

**ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ КИСЛОВКА**

**Швалова Е.В.**

Научный руководитель доцент Осипова Н.А.

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

Основной целью настоящей работы является литогеохимическая характеристика особенностей накопления и распределения химических элементов и органического углерода в аллювиальных почвах нижнего бассейна р. Кисловка Томского района Томской области.

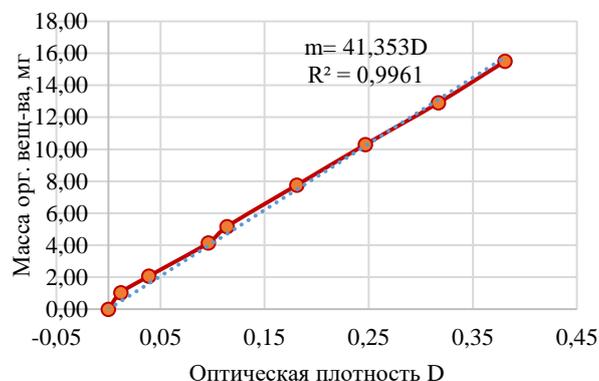
Кисловка – река в Томске и Томском районе Томской области. Длина Кисловки – 49 км, она начинается на территории Тимирязевской лесной дачи, в месте слияния рек Еловка и Жуковка, рядом с деревней Головина, протекает рядом с деревней Кисловка, сёлами Тимирязевское и Дзержинское, деревней Петрово, впадает в Томь в 51 км от её устья, напротив г. Северск [3]. Бассейн реки Кисловка находится в северо-восточной части Обь-Томского междуречья на юго-востоке Сибирской равнины. Река Кисловка является левым притоком реки Томь. По данным государственного водного реестра России относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки – Томь от г. Кемерово до устья, речной подбассейн реки – бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи. Речной бассейн реки – (Верхняя) Обь до впадения Иртыша [5]. Площадь бассейна реки Кисловка составляет около 200 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 0,3 м. Почвообразующими в пределах бассейнов реки Кисловка выступают породы различного происхождения: аллювиального, озерно-аллювиального, водно-ледникового и др. [4]. Почвообразовательный процесс в районе исследования связан с повышенной обводненностью почв, длительным промерзанием, оттаиванием почв и суровым климатом [1].

Особенностью аллювиальных почв является высокое содержание органического вещества. Пойменные почвы обладают высокой продуктивностью в результате аккумуляции наносов, образующихся за счет подвижных продуктов выветривания и почвообразования, поступающих в пойму реки в виде механических и химических осадков с паводковыми водами. Вследствие этого в пойме накапливается большое количество элементов минерального питания растений [6]. Органический углерод играет роль катализатора биологических процессов, способствует сохранению влаги и является индикатором плодородия почвы. При повышенном содержании органического углерода почва защищена от эрозии и ветровой деградации. Благодаря большим запасам этого вещества растительный покров более интенсивно развивается и выделяет больше кислорода, что ускоряет биохимические процессы. Органическое вещество почвы, аккумулируя огромное количество углерода, способствует большей устойчивости круговорота углерода в природе. Общие запасы органического углерода в однометровом слое почвы на территории Российской Федерации составляют 317,1 Гт (или в среднем для территории страны – 19,2 кг·С/м<sup>2</sup>), в том числе 14,4 Гт (или 0,90 кг·С/м<sup>2</sup>) в подстилке [7].

Объект исследования – аллювиальные почвы территории нижней части бассейна р. Кисловка в Томском районе Томской области. Река имеет хорошо выраженную пойму, которая подтапливается в периоды половодья, что приводит к формированию аллювиальных почв. Отбор проб аллювиальных почв на территории Томского района проводился автором в сентябре 2022 года. Пробоотбор (10 проб) был проведен в Томском районе вблизи деревень Попадейкино, Борики и Петрово, а также села Дзержинского. Пробоотбор осуществлялся в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-2017 на глубине 20 см.

Для определения содержания органического углерода в пробах был выбран метод Тюрина [2], который основан на окислении углерода хромовой смесью и измерении оптической плотности растворов при длине волны максимального поглощения излучения образовавшимися аквасульфатными комплексными ионами хрома (III), количество эквивалентов которых равно количеству эквивалентов углерода органических соединений. Данный метод предусмотрен для почв с массовой долей органического углерода не более 15 % [2].

Для определения массы органического углерода в пробах строили градуировочную зависимость массы органического вещества (мг), соответствующую объему соли Мора в растворе сравнения, от оптической плотности раствора (рис.).



**Рис. Градуировочная зависимость оптической плотности раствора от содержания органического вещества, мг**

Концентрация органического вещества в пробах представлена в таблице. Массовая доля органического вещества для проб, отобранных с территории нижней части реки Кисловка, колеблется в пределах от 0,59 % до 3,87 %.

Для определения ртути в пробах проводили атомно-адсорбционный анализ посредством использования анализатора ртути «РА-915+» с приставкой «ПИРО-915+», в лаборатории микроэлементного анализа Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология», отделение геологии ИШПР ТПУ. Концентрация ртути в пробах представлена в таблице.

Таблица

Содержание органического углерода и ртути в пробах с территории нижнего бассейна реки Кисловка

№ пробы	Массовая доля орг. вещ-ва, %	m орг. вещ-ва, мг	C ртути, нг/г	СКО
1	3,16	3,31	67,7	2,3
2	3,87	4,05	378,8	3,7
3	1,42	1,49	22,8	1,4
4	2,49	2,61	88,9	4,8
5	2,72	2,85	74,8	4,8
6	1,03	1,08	10,7	0,7
7	2,21	2,32	20,5	0,3
8	0,59	0,62	7,5	0,1
9	1,90	1,98	32,7	2,4
10	0,99	1,03	9,7	0,1

С помощью инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) определяли элементный состав аллювиальных почв. Анализ проводился в учебном исследовательском ядерном реакторе ТПУ, в научной лаборатории ядерно-геохимических исследований отделения геологии ИШПР ТПУ. Аналитик – инженер Судько А.Ф. В результате измерения была определена концентрация 28 элементов, таких как: Sm, Ce, Ca, Lu, U, Th, Cr, Yb, Au, Hf, Ba, Sr, Nd, As, Ag, Br, Cs, Tb, Sc, Rb, Fe, Zn, Ta, Co, Na, Eu, La, Sb.

Для установления зависимости между содержанием элементов и органического вещества определяли коэффициент корреляции по методу парных корреляций Пирсона. Коэффициент парной корреляции для органического углерода и ртути равен 0,77, что свидетельствует о прямой зависимости концентрации данных элементов.

Для определения линейной корреляции с 28 элементами строили корреляционную матрицу. Коэффициент вариации свыше 0,7 наблюдается у 7 элементов, таких как: Lu, Hf, Sc, Fe, Zn, Co, La, что говорит о высокой степени корреляции содержания данных элементов с концентрацией органического углерода.

Таким образом, в результате работы были определены запасы органического углерода в аллювиальных почвах нижнего бассейна реки Кисловка в слое 0-20 см. Установлено, что самое высокое содержание углерода характерно для пробы № 3. Среднее значение массы органического углерода равно 2,13 мг для 10 проб. Корреляционные зависимости ртути и других металлов с органическим веществом можно объяснить образованием в почве связанных металлорганических комплексов, которые за счет своих свойств являются устойчивыми соединениями и удерживаются в почве.

#### Литература

1. Герасько Л. И., Пашнева Г. Е. Почвы Томского Приобья // Генезис и свойства почв Томского Приобья.-Томск: ТГХ. – 1980. – С. 32-84.
2. ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества». Дата введения: 29.12.1991 г. № 2389
3. Долгова Л.А. Кредит [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/361915> (дата обращения: 20.03.2023).
4. Евсеева Н. С. и др. География Томской области: Природные условия и ресурсы. – 2001.
5. Кисловка // Энциклопедия рыбалки и охоты Catcher.fish. – Режим доступа: <https://catcher.fish/enciklopedia/vodoemy/sfo/kislovka/>. (Дата обращения: 20.03.2023)
6. Полякова Н. В., Лавринова М. Г., Володина Е. Н. Органическое вещество аллювиальных почв разной степени гидроморфизма // Плодородие. – 2016. – №. 3 (90). – С. 13-15.
7. Щепаченко Д. Г. и др. Запасы органического углерода в почвах России // Почвоведение. – 2013. – №. 2. – С. 123-123.