

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Изучение микрофоссилий в торфяных отложениях	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Характеристика основных групп микрофоссилий (пыльца, споры, непыльцевые палиноморфы)	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Изучение микрофоссилий в палеоэкологических реконструкциях	Ошибка! За
1.2.1 Дальность распространения пыльцы и спор	Ошибка! Закладка не определена.
1.2.2 Пыльцевое и споровое продуцирование растений	Ошибка! Закладка не опр
1.2.3 Сохранность пыльцы и спор при их захоронении и переотложении	Ошибка!
1.2.4 Непыльцевые палиноморфы	Ошибка! Закладка не определена.
2 Физико-географическая характеристика Ирбейского района (бассейн р. Кан)	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Географическое положение и рельеф территорий	Ошибка! Закладка не опре
2.2 Климат	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Гидрологические условия	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Растительный покров	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Почвенный покров	Ошибка! Закладка не определена.
2.6 Характеристика болот Ирбейского района (на основании геолого-разведочных отчетов)	Ошибка! Закладка не определена.
3 Объекты и методы исследования	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Болотный массив «Сосновка-1» (географическое положение, геоморфологическая приуроченность, растительность, характеристика торфяных залежей)	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Полевая методика изучения торфяных залежей	Ошибка! Закладка не опреде

3.3 Методика спорово-пыльцевого анализа и анализа непыльцевых палиноморф	Ошибка! Закладка не определена.
4 Реконструкция палеоэкологических условий голоцена Ирбейского района на основе анализа микрофоссилий в торфе	Ошибка! Закладка не определена.
Заключение.....	6
Список использованных источников	7

ВВЕДЕНИЕ

Болота – уникальные природные ландшафты, характеризующиеся избыточным увлажнением и накоплением торфа. Являются неотъемлемой частью биосферы и выполняют функции необходимые для поддержания экологического равновесия на Земле, а также являются уникальными архивами информации о растительности и климатических условиях голоцена, в связи с чем требуют всестороннего детального изучения.

Одним из основных методов палеоэкологических реконструкций является анализ микрофоссилий – остатков бактерий, простейших, грибов, животных и растений, размером от 0,001 мм до 1 мм, исследование которых требует использования световой или электронной микроскопии [48].

Изучение микрофоссилий проводится с помощью спорово-пыльцевого (палинологического) анализа. В настоящее время при спорово-пыльцевом анализе все чаще учитывают не только пыльцу и споры растений, но и сохраняющиеся клетки устьиц растений, угольные частички, остатки водорослей, споры и гифы грибов, яйца беспозвоночных [42].

Применение комплекса методов таких как, например, ботанический анализ торфа и анализ микрофоссилий позволяет более детально восстановить палеоклиматические условия [56].

Объектом исследования явился болотный массив «Сосновка-1», расположенный в Ирбейском районе Красноярского края. Данная территория приурочена к Канской лесостепной зоне. По болотному районированию Г. М. Платонова Ирбейский район относится к Канскому и Нижне-Ингашскому торфяно-болотным округам и имеет площадь болот в 15223 га. Процент заболоченности – 12%. Ранее изучение болот Ирбейского района с помощью спорово-пыльцевого анализа и анализа непыльцевых палиноморф не проводилось [36].

Цель работы: реконструировать палеоэкологические условия голоцена Ирбейского района на основе анализа микрофоссилий в торфе.

Задачи:

1) определить основные формы микрофоссилий, встречающихся в торфяных отложениях болота «Сосновка-1»;

2) дополнить имеющиеся данные по реконструкции растительности и условий увлажнения отложений болота «Сосновка-1» данными анализа микрофоссилий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи.

Выводы:

1) в торфяных отложениях болота «Сосновка-1» определены следующие формы микрофоссилий: пыльца и споры представителей 20 таксонов, 25 типов непыльцевых палиноморф;

2) начальный этап развития болота (430-400 см), характеризуется сильным обводнением. Так, в суглинках отмечены *Chrysophyceae stomatocysts* (индикатор прошлых озерных вод), *Spirogyra* (индикатор мелководного водоема), HdV-554 (индикатор глинистого субстрата), пыльца *Typha* и споры *Bryophyta*, *Equisetaceae*;

3) второй этап развития болота (325-95 см) характеризуется стабильным высоким увлажнением, что подтверждается присутствием НПП: HdV-119 (индикатор застойного водоема), *Anthostomella fuegiana*, яйца и цисты беспозвоночных, остатки *Trichocerca cylindrical* и *Turbellaria*. Доминирование осок на болоте фиксируется обилием пыльцы *Cyperaceae* и НПП *Gaeumannomyces hiphopodia*. В конце этапа отмечено большое содержание микроугольков - индикатор пожаров на прилегающих к болоту территориях;

4) для завершающего этапа развития болота (95-0 см) характерно уменьшение увлажнения, о чем и свидетельствует *Sordaria* (индикатор мезотрофной среды), *Asterosporium sp.* и *Trichodelitschia* (индикаторы пастбищной нагрузки).

5) интервалы высокозольного торфа 165-325 см и 400-430 см дополнены информацией о наличии в них угольков, что может свидетельствовать о возможных пожарах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антипова, Е. М. Флора северных лесостепей Средней Сибири / Е.М. Антипова. - Красноярск: РИО КГПУ. – 2003. – С. 5–40.
2. Безруких, В. А. Геоэкологические особенности лесостепных агроландшафтов Приенисейской Сибири / В.А. Безруких // Вестник ТГУ. – 2009. – т.14. – вып. 3. – С.597–599.
3. Безруких, Н. А. Агроклиматические ресурсы Канской лесостепи / Н. А. Безруких // Палеогеография Средней Сибири : сб. статей. Вып. 3.- Красноярск, 2003. С. 73–83.
4. Бикс, В. А. Отчет о детальной разведке торфяного месторождения Моховое Ирбейского района Красноярского края / В. А. Бикс, М. А. Ильин, Л. П. Тканечко. - Новосибирск. – 1978. – 81 с.
5. Бляхарчук, Т. А. История растительности юго-востока Западной Сибири в голоцене по данным ботанического и спорово-пыльцевого анализа торфа/ Т.А. Бляхарчук // Сибирский экологический журнал. – 2000. – №5. – С. 659–668.
6. Бляхарчук, Т. А. Новые палинологические данные о динамике растительного покрова и климата Западной Сибири и прилегающих территорий в голоцене / Т. А. Бляхарчук // Новосибирск : Гео. – 2012. – 140 с.
7. Брицына, М. П. Рельеф и почвообразующие породы Центральной части Красноярского края / М. П. Брицына // Природное районирование Центральной части Красноярского края и некоторые вопросы пригородного хозяйства. – М.: Изд-во АИ СССР. – 1962. – С. 27–45, 137–143.
8. Бурмистров, А. Н. Медоносные растения и их пыльца / А. Н. Бурмистров, В. А. Никитина. – М.: Росагроиздат, 1990. – С. 5-11.

9. Гренадерова, А. В. Динамика болот Красноярской и Минусинской лесостепей: дисс. канд. геогр. Наук : 25.00.23 / Гренадерова Анна Валентиновна. – Барнаул, 2005. – 22 с.

10. Гренадерова, А. В. Торфяные болота северной лесостепи Приенисейской Сибири / А. В. Гренадерова, А. Б. Родионова // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: Материалы Четвёртого Международного полевого симпозиума (Новосибирск, 4–17 августа 2014) / под ред. проф., д-ра биол. наук А.А. Титляновой и проф., д-ра биол. наук М.И. Дергачёвой. – Томск, 2014. – С.272–274.

11. Гричук, В. П. Опыт реконструкции некоторых элементов климатов северного полушария в атлантический период голоцена / В. П. Гричук // Голоцен. – М.: Наука, 1969. – С.41–57.

12. Гричук, В. П. Реконструкция скалярных климатических показателей по флористическим материалам и оценка ее точности / В. П. Гричук // Методы реконструкции палеоклиматов. – М.: Наука, 1985. – С. 20–28.

13. Дзюба, О. Ф. Атлас пыльцевых зёрен наиболее часто встречающихся в воздушном бассейне восточной Европы / О. Ф. Дзюба. – М., 2005. – С. 58–65.

14. Ершов, Ю. И. Почвенно-географическое районирование Красноярского края / Ю.И. Ершов // География и природные ресурсы. – 1998. – №2. – С. 110–118.

15. Ершов, Ю. И. Почвенно-земельные ресурсы Красноярского края / Ю. И. Ершов // География и природные ресурсы. – 2001. – №1. – С. 89–97.

16. Инишева, Л. И. Болотообразовательный процесс. Проведение полевых работ на болотных стационарах / Л. И. Инишева, О. А Голубина, А. Б. Бубина. – Томск: Изд-во ТГПУ. – 2010. – 67 с.

17. Каревская, И. А. Формирование и специфика спорово-пыльцевых спектров в отложениях разного генезиса / И. А. Каревская //

Палинологическая школа-конференция с международным участием «Методы палеоэкологических исследований» : тез. докл., 16-19 апр. 2014 г., г. Москва. – М., 2014. – С. 32.

18. Козлова, Д. В. К изучению болот Ирбейского района / Д. В. Козлова, А. В. Гренадерова, А. Б. Родионова // Материалы XIV Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «География и геоэкология на службе науки и инновационного образования». – Красноярск. – 2019 – С. 36–38.

19. Кошкарлова, В. Л. Динамика лесных экосистем Субарктики Средней Сибири в голоцене / В. Л. Кошкарлова, А. Д. Кошкарлов, Л. А. Орлова // Сибирский экологический журнал. – 1998. – №3 – С. 225–232.

20. Кошкарлова, В. Л. Изменение климата голоцена в Приенисейской Сибири (по палеокарпологическим данным) / В. Л. Кошкарлова // Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. – М.: Наука. – 1989. – С. 96–98.

21. Куприянова, Л. В. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Руководство в трех томах / Л. В. Куприянова, Л. А. Алёшина. – Л.: Наука, 1972. – Т.1. – 172 с.

22. Курманов, Р. Г. Палинология: учебное пособие / Р. Г. Курманов, А. Р. Ишбирдин. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2012 – 92 с.

23. Левковская, Г. М. Зональные особенности современной растительности и рецентных спорово-пыльцевых спектров Западной Сибири / Г. М. Левковская // Методологические вопросы палинологии. – М., 1973. – С. 248–320.

24. Леонтьева, Т. В. Основы палеоботаники и палеозоологии / Т.В. Леонтьева, И. В. Куделина, М. В. Фатюнина. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 201с.

25. Лисс, О. Л. Пространственно-временные закономерности развития болот в голоцене (на примере Западной Сибири) / О. Л. Лисс // Болота и биосфера: сб. мат-лов Второй научной школы. – Томск: Изд-во ЦНТИ, 2003.– С. 10–24.

26. Лукьянцева, Л. В. Видовой состав раковинных амеб донных отложений пойменных озер и участка реки Томи (г. Томск) / Л. В. Лукьянцева, Е. А. Иманкулова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 2 (155). – С. 138–142.
27. Мазей, Ю. А. Пресноводные раковинные амёбы / Ю. А. Мазей, А. Н. Цыганов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 300 с.
28. Матухин, Р. Г. Карта торфяных месторождений Красноярского края масштаба 1:1000000 / Р. Г. Матухин, В. Г. Матухина, В. М. Алтухов // Справочник торфяных месторождений. – Новосибирск. – 1997. – 210 с.
29. Матухин, Р. Г. Торфяные ресурсы Красноярского края и рекомендации по их использованию / Р. Г. Матухин. – Новосибирск. – 1995. – 303 с.
30. Мейен, С. В. Основы палеоботаники. Справочное пособие / С. В. Мейен. - М.: Недра, 1987, 403с.
31. Мейер-Меликян, Н. Р. Принципы и методы аэропалинологических исследований / Н. Р. Мейер-Меликян [и др.]. – М., 1999. – С. 5–18.
32. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Круглое, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич. – Ленинград. – 1950. – 15 с.
33. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Кунгунское I, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич. – Ленинград. – 1950. – 15 с.
34. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Курсье, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич. – Ленинград. – 1950. – 15 с.
35. Пермяков, А. И. Особенности формирования спорово-пыльцевых спектров современных континентальных осадочных отложений (на примере бассейна р. Енисей) / А. И. Пермяков // Четвертичная геология

и геоморфология Западно-Сибирской низменности: труды ИГиГ. – Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1964. – Вып. 25. – С. 82–91.

36. Платонов, Г. М. Болота лесостепи средней Сибири / Г.М. Платонов. – М: изд-во Наука. – 1964. – С. 3–30.

37. Прошкина-Лавренко, А. И. Диатомовый сборник / А. И. Прошкина-Лавренко, В. С. Шешукова. – Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1953. – 230 с.

38. Пыльцевой анализ. – М.: Гос. изд-во геол. лит-ры, 1950 – 571 с.

39. Пьявченко, Н. И. К изучению болот Красноярского края / Н.И. Пьявченко // Заболоченные леса и болота Сибири. М: АН СССР. – 1963. – С. 5–32.

40. Пьявченко, Н. И. Отражение современного состава лесов в рецентных пыльцевых спектрах / Н.И. Пьявченко // Ботанический журнал. – 1968. – №2.– С. 174–189.

41. Раскатова, М. Г. Основы палеонтологии: учеб. пособие. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского гос. ун-та, 2007. – 54 с.

42. Рудая, Н. А. Палинологический анализ: Учеб.- метод. пособие / Новосибир. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. – Новосибирск, 2010. – 48 с.

43. Сергеев, Г. М. Островные лесостепи и подтайга Приенисейской Сибири / Г. М. Сергеев. - Иркутск: Вост.- Сиб. кн. изд-во, 1971. – С. 5–18.

44. Сладков, А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ / А. Н. Сладков. – М. : Наука, 1967 – 271 с.

45. Спицына, Н. Т. Природные и экологические условия Канской лесостепи / Н. Т. Спицына // Вестник Крас ГАУ. – 2014. – №2. – С.109–112.

46. Сударева, Г. В. Геологический отчет о детальной разведке торфяного месторождения Кривое Ирбейского района Красноярского края за 1989 г. / Г. В. Сударева. – Новосибирск. – 1989. – 16 с.

47. Сучкова, О. И. Отчет о детальной разведке торфяного месторождения Сосновка 1 (участок 2) Ирбейского района Красноярского края / О. И. Сучкова, В. И. Желтова. – Новосибирск. – 1978. – 106 с.

48. Титоренко, Т. Н. Геологическая история и палеонтология венда. – Учебно-методическое пособие / Т. Н. Титоренко, А. Т. Корольков. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 138 с.

49. Топтыгин, В. В. Природные условия и природное районирование земледельческой части Красноярского края. учеб. пособие. Красноярский гос. аграрн. ун – т / В. В. Топтыгин, П. И. Крупкин, Г. П. Пахтаев. – Красноярск. – 2002. – С. 98–77.

50. Фирсов, Л. В. Стратиграфия, геохронология и стандартная спорово-пыльцевая диаграмма голоценового торфяника Болото Гладкое в Новосибирске / Л. В. Фирсов, В. С. Волкова, Т. П. Левина, И. В. Николаева, Л. А. Орлова и др. // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. –1982. – Вып. 521. – С. 96–107.

51. Черепнин, Л. В. Русская палеогеография / Л. В. Черепнин. - М.: Политиздат, 1956. – 616 с.

52. Шумиловских, Л. С. Руководство по работе с непыльцевыми палиноморфами / Л. С. Шумиловских // Биогенные архивы ландшафтных изменений прошлого. Материалы всероссийской школы-конференции молодых ученых с международным участием (2–3 июня 2016 г., Новосибирск). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2016 – 16 с.

53. Ямских, Г. Ю. Растительность и климат голоцена Минусинской котловины / Г.Ю. Ямских. – Красноярск: Изд-во Красноярского университета. – 1995. – 180 с.

54. Aigner. Unknown Extrafossils from the Paznaun and Jam Valleys, Austria / Aigner, Siegfried, Kirschner, Philipp, Nussbaumer, Oliver & Haas, Jean Nicolas // Palyno-Bulletin. – 2006. – Vol. 2. – №. 1-4. – P. 10–49.

55. Bakker, R. A palaeological study of a Late Holocene section from Het Iperweld, W. Netherlands / R. Bakker, DG. Van Smeerdijk. – Rev. Palaeobot. Palynol. – 1982. – 36 : 95–163.

56. Blundell, A. A 2800-year palaeoclimatic record from Tore Hill Moss, Strathspey, Scotland: the need for a multi-proxy approach to peat-based climate reconstructions / A. Blundell, K. Barber // Quaternary Science Reviews. – 2005. – T. 24. – №. 10–11. – C. 1261–1277.

57. Brinkkemper, O. Eggs of intestinal parasites whipworm (*Trichuris*) and mawworm (*Ascaris*): Non-pollen palynomorphs in archaeological samples / O. Brinkkemper, H. Van Haaster // Review of Palaeobotany and Palynology. – 2012. – 186 : 16–21.

58. Coesel, PFM. European Flora of the desmid genera *Staurastrum* and *Staurodesmus* – Identification key for *Desmidiaceae* / PFM. Coesel, KJ. Meesters // Zeist : KNNV Publishing. – 2013.

59. De Vernal, A. Organic-walled dinoflagellate cysts: tracers of sea-surface conditions / A. De Vernal, F. Marret // Developments in Marine Geology. – 2007. – 1: 371-408.

60. Erdtman, G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. III. *Morina* L. with an addition on pollen-morphological terminology / G. Erdtman // Svensk. Bot. Tidskr. – 1945. – P. 39.


61. Grospietsch, T. Die Rhizopodenanalyse als Hilfsmittel der Moorforschung / T. Grospietsch // *Die Naturwissenschaften*. – 1952. – P. 318–323.

62. Loader, N. J. The stable isotope analysis of pollen as an indicator of terrestrial palaeoenvironmental change: a review of progress and recent developments / N. J. Loader, D. L. Hemming // Quaternary Science Reviews. – 2004. – 23. – P. 893–900.

63. Miola, A. Tools for Non-Pollen Palynomorphs (NPPs) analysis: A list of Quaternary NPP types and reference literature in English language (1972–2011) / A. Miola // Review of Palaeobotany and Palynology. – P. 142–161.

64. Moore, P. D. Pollen analysis / P. D. Moore, J. A. Webb, M. E. Collinson // Blackwell scientific publication. – Oxford. – 1991. – 216 p.
65. NON-POLLEN PALYNO MORPHS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nonpollenpalynomorphs.tsu.ru/index.html?lang=en-US>.
66. Rudolph, K. Untersuchungen über den Aufbau Böhmischer Moore. I. Aufbau und Entwicklungsgeschichte Südböhmischer Moore / K. Rudolph // Abhandlungen der K.K. zoologischbotanischer Gesellschaft im Wien 9. – German. – 1917. – P. 1–116.
67. Van Geel, B. Fossil akinetes of Aphanizomenon and Anabaena as indicators for medieval phosphate-eutrophication of Lake Gościąż (Central Poland) / B. Van Geel, L. R. Mur, M. Ralska-Jasiewiczowa, T. Goslar // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1994. – 83: 97–105.
68. Van Geel, B. Non-pollen palynomorphs / B. Van Geel // Tracking environmental change using lake sediments. Vol. 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous indicators. – 2001. – 119 p.
69. Van Geel, B. Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (The Netherlands) / B. Van Geel, GR. Coope, T. Van der Hammen // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1989. – 60: 25–129.


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 И. Н. Безкоровайная
« 16 » июня 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Реконструкция палеоэкологических условий голоцена Ирбейского района на
основе анализа микрофоссилий в торфе

05.03.06 – Экология и природопользование
05.03.06.01 – Экология

Научный руководитель	 подпись, дата	<u>доцент, канд.геогр.наук</u> должность, ученая степень	<u>А.В. Гренадерова</u> инициалы, фамилия
Консультант	 подпись, дата	<u>старший преподаватель</u> должность, ученая степень	<u>А.Б. Родионова</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата		<u>А.В. Левченко</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	16.06.2020	<u>П.А. Красноперова</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020