

Данное исследование показало, что накопление химических элементов в почвах различного функционального назначения связано с сельскохозяйственной деятельностью, вследствие чего происходят изменения в химическом составе почв.

Литература

1. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. - М.: Недра, – 1990. – 335 с.
2. Доронина В.Д. Эколого-геохимическая характеристика почв Шегарского района Томской области/ Проблемы геологии и освоения недр// 2018г, с.780-782
3. Касимов Н.С., Власов Д.В., Кларки химических элементов как эталоны сравнения в экогеохимии //
4. Н.С. Касимов/ ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 5. ГЕОГРАФИЯ. – 2015 – №2. – с.7-17.
5. Мотузова Г.В. Почвенно-химический экологический мониторинг. М.: Изд-во МГУ, – 2001 – 85с.
6. Сысо А.И. Закономерности распределения химических элементов в почвообразующих породах и почвах Западной Сибири: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, – 2004 г.

ФТОРСОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ФАЗЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БРАТСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

Л. А. Дорохова

Научные руководители профессор Л.П. Рихванов, доцент Д. В. Юсупов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Братский алюминиевый завод (БрАЗ) работает с 1966 г. и является крупнейшим алюминиевым заводом как в России, так и в мире. В настоящее время выпуск алюминия составляет около 30% от производства в России и 4% - от мирового. Мощность завода за период эксплуатации возросла, и в 2008 г. завод первым в мире произвел 1 млн тонн алюминия. Алюминий получают в электролизерах с самообжигающимися анодами на основе технологии Содерберга. Для очистки отходящих газов используется система как «мокрой», так и «сухой» газоочистки. Производство алюминия сопровождается, главным образом, выбросами CO_2 , SO_2 , HF, твердых фторидов (фторида кальция, криолита) и других соединений, обладающих мутагенной и канцерогенной активностью [5]. На протяжении многих лет Братск входит в приоритетный список городов РФ, имеющих индекс загрязнения атмосферы ≥ 14 [4, 6].

Среди основных загрязнителей окружающей среды фториды наносят наибольший ущерб здоровью населения, вызывает флюороз у людей и животных. Фтор способен изменять физико-химические свойства почвы и является наиболее токсичным для растений [7]. В связи с этим, распространение выбросов фтора в приземном атмосферном воздухе и их осаждение на почвенно-растительный покров являются актуальной проблемой.

Цель исследования: анализ минерального состава фторсодержащих соединений на поверхности листьев тополя в зоне влияния Братского алюминиевого завода для оценки его воздействия на окружающую среду.

В качестве объекта исследования выбраны листья тополя бальзамического (*Populus Balsamifera L.*), которые использовались в качестве биогеохимического планшета, способного улавливать и задерживать палеоаэрозоли из воздуха [3].

В зоне влияния БрАЗ в начале сентября 2017 года отобраны 5 проб листьев тополя методом средней пробы, согласно методическим рекомендациям [2]. Пробы высушивали при комнатной температуре в крафт пакетах. Листья водой не промывали для сохранения информации о пылеаэрозолях на поверхности проб.

Исследования проводились в лаборатории электронно-оптической диагностики в Международном научно-образовательном центре «Урановая геология» в Инженерной школе природных ресурсов ТПУ. Образцы анализировали на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с помощью энергодисперсионного спектрометра Bruker XFlash 4010. Подготовка образцов для электронной микроскопии состояла из следующих этапов: из среднего по размерам листа скальпелем вырезали фрагмент ткани; образец закрепляли на предметном столике с помощью двустороннего углеродного скотча. Исследование проб проводилось в режиме низкого вакуума с детектором обратно-рассеянных электронов. Определение элементного состава отдельных минеральных фаз и картирование поверхности выполняли с использованием рентгеноспектрального анализа.

В результате исследования на поверхности образцов листьев тополя обнаружены следующие фазы (рис.1, 2), отражающие специфику производства: фторид кальция (А); Na-Al-F-содержащие минеральные фазы (Б), по составу близкие к криолиту; фториды алюминия (?) (В); вторичный фторид кальция в устьицах, по составу близкий к флюориту (Г).

Главным компонентом электролизного расплава для получения первичного алюминия, а также и источником фтора является криолит (Na_3AlF_6). Часть фтора в виде вторичного криолита возвращается в процесс производства, другая часть - поступает в атмосферу. В свою очередь, фторид кальция применяется в качестве добавки в криолитно-глиноземный расплав в процессе получения первичного алюминия. Источниками выбросов фторидов непосредственно в корпусе электролиза являются подача глинозема, обработка электролизеров, открытый электролит, незакрытое укрытие электролизеров и т.д. Экологической проблемой алюминиевого производства также является отработавшая футеровка, которая содержит фтористые вещества.

Процесс производства алюминия методом электролиза сопровождается не только выбросами твердых соединений, но и образованием газообразных, в составе которых присутствуют соединения фтора. Соединения фтора в атмосферном воздухе содержатся в виде аэрозолей, осаждаются и накапливаются на поверхности листа. Затем они контактируют с водой (роса, атмосферные осадки). При таком контакте возможно образование

**СЕКЦИЯ 9. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЭКОЛОГИИ**

фтороводородной кислоты, которая в присутствии воды и углекислого газа в устье взаимодействует с катионами кальция и в результате образуется слабо растворимый вторичный фторид кальция - флюорит [1].

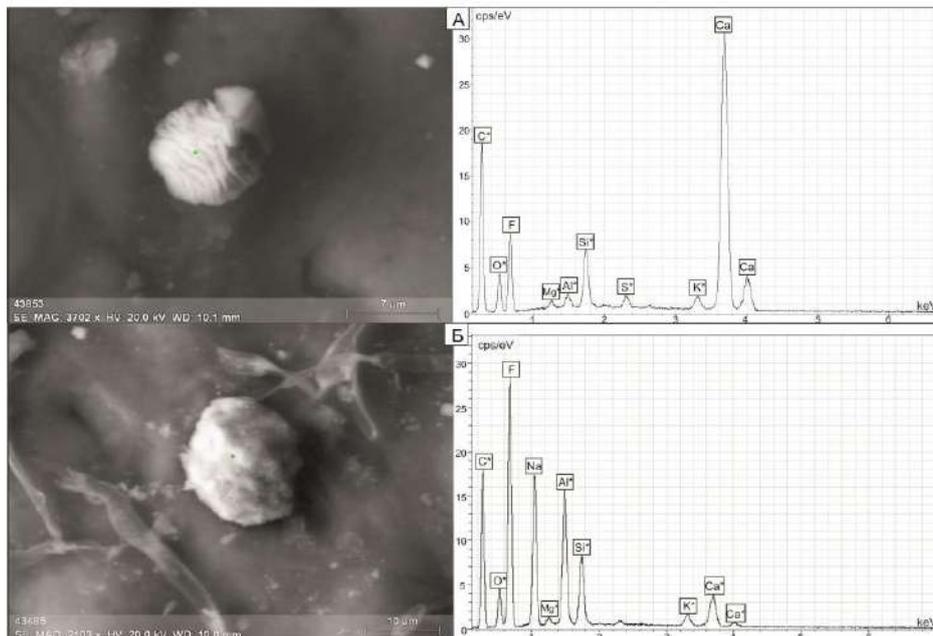


Рис 1. Минеральные фазы на поверхности листа тополя в зоне влияния БрАЗ: а - минеральная фаза фторида кальция; б - Na-Al-F-содержащая минеральная фаза, по составу близкая к криолиту. Для каждой минеральной фазы представлен энергодисперсионный спектр (справа); * - матричные элементы

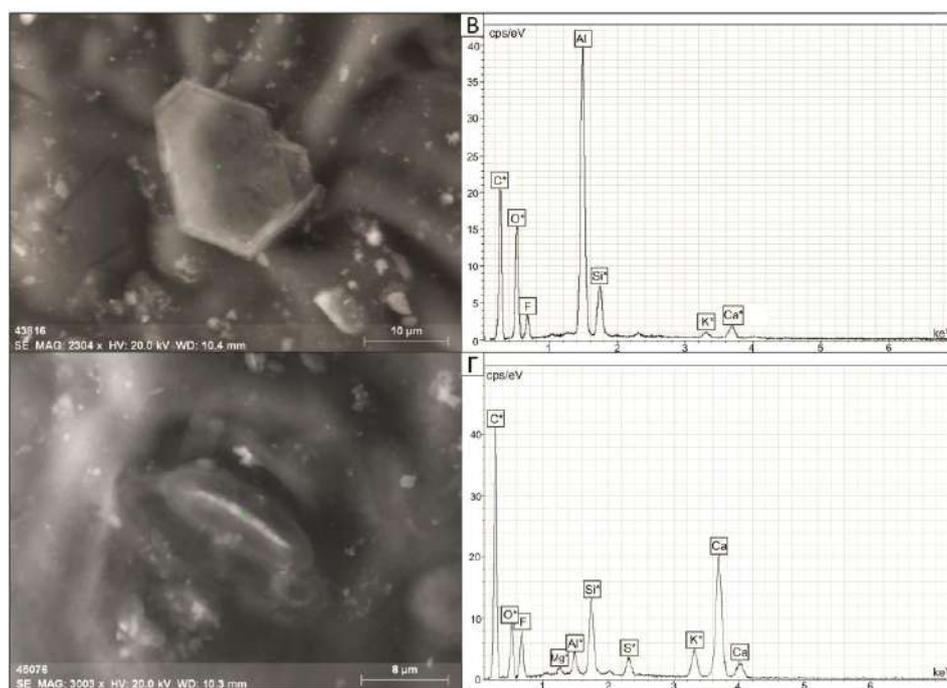


Рис 2. Минеральные фазы на поверхности листа тополя в зоне влияния БрАЗ: в - минеральная фаза фторида алюминия (?); г - устье с фторидом кальция, по составу близкого к флюориту. Для каждой минеральной фазы представлен энергодисперсионный спектр (справа); * - матричные элементы

Таким образом, результаты исследования показали, что листья тополя могут служить биогеохимическим индикатором загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха компонентами атмосферных выбросов от алюминиевого производства, а также способны нейтрализовать кислотообразующие компоненты выбросов в инертные минералы.

Литература

1. Дорохова Л.А., Ильенко С.С. Образование флюорита в устьицах листьев *Populus balsamifera* L. В зоне влияния выбросов Новокузнецкого алюминиевого завода // IX всероссийская молодежная научная конференция «Минералы: строение, свойства, методы исследования». - Екатеринбург, – 2018. – № 9. – С. 63-65.
2. Зырин Н.Г., Малахов С.Г. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами / под редакцией д-ра биол. Наука Н.Г. Зырина. - Москва: Московское отделение гидрометеороиздата, – 1981. – 110 с.
3. Рихванов Л.П., Юсупов Д.В., Барановская Н.В., Ялалдинова А.Р. Элементный состав листвы тополя как биогеохимический индикатор промышленной специализации урбасистем // Экология и промышленность России. – 2015. – № 6. – С. 58-63.
4. Суходолов А.П., Янченко Н.И., Таловская А.В., Язиков Е.Г. Сравнительный анализ распределения компонентов выбросов алюминиевых заводов Сибири // Экология и промышленность России. - 2018. - №22(3). - С. 51-55.
5. Янченко Н.И. Фториды в системе «атмосфера-планшет-почва» // Вестник Красноярский государственный аграрный университет. – 2007. – №5. – С. 84-88.
6. Янченко Н.И., Баранов А.Г., Яскина О.Л. Распределение компонентов выбросов алюминиевого производства в атмосфере и атмосферных осадках Байкальского промышленного региона // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2014. – №3. – С. 56-60.
7. Anjos, T.B.O., Louback, E.A.A.A., Campos, L.S. Sensibility of *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae) exposed to fluoride-simulated fog // Ecological Indicators. – 2018. – №90. – P.154-163.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Н.В. Егорова

Научный руководитель доцент Л.Н. Гилёва

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

Добыча нефти для Северных территорий является главной бюджетобразующей отраслью экономики, однако освоение, обустройство и эксплуатация месторождений нефти и газа влекут изменения природного ландшафта, деградацию почвенного покрова, нарушение водного режима, уничтожение лесной растительности [2]. Северные территории в силу медленного восстановления экосистем оказались более подвержены техногенным формам антропогенного воздействия в процессе активной разработки нефтегазовых месторождений [3]. В связи с этим особую актуальность приобретает оценка воздействия на окружающую природную среду, как процедура, направленная на обеспечение экологически обоснованных решений по минимизации неблагоприятных техногенных последствий от объектов нефтегазодобычи.

Одной из наиболее активно развивающейся Северной территорией Российской Федерации является Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), к особенностям развития которого следует отнести наличие огромных запасов углеводородного сырья (46% от общероссийских), природного газа (1/3 часть мировых запасов), суровый климат (медленное восстановление экосистем), низкую плотность населения (0,7 человека на 1 кв. км.), слабую освоенность и недостаточно развитую инфраструктуру, огромные территории оленьих пастбищ и территории традиционного природопользования, которые являются экологическим ресурсом планеты [1].

В качестве объектов исследования выступают: куст скважин №4, в состав которого входят 22 скважины и куст скважин №4БИС – 3 скважины, нефтегазосборный трубопровод, высоконапорный водовод, линия электропередач (ВЛ 6 кВ) и подъездная автодорога, расположенные на Западно-Чатьлыкском месторождении, в Красноселькупском районе ЯНАО. Площадь земельных участков кустов скважин №4 и №4 БИС, отведенных под строительство и эксплуатацию составляет 29,12 га, в т. ч. площадь под сооружениями – 2,72 га, площадь временного пользования, подлежащая рекультивации – 26,39 га

В методологическом отношении оценка воздействия осуществляется в три этапа – I этап – предварительный (по имеющимся литературным и фондовым материалам), II этап – оценочный (детализация материалов предварительной оценки) и III этап – завершающий (готовится окончательный вариант материалов по ОВОС). Результаты проведения I этапа по анализу литературных и фондовых материалов о влиянии объекта исследования на окружающую среду представлены в таблице 1.

На II этапе определены виды и источники воздействия объектов исследования на окружающую среду.

Основными видами воздействия являются: 1) воздействие на почвенный покров; 2) воздействие на растительные ресурсы; 3) воздействие на геологическую среду; 4) воздействие на водные объекты, в том числе подземные воды; 5) воздействие на атмосферный воздух; 6) воздействие на животный мир. Источниками механического и химического воздействия выступают, главным образом, автомобильная, строительная и дорожная техника, что связано с движением и токсичными выбросами автотранспорта.

В исследовании проведён анализ воздействия объектов нефтегазового комплекса в границах установленной санитарно-защитной зоны (1000 м), выполнено зонирование, установлены критерии по степени воздействия, сформирована оценочная шкала. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Общая площадь зоны воздействия с учетом радиуса вычислена с использованием программного продукта MapInfo и составила 295,1 га.

Критерии воздействия, согласно диапазонов балльной оценки, представлены в таблице 3.