

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск
Институт почвоведения и агрохимии, СО РАН, Новосибирск
Институт лесоведения РАН, Москва
Университет Орлеана, Франция
Национальный исследовательский Томский государственный университет

ЗАПАДНО-СИБИРСКИЕ ТОРФЯНИКИ И ЦИКЛ УГЛЕРОДА: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

МАТЕРИАЛЫ

**Пятого международного полевого симпозиума
(Ханты-Мансийск, 19–29 июня 2017 г.)**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2017

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЧНОЙ ВЗВЕСИ МЕРИДИОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**GEOCHEMICAL FEATURES OF THE RIVER WEIGHT OF THE MERIDIONAL PROFILE OF WESTERN SIBERIA**

И.В. Крицков¹, Р.М. Манасыпов^{1,2}, А.Г. Лим¹, С.В. Лойко¹
I.V. Kritskov, R.M. Manasyrov, A.G. Lim, S.V. Loiko

¹ Национальный исследовательский Томский государственный университет, лаборатория BIO-GEO-CLIM

² Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики РАН
E-mail: krickov_ivan@mail.ru

Изучение взвешенных веществ в реках имеет огромное значение с точки зрения биогеохимии, так как в реках происходит формирование и трансформация продуктов абразии берегов и дна, взвешенного и растворенного органического вещества, твердого речного стока, выносимых в моря и океаны. Исследования речной взвеси необходимо для понимания процессов современного осадконакопления и для экологической оценки состояния акватории.

Механизмы осадконакопления в существенной степени связаны с процессами физического и биологического выветривания, генерацией, трансформацией и переносом взвеси с водосбора в пойменные ландшафты и далее в океан. Углерод взвешенных органических соединений (УВОС), переносимый в составе речной взвеси, является важнейшим фактором, регулирующим углеродный баланс в бореальных и субарктических районах планеты. Образование взвеси происходит при береговой абразии и вымывании частиц почвы с водосбора в реки. Недавно было показано, что вынос УВОС в составе речной взвеси в крупных субарктических реках Северной Америки приводит к необратимому выводу углерода из биогеохимического цикла при захоронении взвеси в устьевых зонах рек [Hilton, 2015]. Этот процесс может оказаться особенно важным в реках Западной Сибири, дренирующих богатые углеродом болота, озерно-болотные массивы и торфяные залежи мерзлотной и немерзлотной зон тайги и тундры. Условно необратимый вывод углерода в условиях крайней выположенности рельефа начинается уже в пределах поймы реки Оби, являющейся одной из крупнейших

пойм мира. Депонированный в пойме углерод может быть мобилизован при изменении русла реки и размыве пойменных отложений. Это делает речную взвесь рек Западной Сибири важнейшим компонентом при изучении континентальных циклов углерода. Вместе с тем, в настоящее время информация о количестве и химическом составе взвеси рек Западной Сибири практически отсутствует. По сравнению с достаточно детальной информацией по потокам растворенного органического углерода (РОУ), описанной в работах группы Томского государственного университета [Pokrovsky et al., 2015, 2016; Vorobyev et al., 2015], РОУ остается мало изученным, особенно в криолитозоне Западной Сибири.

Целью работы является установление связи между химическим составом речной взвеси и ландшафтными параметрами водосборов (заозеренностью, заболоченностью, литологией пород и характером распространения многолетнемерзлых пород) в течение 3 контрастных гидрологических сезонов. Так нами были апробированы 30 рек Западной Сибири, охватывающие 1500 широтного профиля, и 3 зоны распространения мерзлоты: немерзлотная, прерывистая и сплошная. Отбор производился по гидрологическим сезонам: весеннее половодье, летняя межень, осенняя межень. Взвесь отбиралась посредством осаждения больших объемов речной воды с последующей декантацией и центрифугированием осадка.

Весной состав речной взвеси сильно зависит от снеготаяния, сопровождающегося выносом тонкодисперсного материала из оттаявшего органогенного горизонта почв и растительного опада, а так же от поступления

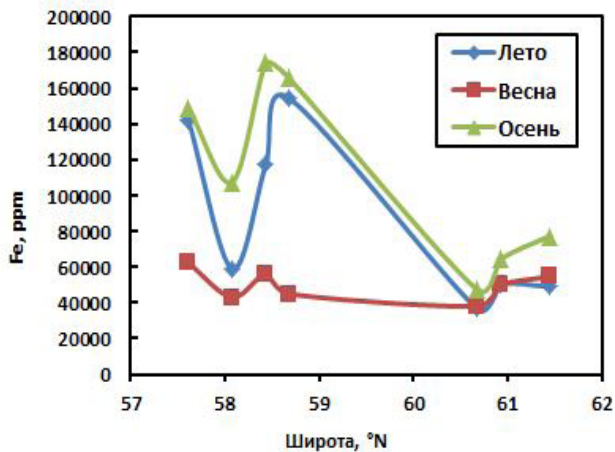


Рис. 1. Содержание «Fe» в речной взвеси немерзлотной зоны.

Fig. 1. Concentration of «Fe» in river suspension matter of non-permafrost zone.

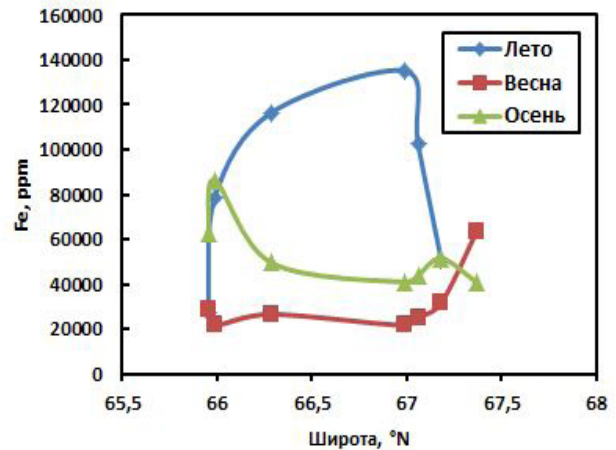


Рис. 2. Содержание «Fe» в речной взвеси в зоне сплошной мерзлоты.

Fig. 2. Concentration of «Fe» in river suspension matter of permafrost zone.

продуктов абразии берегов водотоков. Летом же органические горизонты почв и минеральные горизонты одинаково важны в поставке частиц взвеси, в то же время роль береговой абразии существенно уменьшается. Также летом свой вклад в химический состав твердой фазы речного стока вносит автохтонная взвесь фитопланктона и макрофитов.

В период осенней межени наблюдается максимальное влияние почвенных растворов, особенно в перигляциальной зоне, так как достигается максимальное протаивание деятельного слоя, сопровождающееся миграцией элементов в коллоидной фракции с водосборов в гидрографическую сеть. При сравнении концентраций петрогенных элементов по сезонам

установлено, что максимальное содержание Fe свойственно периоду осенней межени, за исключением зоны прерывистой мерзлоты и зоны сплошной мерзлоты (Рис. 1, 2), что может быть связано с характером водосборных площадей, а именно с отсутствием грунтового стока в зонах высоких широт.

Сравнительный анализ содержания элементов биогенов (C, N, P) указывает на сильную зависимость этих параметров от типа и размера водосбора, наибольшие значения наблюдаются в реках с площадью водосбора до 120 км², исток которых приурочен к болотным массивам, что связано с вовлечением большей доли почвенных растворов, обогащенных органическим веществом в общий речной сток.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-45-700418 - p_a.

1. R.G. Hilton, V. Galy, J. Gaillardet et al. Erosion of organic carbon in the Arctic as a geological carbon dioxide sink // Nature. - 2015. - V. 524 Iss. 7563 - P. 84-U162.
2. Pokrovsky O.S., Manasypov R.M., Loiko S.V., Shirokova L.S., Krickov I.V., Pokrovsky B.G., Kolesnichenko L.G., Kopysov S.G., Zemtsov V.A., Kulizhsky S.P., Vorobyev S.N., Kirpotin S.N. Permafrost coverage, watershed area and season control of dissolved carbon and major elements in western Siberian rivers // Biogeosciences. - 2015. - V. 12. - P. 6301-6320.
3. Pokrovsky O.S., Manasypov R.M., Loiko S.V., Krickov I.V., Kopysov S.G., Kolesnichenko L.G., Vorobyev S.N., Kirpotin S.N. Trace element transport in western Siberian rivers across a permafrost gradient // Biogeosciences. - 2016. - V.13. - P. 1877-1900.
4. Vorobyev S.N., Pokrovsky O.S.; Kirpotin S.N.; Kolesnichenko L.G.; Shirokova L.S.; Manasypov R.M. Flood zone biogeochemistry of the Ob River middle course // Applied geochemistry. - 2015. - V. 63. - P. 133-145.