

Гидрографическая сеть участка представлена р. Бизяевкой и множеством дренажных каналов. Вблизи полигона захоронения ТКО так же расположено более 10 водоемов, образовавшихся на месте отработанных карьеров по добыче глинистых и песчаных материалов. Вода части водоемов представляет собой в той или иной форме разбавленный фильтрат.

Постоянный мониторинг окружающей среды проводился с 1989 года силами различных организаций, с 2001 г. осуществляется совместно Центром Госсанэпиднадзора в Ногинском районе и ЗАО «Спецгеоэкология».

На уровень 2000 года режимная сеть составляла порядка 100 скважин, однако на настоящее время их количество значительно сократилось. Причины закрытия скважин различны: обвал ствола, запечатывание из-за непригодности или по причине строительства на территории скважины. В то же время на полигоне проходит процесс его реконструкции и рекультивации, согласно проекту, срок эксплуатации которого 25 лет (2044 год).

Анализ показывает, что действующих скважин недостаточно для мониторинга эксплуатируемых водоносных горизонтов. В большинстве населенных пунктов факт загрязнения водоносных горизонтов может быть установлен только непосредственно в водозаборе. Рекомендуется провести работы по восстановлению и дополнению режимной сети.

Литература

1. Экологический паспорт Ногинского района <https://docplayer.com/69077385-Ekologicheskiy-pasport-noginskogo-rayona.html> дата обращения 09.01.2022
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/573500115>.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИСТОЧНИКА СУЛЛАР (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ)

Солдатова Е.А.¹, Максимов П.Н.², Тананаев Н.И.³

¹Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

³Институт мерзлотоведения имени П.И. Мельникова СО РАН, г. Якутск, Россия

Источник Суллар расположен в Мегино-Кангаласском улусе (районе) Республики Саха (Якутия), в 32 км к северо-северо-востоку от г. Якутск, на правом берегу р. Лена (рис. 1А). Источник и долина, в которой он разгружается, относятся к памятникам природы, имеющим региональное значение. Район исследований, согласно почвенно-географическому районированию Якутии, расположен в пределах среднетаежной подзоны умеренно холодного (бореального) пояса Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной области.

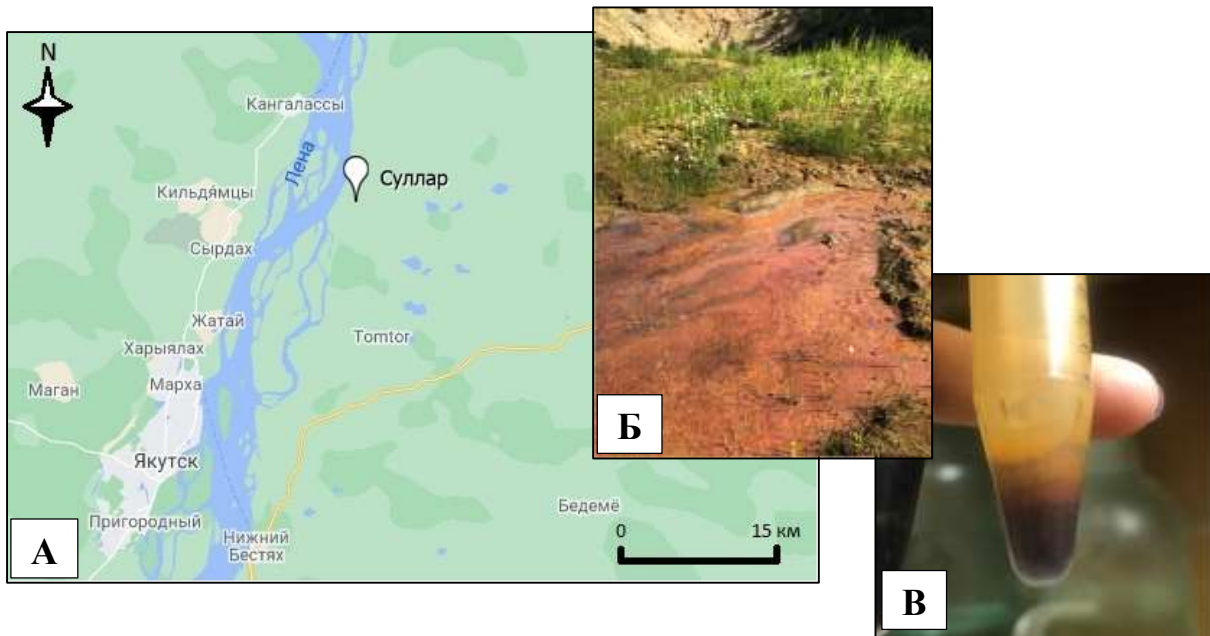


Рис 1. Схема расположения источника Суллар (А), фото корок вторичных минералов, отобранных для анализа (Б), и гидротенных минералов, высадившихся из отобранной пробы воды (В)

Верхняя часть долины Суллар врезана в отложения IV надпойменной (Бестяхской) террасы р. Лена на глубину порядка 30 м. Нижняя часть открывается в современную высокую пойму р. Лена, укрытую элювием,

выносимым из долины. Бестяхская терраса – область распространения уникальных межмерзлотных водоносных таликов, генезис которых к настоящему времени достоверно не установлен. Межмерзлотные воды образуют здесь постоянно-действующие выходы напорных межмерзлотных вод. Один из таких выходов – источник в долине Суллар. В пределах долины выделяются две зоны: (1) привершинная, или собственно зона разгрузки межмерзлотных вод, длиной около 100 м и шириной в нижней части порядка 60–65 м; (2) транзитная, протяженностью около 300 м и шириной от 120 м в верхней части до 170 м в примыкании к пойме р. Лена. Ежегодно в долине образуются сезонные наледи подземных вод.

Суммарный дебит источника Суллар составляет порядка 10 л/с; выходы межмерзлотных вод в зоне разгрузки представлены грифонами. Основная область разгрузки приурочена к правому борту долины Суллар. Воды источника ультрапресные, средняя удельная электропроводность (УЭП) составляет 347 мкСм/см. Значение pH в зоне разгрузки 7,63, температура воды (Т) порядка 1°C. Вниз по течению pH и температура воды растут и достигают значений 7,83 и 12°C, соответственно. Таким же образом изменяется и содержание кислорода: в зоне разгрузки концентрация кислорода (DO) составляет 1,89 мг/л, в нижнем течении – 10,04 мг/л (насыщение 94%). Вторичные минеральные образования осаждаются из воды источника в зоне разгрузки межмерзлотных вод и транзитной зоне, покрывая дно водотока и растительные остатки в тех местах, где скорость течения замедляется, а также наблюдаются на участках пересохшего русла.

Предметом научных изысканий послужили корки вторичных минералов, отлагающиеся на позднеплиоцен-эоплейстоценовых осадках Бестяхской террасы, отобранные авторами в ходе летней экспедиции 2021 г. (рис. 1Б), а также осадок вторичных гидрогенных минералов, высадившийся из воды источника Суллар в течение 2 месяцев после отбора пробы (рис. 1В). Отбор корок вторичных минералов производился из хемогенно-осадочного чехла. Вместе с вторичными образованиями также был отобран первичный элювиальный материал, представленный мелкообломочными рыхлыми отложениями (песком) серого и желтовато-серого цвета. Из них были изготовлены препараты (шлифы и шашки). Осадок, высадившийся из пробы воды, был высушен до воздушно-сухого состояния и разделен на образцы согласно четырем визуальным выделенным слоям (рис. 1В, 2Б): Слой 1 – верхний, светло-желтый; Слой 2 – средний, красновато-бурый; Слой 3 – ядро, светло-бурый; Слой 4 – нижний, темно-бордовый (рис. 2Б). Проба воды, из которой происходило осаждение гидрогенных минералов, характеризовалась следующими параметрами: pH 7,78, Т 1,2 °С, УЭП 362 мкСм/см, DO 4,69 мг/л (насыщение 36%). Корки вторичных минералов были отобраны в непосредственной близости от места отбора пробы воды.

Для определения минералогических особенностей проводился комплекс макро-микроструктурных исследований с сопровождением химического анализа хемогенного и терригенного материала. Характеристика текстурно-структурных особенностей проводилась с помощью петрографического микроскопа. Химический состав отдельных минеральных фаз оценивался с помощью сканирующего электронного микроскопа TESCAN Vega 3 SBU, оснащенного детектором для энергодисперсионного рентгеноспектрального микроанализа OXFORD X-Max 50 в Томском политехническом университете.

Бестяхскую террасу слагают однородные по разрезу тонко- и среднезернистые желтовато-серые пески [1]. Эти песчаные отложения, вероятно, имеют изначально аллювиальное происхождение, но с момента аккумуляции они подвергались интенсивной эоловой переработке. Согласно проведенному анализу, в состав терригенных минералов входит кварц, полевые шпаты, магнетит, ильменит, циркон и рутил. Акцессорные минералы встречаются в виде микровключений в порообразующих минералах. Отмечаются также микровключения фосфатов редкоземельных элементов (РЗЭ), преимущественно с калиевыми полевыми шпатами (КПШ). Особого внимания заслуживают железо-карбонатные пленки вокруг первичного терригенного материала. Мощность пленок не превышает 10 мкм (рис. 2А), определить форму нахождения в них железа не представляется возможным. Осадок, выпавший непосредственно из воды источника Суллар, в соответствии с результатами макро-микроструктурного и химического анализа, состоит преимущественно из окислов и/или гидроокислов железа (рис. 2В). Слой 4 содержит практически исключительно минералы железа, в то время как в Слое 2 и ядре возрастает количество кварца, в Слое 1 – КПШ. Наличие кварца и минералов класса алюмосиликатов, возможно, связано со сносом исходного обломочного материала с близлежащих отложений, и сопровождается их гидрогенной модификацией.

Из особенностей структуры и химического состава гидрогенно-минеральных образований источника Суллар и физико-химических характеристик воды можно заключить, что в области разгрузки межмерзлотных вод формируется окислительный (кислородный) геохимический барьер, в результате чего железо из хорошо растворимой восстановленной формы переходит в менее растворимую окисленную [2] и осаждается из воды в виде окислов и гидроокислов. Возможно также функционирование сорбционного карбонатного барьера при формировании железо-карбонатных пленок вокруг обломков терригенного материала: в связи с малым значением произведения растворимости многих карбонатов двухвалентных элементов эти элементы еще до образования своих карбонатов соосаждаются с карбонатом кальция.

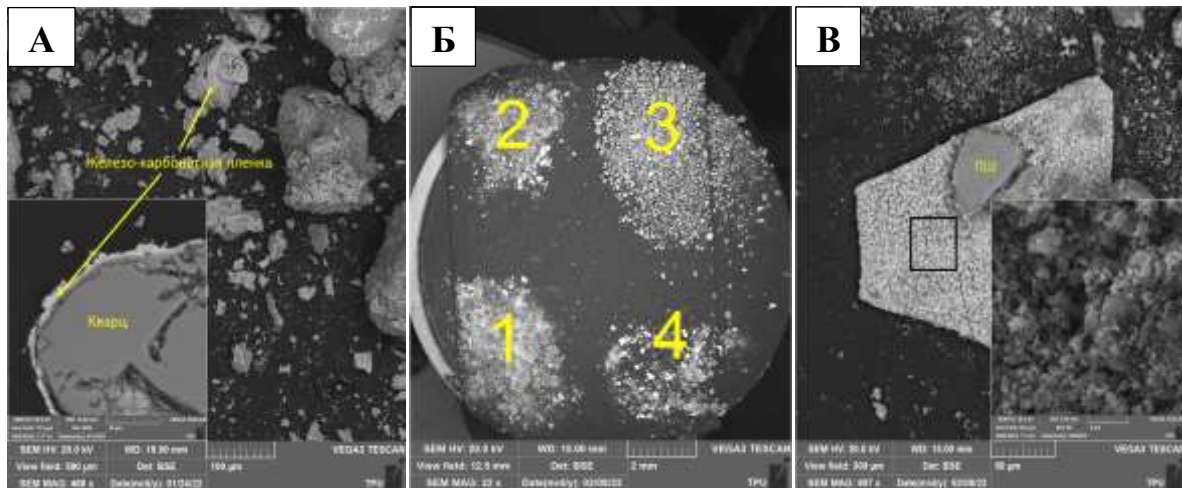


Рис. 2. СЭМ - изображения донных отложений источника Суллар: А) железо-карбонатная пленка вокруг терригенного материала; Б) осадок, высадившегося из пробы воды с пронумерованными слоями (описание слоев приведено в тексте); В) аморфная структура окисла и/или гидроокисла железа из Слоя 4.

Минеральный состав терригенного материала, а также морфология и состав гидрогенно-минеральных образований могут быть использованы в качестве исходных данных при равновесно-кинетическом моделировании миграции химических элементов и растворения-осаждения минералов при взаимодействии с межмерзлотными водами, а также для анализа результатов моделирования. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 21-55-75004.

Литература

1. Камалетдинов, В. А., Минюк, П. С. Строение и характеристика отложений Бестяхской террасы // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. №60. – М.: Наука, 1991. – С. 68–78.
2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. – М.: Наука, 2004. – 677 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМ МИГРАЦИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОДАХ ОБСКОГО БОЛОТА И СТОЧНЫХ ВОДАХ, СБРАСЫВАЕМЫХ НА ЕГО УЧАСТОК

Солдатов Е.А.

Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

Томский филиал Института нефтегазовой геологии и геофизика СО РАН, г. Томск, Россия

Болота являются не только местом обитания разнообразных видов растений и животных, в том числе редких, но и служат регуляторами климатических условий, по крайней мере на местном уровне. В то же время при близости хозяйственных объектов болота зачастую становятся приемниками бытовых и промышленных стоков. Современные методы и подходы в геохимических исследованиях, в частности термодинамическое моделирование, помогают более полно изучить геохимические условия болотных экосистемы, в том числе под влияние сброса сточных вод. Так, например, моделирование форм нахождения и осаждения химических элементов дает возможность количественно оценить токсичные формы элементов. Целью настоящего исследования является создание численной модели миграции химических элементов в водах Обского болота и сточных водах, сбрасываемых на его участок, с учетом возможности комплексообразования металлов с органическими лигандами. Учет возможности образования органоминеральных комплексов имеет особое значение для болотных экосистем и сточных вод, где содержание органического вещества может быть относительно высоким.

Обское болота расположено в Томской области в долине р. Обь. Характеристика данного района, в частности химического состава болотных вод и геоботанических условий, дана в публикациях [3, 9]. Важной особенностью участка Обского болота, выбранного в качестве объекта исследований, является факт многолетнего сброса коммунально-бытовых сточных вод ЖКХ с. Мельниково. В качестве фонового был принят участок Обского болота близ с. Нашеково, расположенный выше по уклону р. Обь от с. Мельникова и приблизительно в 2 км от места сброса сточных вод. Химический состав сточных вод ЖКХ с. Мельниково и фоновых вод Обского болота были приняты по данным работы [3], поскольку эти данные имеют однородную структуру (единые время опробования, перечень изученных химических элементов и соединений, методы аналитических исследований), расположение точек опробования также приведено в работе [3]. Болотные воды у с. Нашеково характеризуются рН 7,3, по химическому составу являются гидрокарбонатными кальциевыми. Значение общей минерализации составляет 581 мг/л. В сточных водах значение минерализации достигает 1419 мг/л. По химическому составу сточные воды являются хлоридно-гидрокарбонатными кальциево-натриевыми, значение рН составляет 7,54 [3].