

*Н. А. Шинкева, С. Г. Маслов, В. С. Архипов*

## ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУППОВОГО СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ТОРФОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Исследован групповой состав органического вещества 6 видов репрезентативных торфов таежной зоны Западной Сибири. Групповой состав определялся по методу Инсторфа. Установлено, что западносибирские торфа отличаются от европейских торфов по содержанию водорастворимых и легкогидролизующих веществ и гуминовых кислот.

**Ключевые слова:** торф, групповой состав, органическое вещество, торфяные месторождения, вид торфа, битумы, гуминовые кислоты, водорастворимые и легкогидролизующие вещества.

Ценность торфов как сырья для химической переработки определяется его органической частью. Наиболее полные данные о групповом составе торфов получены для европейской территории России (ЕТР) и Беларуси [1–9].

Трестом «Геолторфразведка» в 1962 г. была начата работа по систематизации и учету образцов торфа, отобранных при выполнении тематических и геологоразведочных работ, а в 1971 г. был создан каталог образцов торфов. В коллекцию включены образцы торфов, отобранные на месторождениях, расположенных в девяти торфяно-болотных областях ЕТР и в шести торфяно-болотных зонах Западной Сибири, всего 81 торфяное месторождение, 8 из которых расположены в пределах Западно-Сибирской равнины [10]. Результаты по групповому составу органического вещества для европейских торфов обобщены и систематизированы также в работах И. И. Лиштвана и др. [11, 12].

Торфяные ресурсы Западной Сибири изучены сравнительно слабо. Первые предварительные оценки распространенности торфов Западной Сибири были сделаны по материалам геологоразведочных работ 1952–1956 годов [13]. Однако химические свойства торфов Западной Сибири были практически не исследованы. Так, экспериментальные данные по групповому составу органического вещества западносибирских торфов на тот период были единичны. Начиная с 70-х гг. учеными проводились такие исследования, однако часто используемые методы фракционирования были различными, что вызывало затруднение при обобщении результатов. Например, в работах [14–18] приведены результаты изучения фракционно-группового состава органического вещества репрезентативных торфов средней и южной тайги Западной Сибири по методу Пономаревой–Николаевой. В ряде работ ученых Сибири [19–25] приводится характеристика группового состава органического вещества торфов западносибирских месторождений по методу Инсторфа. Вместе с тем в настоящее время торфяные ресурсы Западно-Сибирской равнины привлекают внимание как сырьевая база

уникальной торфяной продукции, и изучение группового состава западносибирских торфов является актуальной проблемой.

Целью данной работы является изучение группового состава органического вещества репрезентативных торфов южно-таежной подзоны Западной Сибири.

Таежная зона занимает 60 % территории Западной Сибири и выделяется по преобладанию растительных сообществ бореального типа [25]. Зона делится на четыре подзоны. В подзоне южной тайги процессы заболачивания охватывают значительные территории, и заторфованность составляет 32 %. Наиболее широко в данной подзоне представлены 10 видов торфа: фускум, ангустифолиум, магелланикум, сфагновый мочажинный и комплексный верховые, древесный, древесно-травяной, осоковый, осоково-гипновый и гипновый низинные торфа [25]. Исследуемые образцы относятся к 6 видам торфов верхового и низинного типов, включая репрезентативные для Западной Сибири торфа низинного типа (древесно-травяной, осоковый, осоково-гипновый), а также основные виды торфов верхового типа (фускум, комплексный, пушицево-сфагновый). Образцы торфов были отобраны в западносибирской таежной болотной области бореально-атлантических выпуклых олиготрофных моховых болот активного заболачивания и интенсивного торфонакопления согласно районированию О. Л. Лисс и др. [25]. Каждый вид торфа представлен выборкой из 5–19 образцов. Всего проанализировано 47 образцов, из них 29 относятся к верховому, 18 – к низинному типу торфа.

Групповой состав исследованных торфов определялся по методу Инсторфа [11]. Статистическая обработка данных была выполнена с помощью пакетов статистических программ STATISTICA 6. Следует отметить, что наибольшее количество данных по групповому составу торфов ЕТР получены с использованием этого метода, что позволило провести сравнительную характеристику группового состава органического вещества торфов Западной Сибири и ЕТР. Для этого были подобраны одноименные торфа Средней торфяно-болотной области ЕТР [10].

Известно, что западносибирские торфа характеризуются особенностями, отличающими их от торфов ЕТР. Так, большинство торфов имеет более низкую степень разложения. К особенностям ботанического состава низинных торфов нужно отнести их олиготрофность, выражающуюся в постоянном присутствии верховых сфагновых мхов, главным образом *Sph. fuskum*, *Sph. magellanicum* и *Sph. angustifolium* [13]. Западносибирские торфа отличаются от европейских более высоким содержанием углеводов, несколько повышенным содержанием

целлюлозы и более низким уровнем накопления гуминовых кислот [25].

В результате проведенных нами исследований получены результаты, характеризующие групповой состав органической части репрезентативных торфов месторождений южно-таежной зоны Западной Сибири и позволяющие дополнить имеющиеся сведения по групповому составу торфов Западной Сибири. Обобщенные характеристики по групповым составляющим органического вещества торфов Западной Сибири и ЕТР представлены в таблице.

Групповой состав органического вещества торфов таежной зоны Западной Сибири

*Вид, тип торфа	**R, %	Б	ВРВ+ЛГВ	ГК	ФК	Ц	Л
Фускум, В	<u>6.6</u> 5.0–15.0	<u>4.2</u> 2.0–10.0	<u>49.5</u> 35.0–58.0	<u>12.1</u> 6.0–19.0	<u>17.2</u> 13.0–24.0	<u>11.0</u> 5.0–17.0	<u>5.9</u> 3.0–13.0
Комплексный, В	<u>11.0</u> 5.0–15.0	<u>4.2</u> 2.8–6.4	<u>46.5</u> 33.9–53.9	<u>14.0</u> 9.3–22.4	<u>14.6</u> 11.7–19.1	<u>12.7</u> 7.8–17.4	<u>7.7</u> 3.9–14.3
Пушицево-сфагновый, В	<u>22.0</u> 5.0–35.0	<u>8.1</u> 3.4–14.8	<u>35.8</u> 22.8–46.4	<u>21.3</u> 7.1–31.9	<u>16.3</u> 13.1–21.0	<u>10.9</u> 4.4–21.0	<u>7.6</u> 4.3–10.3
Осоково-гипновый, Н	<u>34.0</u> 25.0–45.0	<u>2.8</u> 1.7–4.0	<u>34.9</u> 30.5–38.5	<u>32.3</u> 27.5–34.3	<u>12.7</u> 6.8–16.6	<u>2.4</u> 1.3–3.8	<u>12.2</u> 7.4–20.1
Древесно-травяной, Н	<u>35.0</u> 30.0–45.0	<u>4.5</u> 3.2–6.7	<u>27.0</u> 22.0–31.7	<u>34.4</u> 30.4–43.6	<u>13.2</u> 2.5–19.7	<u>6.5</u> 2.1–12.6	<u>12.7</u> 9.3–16.4
Осоковый, Н	<u>35.6</u> 25.0–50.0	<u>6.1</u> 2.5–12.0	<u>30.6</u> 22.0–43.3	<u>37.5</u> 23.7–46.6	<u>12.4</u> 5.4–32.6	<u>3.1</u> 1.4–5.5	<u>11.2</u> 7.2–14.7

Примечание: \* В – верховой, Н – низинный. \*\*R% – степень разложения; Б – битумы; ВРВ+ЛГВ – сумма водорастворимых и легкогидролизующихся веществ; ГК – гуминовые кислоты; ФК – фульвокислоты; Ц – целлюлоза; Л – лигнин. Для каждой анализируемой характеристики указываются среднее значение (подчеркнуто) и пределы варьирования.

Среди репрезентативных видов торфа южно-таежной зоны Западной Сибири наиболее широко распространены верховые сфагновые малоразложившиеся, в частности фускум-торф. Фускум-торфа характеризуются низкой степенью разложения (5–15 %), в его групповом составе содержание водорастворимых и легкогидролизующихся веществ достигает максимальных величин – 58.0 % (см. таблицу). Содержание целлюлозы составляет 5.0–17.0 %. Количество гуминовых кислот в данном виде торфа минимально (6.0–19.0 %). Близок к фускуму по своему составу и свойствам комплексный торф.

Верховые пушицево-сфагновые торфа отличаются более высокой степенью разложения (5–35 %), соответственно понижено содержание водорастворимых и легкогидролизующихся веществ (22.8–46.4 %), гуминовые кислоты варьируют в пределах 7.1–31.9 %, целлюлоза – 4.4–21.0 %. В групповом составе обращает на себя внимание высокое содержание битумов 3.4–14.8 %. Высокая битуминозность пушицево-сфагнового торфа ранее отмечалась авторами [4, 11, 26].

Верховые торфа ЕТР, в отличие от западносибирских, содержат в 1.1–1.5 раза меньше водорастворимых и легкогидролизующихся веществ и во столько же

больше битумов и гуминовых кислот. Групповой состав на уровне типов и видов торфа представлен на рис. 1 и 2.

Изученные образцы низинного торфа имеют степень разложения от 25.0 до 50.0 %. Групповой состав низинных торфов, в отличие от верховых, характеризуется низкими выходами битумов, легкогидролизующихся веществ и более высоким содержанием гуминовых кислот. Выход битумов для западносибирских торфов обычно составляет 2.5–3.5 %. Низинный торф с повышенным выходом битумов (более 5 %) встречается редко. Представителями могут служить отдельные образцы осокового (12.0 %) и древесно-травяного торфов (6.7 %) [20]. Минимальным содержанием битумов отличается осоково-гипновый торф (1.7 %). Суммарное содержание водорастворимых и легкогидролизующихся веществ в низинном торфе нередко ниже 30 %, хотя встречаются и более высокие содержания этих групповых составляющих, близких к их содержанию в верховом торфе. Целлюлоза составляет 1.3–12.6 %. Содержание гуминовых кислот в низинном торфе достигает своих максимальных значений (43.6–46.6 %) в древесно-травяном и осоковом видах. При этом содержание фульвокислот обыч-



9. Торф в биотехнологии / Под ред. И. И. Лиштвана. М., 1987. 151 с.
10. Каталог образцов торфа коллекции треста «Геолторфразведка». М., 1971.
11. Лиштван И. И., Король Н. Т. Основные свойства торфа и методы их определения. Минск., 1975. 320 с.
12. Лиштван И. И., Терентьев А. А., Базин Е. Т., Головач А. А. Физико-химические основы технологии торфяного производства. Минск., 1983. 232 с.
13. Торфяные месторождения Западной Сибири. М., 1957. 149 с.
14. Инишева Л. И. Агрономическая природа торфа // Химия растительного сырья. 1988. № 4. С. 17–22.
15. Инишева Л. И., Дементьева Т. В. Органическое вещество торфов и оценка их биохимической устойчивости // Агрохимия. 2001. № 3. С. 25–34.
16. Савичева О. Г., Инишева Л. И. Биологическая активность торфяных болот // Сиб. экол. журн. 2000. № 5. С. 607–613.
17. Дементьева Т. В., Инишева Л. И. Интенсивность трансформационных процессов в торфах разного ботанического состава // Сиб. вест. сельскохозяйственных наук. 1998. № 3. С. 18–23.
18. Инишева Л. И., Дементьева Т. В. Фракционный состав органического вещества низинных торфов // Торф в сельском хозяйстве. Томск, 1997. С. 40–49.
19. Архипов В. С. и др. Торф Томской области как сырье в производстве удобрений // Всерос. научно-произв. конф.: мат-лы. Красноярск, 2001. С. 94–99.
20. Архипов В. С., Маслов С. Г. Состав и свойства типичных видов торфа центральной части Западной Сибири // Химия растительного сырья. 1998. № 4. С. 9–16.
21. Инишева Л. И., Архипов В. С., Маслов С. Г., Михантьева Л. С. Торфяные ресурсы Томской области и их использование. Новосибирск, 1995. 88 с.
22. Архипов В. С., Прейс Ю. П., Бернатонис В. К. и др. Битуминозные торфа Томской области. Томск, 2008. 240 с.
23. Грехова И. В. Качественная характеристика низинных торфов Тюменской области // Всерос. научно-произв. конф.: мат-лы. Красноярск, 2001. С. 82–83.
24. Маслов С. Г., Инишева Л. И. Торф как растительное сырье и направления его химической переработки // Химия растительного сырья. 1998. № 4. С. 5–7.
25. Лисс О. Л. и др. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. М., 2001. 584 с.
26. Белькевич П. И. и др. Битумы торфа и бурого угля. Минск., 1989. 127 с.

Шинкеева Н. А., соискатель.

**Томский государственный педагогический университет.**

ул. Киевская, 60, г. Томск, Россия, 634061.

E-mail : Schinkeev @ mph.phtd.tpu.ru

Маслов С. Г., кандидат технических наук, доцент.

**Томский политехнический университет.**

пр. Ленина, 30, г. Томск, Россия, 634034.

Архипов В. С., кандидат химических наук, доцент.

**Томский политехнический университет.**

пр. Ленина, 30, г. Томск, Россия, 634034.

*Материал поступил в редакцию 15.08.2008*

*N. A. Shinkeeva, S. G. Maslov, V. C. Arkhipov*

#### **CHARACTERISTIC OF GROUP COMPOSITION OF REPRESENTATIVE WESTERN SIBERIAN TAIGA ZONE PEATS**

It was studied a group composition of the organic matter from representative peats of the Western Siberian taiga zone. For its characteristic were selected 6 types of peat. The group composition was defined using the Instorf's technique. It was found out that the Western Siberian peats have a difference from the European peats in the content of water-soluble and light-hydrolyzing substances and humic substances.

**Key words:** *peat, group composition, organic matter; peat deposit, types of peat, bitumen, humic acids, water-soluble and light-hydrolyzing substance.*

Shinkeeva N. A.

**Tomsk State Pedagogical University.**

ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russia, 634061.

Maslov S. G.

**Tomsk Polytechnic University.**

pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634034.

Arkhipov V. C.

**Tomsk Polytechnic University.**

pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634034.