

Групповой состав ОВ торфа приведен выборочно для двух представительных видов верхового торфа, двух видов торфа с различной степенью разложения переходного типа и 4 видов низинного: осокового, вахового, травяного и древесно-травяного (табл. 2).

Исследуемые объекты характеризуются битуминозностью в пределах 1.1–4.2%. Все обследованные торфа Турачакского района относятся к малобитуминозным: содержание битумов составляет менее 5 % (единственное исключение составляет балтикум-торф с содержанием битумов, равным 6.1 %). В этом проявляется явное отличие горных торфов от основной массы западносибирских торфов и некоторая схожесть с гидроморфными почвами Белорусского Полесья [5]. Для торфа Турачакского района характерна четкая зависимость увеличения содержания битумов от низинного торфа к верховому (от 1.1–2.5 % до 3.3–6.1). Максимальное содержание битумов характерно для магелланикум- и балтикум-торфа: 3.3 % и 6.1 % соответственно.

Для отдельно представленных профилей (Турачакское месторождение, т. 6) с увеличением степени разложения наблюдается возрастание содержания битумов в 1.8–2 раза. При одинаковой степени разложения, равной 35 %, переходный осоковый торф Горного Алтая содержит меньше битумов, чем соответствующий вид западносибирского торфа (4.2 и 6.5 % соответственно [6]). Аналогичная картина выявлена и у низинных древесно-травяных торфов. При близких значениях степени разложения (25 и 37 %) содержание битумов в образцах горного торфа значительно меньше (1.1 %), в то время как в типичном западно-

сибирском содержится 3.9 %. Для верховых магелланикум-торфов при близких степенях разложения (5 и 7 %) содержание битумов сопоставимо – 3.3 и 3.4 % (табл. 2, [6]).

Согласно нашим данным древесный и древесно-травяной горный торф имеет повышенное содержание (ЛГВ+ВРВ) по сравнению с литературными данными (33 и 40 %). Значения этого показателя для переходного осокового торфа Горного Алтая и типичных представителей Беларуси и Западной Сибири сопоставимы – 32.2 и 29 % соответственно (табл. 2, [8]). Осоковые торфа переходного и низинного типа характеризуются значительным содержанием ВРВ и ЛГВ: 24.8–41.1% по сравнению с европейскими торфами России [3, 6]. Наряду с этим у осоковых торфов имеются и схожие признаки, а именно: с ростом степени разложения не наблюдается тенденции к снижению доли ВРВ и ЛГВ, что отмечается в [7].

Представители низинных видов горноалтайского древесно-травяного и древесного торфа содержат значительные количества водорастворимых и легкогидролизующихся веществ: 40 и 33 % соответственно. Для сравнения: наиболее биохимически устойчивыми видами торфов Беларуси и европейской территории России являются древесно-травяные и древесные торфа, для которых содержание ЛГВ составляет 4.6–4.95 %. Также значительное содержание (ВРВ+ЛГВ) характерно для исследуемых верховых магелланикум- и балтикум-торфа (38.3 и 32.0 %). Для окончательных оценок свойств торфов Горного Алтая необходим значительно больший экспериментальный материал по различным районам республики.

Таблица 2
Групповой состав органических веществ торфа Горного Алтая

Вид торфа	R, %	A, %	Групповой состав, % на ОВ					
			Б	ВРВ, ЛГВ	ГК	ФК	ТГВ (Ц)	НГО (Л)
Верховой тип (Кутюшское месторождение)								
Магелланикум-торф (т. 7)	5	3.2	3.3	38.3	14.0	25.0	3.0	14.5
Балтикум-торф (т. 7)	10	4.2	6.1	32.0	20.0	20.0	5.0	15.2
Переходный тип (Кутюшское месторождение)								
Осоковый (т. 13)	10	6.8	2.7	41.1	26.0	15.0	10.0	2.5
Осоковый (т. 10)	35	12.2	4.2	24.8	46.0	7.0	2.0	15.0
Осоковый (т. 11)	40	19.8	3.3	30.7	35.0	15.0	5.0	10.0
Шейхцериевый (т. 7)	35	6.1	3.8	26.0	40.0	16.0	2.0	10.0
Шейхцериевый (т. 9)	40	14.6	4.1	27.0	39.0	10.0	8.0	12.0
Низинный тип (Турачакское месторождение. т. 6)								
Осоковый	30	42	1.1	26.1	44.0	15.0	7.4	4.0
Осоковый	35	37	1.2	20.3	45.6	18.0	8.6	4.0
Осоковый	40	25	1.5	24.0	50.0	15.0	5.3	1.0
Осоковый	55	31	1.9	26.2	50.0	15.0	5.3	1.0
Осоковый	65	30	2.2	30.4	58.0	10.0	4.3	1.0

Примечание: Б – битумы, ВРВ – водорастворимые вещества, ЛГВ – легкогидролизующиеся вещества, ГК – уминовые кислоты, ФК – фульвокислоты, ТГВ (Ц) – трудногидролизующиеся вещества (целлюлоза), НГО (Л) – негидролизующий остаток (лигнин), R – степень разложения торфа, A – зольность торфа; т. – точка.

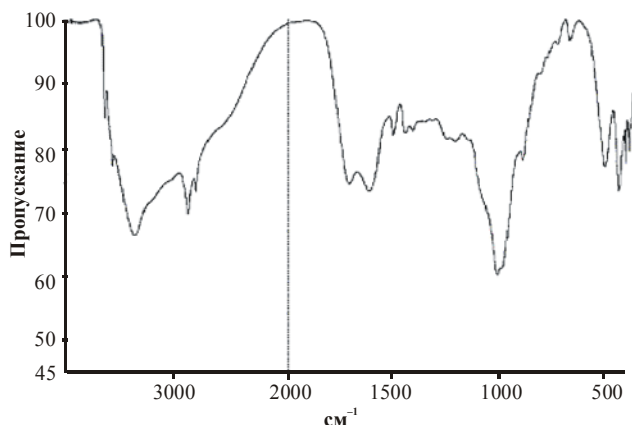


Рис. 1. ИК-спектр гуминовых кислот низинного осокового торфа (Турачакское месторождение, образец № 1)

но другие карбонильные группы $C=O$. Присутствие бензоидных структур ($C=C$ ароматич.) определяется наличием полос при $1\,630\text{--}610\text{ см}^{-1}$, $1\,510\text{--}1\,500\text{ см}^{-1}$, $1\,390\text{--}1\,400\text{ см}^{-1}$.

Хорошо выражена полоса $1270\text{--}1225\text{ см}^{-1}$, относимая к карбоксильным группам. О наличии углеводных структур свидетельствует полоса $1\,100\text{--}1\,000\text{ см}^{-1}$ (максимум при $1\,030\text{ см}^{-1}$). Указанная полоса соответствует деформационным колебаниям $-OH$ спиртовых, также характерна для CO -углеводов, циклических и алифатических эфиров.

В области менее 1000 см^{-1} проявляются несколько слабых полос. Они обычно не используются для идентификации фрагментов ГК из-за влияния многочисленных минеральных веществ, которые могут присутствовать в выделенных ГК в виде примесей или сорбционных комплексов [3].

Для всех образцов ГК торфов ИК-спектры имеют фактически одинаковый набор полос поглощения, отличающихся только их интенсивностью и некоторым небольшим смещением.

Количественная оценка содержания функциональных групп проводилась также на основании отношений оптических плотностей полос поглощения кислородсодержащих групп к оптическим плотностям, соответствующим ароматическим полисопряженным системам ($1\,630\text{ см}^{-1}$), что позволяет судить о содержании в них гидрофильно-гидрофобных компонентов (табл. 3) [12].

Данный анализ показал, что с увеличением глубины залегания и степени разложения торфа снижаются соотношения $3\,400\text{ см}^{-1}/1\,630\text{ см}^{-1}$ и $1\,030\text{ см}^{-1}/1\,630\text{ см}^{-1}$. В первом случае это может быть связано с повышением количества ароматических полисопряженных структур в молекулах ГК и снижением доли гидроксильных групп, связанных межмолекулярными водородными связями, во втором – со снижением доли спиртовых гидроксильных групп. Увеличение значений соотношений $1\,720\text{ см}^{-1}/1\,630\text{ см}^{-1}$ и $1\,270\text{ см}^{-1}/1\,630\text{ см}^{-1}$ указывает на повышение содержания карбоксильных групп.

Таким образом, согласно результатам исследований горного торфа, с глубиной его залегания ($50\text{--}425\text{ см}$) возрастает степень разложения торфа от 30 до 65 %. Гуминовые кислоты, выделенные из торфа, характеризуются схожими ИК-спектрами. Различия проявляются в неодинаковой интенсивности характеристических полос поглощения, в их уширении и некотором сдвиге, что может быть связано с межмолекулярными взаимодействиями и, вероятно, с образованием сорбционных комплексов. Указанное может иметь место, учитывая значительную зольность торфа и выделенных гуминовых кислот. При этом структура ГК подвергается трансформации, наблюдается уменьшение относительного содержания гидроксильных групп, возрастает количество карбоксильных групп.

Таким образом, в групповом составе типичных видов торфа Турачакского района нашли проявление специфические особенности, связанные со своеобразными условиями торфонакопления на территории Алтайской горной страны, требующие дальнейшего более обстоятельного и детального исследования.

Выводы

1. Обследованные торфа Турачакского района Горного Алтая относятся к малобитуминозным торфам. Установлено увеличение битуминозности от низинного типа торфа через переходный к верховому типу.

2. Содержание ЛГВ и ВРВ в осоковом переходном торфе Горного Алтая сопоставимо с типичными представителями торфа Беларуси и Западной Сибири.

По сравнению с европейскими торфами России горные осоковые торфа переходного и низинного типа характеризуются значительным содержанием ВРВ и ЛГВ в количестве 24.8–41.1 %.

Таблица 3

Соотношение оптических плотностей полос поглощения функциональных групп по данным ИК-спектроскопии

Обр-ц ГК, №	Оптическая плотность полос поглощения						Спектральный коэффициент			
	D_{3400}	D_{2920}	D_{1720}	D_{1630}	D_{1270}	D_{1030}	D_{3400}/D_{1630}	D_{1720}/D_{1630}	D_{1270}/D_{1630}	D_{1030}/D_{1630}
1	0.18	0.16	0.13	0.14	0.09	0.22	1.29	0.93	0.64	1.57
2	0.22	0.20	0.16	0.17	0.12	0.27	1.29	0.94	0.71	1.59
3	0.30	0.30	0.25	0.26	0.19	0.32	1.15	0.96	0.73	1.23
4	0.28	0.25	0.20	0.22	0.15	0.31	1.27	0.91	0.68	1.41
5	0.29	0.29	0.25	0.25	0.19	0.29	1.16	1.00	0.76	1.16

Larina G. V.

Gorno-Altai State University.

ul. Lenkina, 1, Gorno-Altai, Republic of Altai, Russia, 649000.

E-mail: knh@gasu.ru

Ivanov A. A.

Institute of Oil Chemistry SB RAS.

pr. Akademichesky, 5, Tomsk, Russia, 634021.

Kasanzeva N. A.

Gorno-Altai State University

ul. Lenkina, 1, Gorno-Altai, Republic of Altai, Russia, 649000.

E-mail: knh@gasu.ru