

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.Н. Безкорвайная
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Динамика растительных сообществ болот в бассейне р. Кан (Ирбейский район)

05.04.06 – Экология и природопользование

05.04.06.02 – Общая экология

Выпускник	_____	<u>Д.В. Козлова</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Научный руководитель	_____	<u>доцент, к.г.н. А.В. Гренадерова</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>П.А. Красноперова</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Рецензент	_____	<u>доцент, к.б.н. Т.Н. Демьяненко</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Образование и развитие болотных массивов.....	6
1.1 Естественные сукцессии растительности болот под влиянием изменения трофических условий.....	6
1.2 Влияние изменения климатических параметров на развитие болот.....	12
1.3 Районирование болот Красноярского края.....	14
Глава 2. Физико-географические особенности Ирбейского района как причина формирования фитогенных отложений.....	19
2.1 Рельеф и геологические особенности района.....	20
2.2 Климат Ирбейского района.....	22
2.3 Гидрологические условия.....	22
Глава 3. Характеристика торфяных отложений Ирбейского района и методика их изучения.....	24
3.1 Объекты исследований.....	25
3.1.1 Болотный массив «Сосновка 1».....	26
3.1.2 Болотный массив «Моховое».....	29
3.1.3 Болотный массив «Большое».....	34
3.2 Методы исследований.....	42
3.2.1 Микроскопический метод определения видов торфа.....	42
3.2.2 Метод определения зольности торфа.....	43
3.2.3 Метод определения активной кислотности торфа.....	45
Глава 4. Динамика растительных сообществ болот в бассейне р. Кан.....	46
4.1 Развитие болотного массива «Сосновка 1».....	46
4.2 Динамика растительных сообществ и условий увлажнения болота «Моховое»	51
4.3 Характеристика стадий развития болотного массива «Большое».....	54
4.4 Сравнительный анализ развития болотных массивов Ирбейского	

района.....	58
Выводы.....	62
Список использованных источников.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Болотные экосистемы являются уникальными природными ландшафтами, а также важнейшими компонентами нашей планеты [38]. Непосредственно само болото представляет собой - природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью [9, 17].

Изучение болот немаловажно на сегодняшний день, как отдельных его аспектов, так и комплексно. Потому как болота выполняют ряд специфических, но немаловажных функций в глобальной экосистеме, например, поддержание состава атмосферного воздуха, депонирование углерода, влияние на тепловой и водный баланс территории, формирование ландшафтов и другие.

Исследование болотных отложений с применением палеоботанических методов даёт возможность выполнить реконструкции изменений растительных сообществ и климатических условий, как на обширных, так и на отдельных территориях. Фундаментом для реконструкции изменений растительности на болотах, служит ботанический состав торфа [30]. Одним из самых чувствительных индикаторов экологических условий среды, в частности палеогидрологического режима, являются растения. По преобладающим остаткам и по степени сохранности разных видов растений в торфе, возможно определение динамики растительных сообществ, которая происходит, в том числе и в ответ на изменение климатических условий, происшедшие за все период торфонакопления [11, 30].

В Красноярском крае болота имеют большое значение в сохранении гидрологического баланса территории, расположенной в зоне неустойчивого увлажнения, а также в поддержании экологического равновесия районов развития зональных и аazonальных типов ландшафтов.

По полученной информации с Геолфонда г. Красноярска, было установлено, что в Ирбейском районе уже проводились работы по изучению болот [7, 49, 50, 51], были описаны общие характеристики торфяных отложений

(мощность, тип залежи), но детального комплексного изучения не проводилось. Исходя из многоуровневой функциональности таких систем как болотные массивы, появляется необходимость проведения научно-исследовательских работ по комплексному изучению болотных экосистем.

Целью данной работы является: изучение особенностей развития болотных массивов бассейна р. Кан.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить динамику растительных палеосообществ периода торфонакопления;
- 2) оценить условия увлажнения местообитаний болотной растительности времени формирования болот;
- 3) выделить фазы в развитии болот Ирбейского района.

ВЫВОДЫ

1. Болота Ирбейского района приурочены к пойме и первой надпойменной террасе р. Кан и его притоков, находятся преимущественно на евтрофной и евтрофно-мезотрофной стадии развития, распространены облесенные разнотравно-моховые болота.

2. На протяжении всего периода болотообразования на болотах развивающихся в пойме р. Кан и на первой надпойменной террасе р. Кунгус (низкие абсолютные отметки 261 м и 275 м соответственно «Сосновка I» и «Моховое») были развиты топяные сообщества (осоковые, осоково-гипновые, разнотравно-осоковые), что указывает на относительно стабильные условия избыточного болотного увлажнения (ступень 94-103).

3. На надпойменной террасе р. Кан («Большое» абсолютная высота 332 м) заболачивание началось с древесной стадии, первую половину болотообразовательного периода (интервал глубин 320-190 см от поверхности) были развиты лесотопяные сообщества (ельник разнотравно-зеленомошный, сосняк разнотравно-осоковый с кедром и елью), вторую половину – топяные (осоково-моховые, сфагновые переходные). Характерна большая амплитуда для условий увлажнения от 75 до 97 ступени по шкале Л.Г. Раменского.

4. Выявленный ранее [61] для болот Канской лесостепи период снижения увлажнения во второй половиной суббореального времени (700-800 л.н.) нашел отражение и в развитии болот Ирбейского района, фиксируемый слоями древесного торфа.

5. Максимальное среднее значение зольности торфа характерно для пойменных болот (32,3 % - «Сосновка 1»). Торфяникам террасной группы (12,4% - «Моховое», 12,9 % - «Большое») свойственен меньший процент зольности.

6. Значение активной кислотности торфа варьирует от 8,7 до 5,8, что характерно для торфа низинных болот с высокими значениями зольности. По данным корреляционного анализа коэффициент зависимости между рН и зольностью носит сильный прямой характер (+0,76).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Аболин, Р. И. Опыт эпигенетической классификации болот / Р. И. Аболин // Болотоведение. – Вып. 3, 1914. – 55 С.
2. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю / Под ред. В.П. Гаврилова). - Краснодар: Краснодар. книжн. изд-во, 1961. – 467 С.
3. Анализ климатических стадий формирования болот по ботаническому составу торфа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-klimaticheskikh-stadiy-formirovaniya-bolot-po-botanicheskomu-sostavu-torfa>. – (дата обращения: 07.02.2019).
4. Антипова, Е. М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири / Е. М. Антипова // Ботанические исследования в Сибири.- Вып.12. – Красноярск: Красноярск.отд. РБО РАН, 2004. – С. 8-13.
5. Антипова, Е. М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири: монография / Е. М. Антипова // Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2012. – 662 С.
6. Арктические болота [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://big-archive.ru/biology/peat_bogs/23.php. – (дата обращения: 07.02.2019).
7. Бикс, В. А. Отчет о детальной разведке торфяного месторождения Моховое Ирбейского района Красноярского края / В. А. Бикс, М. А. Ильин, Л. П. Ткаченко. - 1978. – 130 С.
8. Богдановская-Гиенэф, И. Д. О некоторых основных вопросах болотоведения / И. Д. Богдановская-Гиенэф // Ботан. журнал №2, 1946. – 33 С.
9. Болота и биосфера: Материалы первой научной школы / Томский гос. пед. ун-т; Под ред. Л.И. Инишевой - Томск: ТГПУ, 2003. – 163 С.
10. Болотообразование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://big-archive.ru/biology/peat_bogs/5.php. – (дата обращения: 07.02.2019).
11. Боч, М. С. К методике изучения временных смен растительности на болотах / М. С. Боч // Материалы по динамике растительного покрова (Доклады

на межвузовской конференции в сентябре 1968 г.). - Владимир, 1986. - С. 138-139.

12. Боч, М. С. Экосистемы болот СССР // М. С. Боч, В. В. Мазинг. - Л.: Наука, 1979. – 188 С.

13. Брицына, М. П. Рельеф и почвообразующие породы центральной части Красноярского края / М. П. Брицына // Природное районирование центральной части Красноярского края и некоторые вопросы природного хозяйства. - М.: АН СССР, 1962. – 27 С.

14. Водные ресурсы малых рек бассейна Енисея и их хозяйственное использование. Справочник. Красноярск: СибНИИГиМ Типогр. Красноярский рабочий, 1989. – 237 С.

15. Волкова, В. С. Растительность голоцена Западной Сибири по палинологическим данным / В. С. Волкова, Т. П. Левина // Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. - М.: Наука, 1985. – 186 С.

16. Вомперский, С. Э. Болота территории России как фактор накопления углерода / С. Э. Вомперский // Глобальные изменения окружающей среды и климата. - М. - 1999. – 124 С.

17. Гидрология суши. Термины и определения. ГОСТ 19179-73. Москва: Государственный комитет СССР по стандартам, 1973. – 34 С.

18. ГОСТ 11623-89. Торф и продукты его переработки для сельского хозяйства. Методы определения обменной и активной кислотности.

19. ГОСТ 27784-88 Почвы. Метод определения зольности торфяных и оторфованных горизонтов почв.

20. Гренадерова, А. В. Болотообразование на территории юго-западного района Красноярской лесостепи (на примере Качинского болота) / А. В. Гренадерова // Болота и биосфера: Материалы Пятой Научной Школы (11–14 сентября 2006 г.). - Томск: Изд-во ЦНТИ, 2006. - С. 175-180.

21. Денисенков, В. П. Основы болотоведения: Учеб.пособие. / В. П. Денисенков. - СПб.: С.-Петербур. Ун-т, 2000. – 224 С.

22. Доктуровский, В. С. Болота и торфяники, развитие и строение их / В. С. Доктуровский. - М.: Мосполиграф, 1922. – 220 С.
23. Домбровская, А. В. Атлас растительных остатков, встречающихся в торфе / А. В. Домбровская, М. М. Коренева, С. Н. Тюремнов. – М., Л.: Госэнергоиздат, 1959. – 137 С.
24. Евсеева, Н. С. Палеогеография конца позднего плейстоцена и голоцена (корреляция событий) / Н. С. Евсеева, Т. Н. Жилина. - Томск: Изд-во науч.-технической лит., 2010. – 177 С.
25. Заварзин, Г. А. Почва как главный источник углекислоты и резервуар органического углерода на территории России / Г. А. Заварзин, В. Н. Кудеяров // Вестник Российской академии наук, 2006. - Т. 76, № 1. – С. 14-29.
26. Иванов, К. Е. Водообмен в болотных ландшафтах / К. Е. Иванов. - Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 279 С.
27. Иванова, К. Е. Болота Западной Сибири их строение и гидрологический режим / К. Е. Иванова, С. М. Новикова // Изд-во: Гидрометеиздат, 1976. – 448 С.
28. Ирбейский район [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://my.krskstate.ru/docs/regions/irbeyskiy-rayon/> - (дата обращения: 07.02.2019).
29. История возникновения болот в голоцене [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://big-archive.ru/biology/peat_bogs/4.php. - (дата обращения: 07.02.2019).
30. Карпенко, Л. В. Реконструкция палеогидрологического режима болота, смен растительности и аккумуляции торфа на междуречье Кас – Сым. / Л. В. Карпенко // Сибирский экологический журнал. – 2010. – Т. 3, № 2. – 307 С.
31. Кац, Н. Я. Болота земного шара / Н. Я. Кац. - М.: Наука, 1971. – 295 С.
32. Кац, Н. Я. О позднечетвертичной истории ландшафтов южной части Западной Сибири / Н. Я. Кац, С. В. Кац // Почвоведение. 1949. - № 8. - С. 441-456.

33. Кац, Н. Я. Атлас растительных остатков в торфах / Н. Я. Кац, С. В. Кац, Е. И. Скобеева. – М.: Недра, 1977. – 371 С.
34. Кац, Н. Я. Болота и торфяники / Н. Я. Кац. - М.: Учпедгиз., 1941. – 400 С.
35. Короновский, Н. В. Общая геология: Учебник / Н. В. Короновский. - М.: МГУ, 2002. – 448 С.
36. Косых, Н. П. Биологическая продуктивность болот лесостепной зоны / Н. П. Косых // Вестн. Томского ун-та. 2009. - №3 (81). - С. 87-90.
37. 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.
38. Кузнецов, О. Л. Динамика растительности верховых болот. / О. Л. Кузнецов // Известия Самарского научного центра РАН, 2012. – 1288 С.
39. Лапшина, Е. Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири. / Е. Д. Лапшина. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2003. – 296 С.
40. Лисс, О. Л. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / О. Л. Лисс, Л. И. Абрамова, Н. А. Аветов, Н. А. Березина, Л. И. Инишева и др. // Под. ред. д.б.н. профессора В.Б. Куваева. - Тула: Гриф и Ко, 2001. – 584 С.
41. Лисс, О. Л. О взаимодействии болот и окружающей среды (на примере центральной части Западно-Сибирской равнины) / О. Л. Лисс, Н. А. Березина // Значение болот в биосфере. - М.: Наука. 1980. – С. 95-112.
42. 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.
43. Любимова, Е. Л. Растительный покров. Зона травяных лесов и островной лесостепи / Е. Л. Любимова // Средняя Сибирь. - М.: Наука, 1964. - С. 249-263.

44. Матухин, Р. Г. Научн. ред. Н. Н. Уланов. Классификация торфов и торфяных залежей Западной Сибири / Р. Г. Матухин, В. Г. Матухина, И. П. Васильев и др.. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 2000. – 96 С.
45. Метеорологическая станция Ирбейское [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/pages/np/kray/irbeyskoe/irbeyskoe.htm> – (дата обращения: 01.06.2019).
46. Минаева, Т. Ю. Биологическое разнообразие болот и изменение климата / Минаева Т. Ю., А. А. Сирин. – М.: Наука, 2011. – Т. 131., №4. - С. 393-406.
47. Михайлов, В. Н. Гидрология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по географическим специальностям / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 2005. – 462 С.
48. Набор почвенных буров для различных видов почв [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.ru> – (дата обращения: 03.07.2019).
49. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Круглое, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич, 1950. – 57 С.
50. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Большое, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич, 1950. – 44 С.
51. Найдич, Е. М. Материалы маршрутной разведки торфяного месторождения Сосновка I, расположенного в Ирбейском районе Красноярского края / Е. М. Найдич, 1950. – 37 С.
52. Нейштадт, М. И. К вопросу о некоторых понятиях и разделении голоцена / М. И. Нейштадт // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. №2. - 1983. - С. 103-108.
53. Низовцев, В. А. Болота / В. А. Низовцев // География в школе, 2005. - №7. - С. 51-57.

54. Платонов, Г. М. Болота лесостепи Средней Сибири / Г. М. Платонов. - М.: Наука, 1964. С. 3–30.
55. Плоскобугристые болота [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://big-archive.ru/biology/peat_bogs/24.php. - (дата обращения: 07.02.2019).
56. Пьявченко, Н. И. Лесное болотоведение / Н. И. Пьявченко. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 192 С.
57. Пьявченко, Н. И. Торфяные болота, их природное и хозяйственное значение / Н. И. Пьявченко. – М.: Наука, 1985. – 152 С.
58. Раменский, Л. Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И. А. Цаценкин, Н. А. Чижиков, Н. А. Антипин. – М.: Государственное изд-во сельскохозяйственной литературы, 1956. – 480 С.
59. Ревердатто, В. В. Некоторые замечания об «островных» степях Сибири / В.В. Ревердатто // Сов. ботаника, 1947. – Т. 15. – № 16.
60. Река Кан [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://my.krskstate.ru/docs/relief/reka-kan/>. – (дата обращения: 07.02.2019).
61. Родионова, А. Б. Торфяные почвы Канской лесостепи (генезис и классификация) / А. Б. Родионова, А. В. Гренадерова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №. 4. – С. 65-72.
62. Степоненко, Е. С. Запасы торфяных болот по Красноярскому краю и возможность их использования для сельского хозяйства в целях получения высоких урожаев / Е. С. Степоненко. – Красноярск, 2009. – 347 С.
63. Сукцессии болотных биогеоценозов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://big-archive.ru/biology/peat_bogs/14.php. - (дата обращения: 07.02.2019).
64. Тюремнов, С. Н. Торфяные месторождения / С. Н. Тюремнов. – М.: Недра, 1976. – 464 С.
65. Хейкурайнен, Л. Болота / Л. Хейкурайнен // - М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 41С.

66. Хотинский, Н. А. Голоцен северной Евразии / Н. А. Хотинский. - Л.: Наука, 1977. – 197 С.
67. Черепнин, Л. М. Растительность Красноярского края / Л. М. Черепнин // Природные условия Красноярского края. – М.: Наука, 1961. – С. 161–181.
68. Ямских, А. Ф. Стратиграфия торфяников края и их сельскохозяйственное значение / А. Ф. Ямских, Л. Н. Сухинина, А. Н. Васильев, Г. Ю. Зубарева // Тез.докл. III науч. - практич. конф. «Природа и хозяйство Красноярского края». -Красноярск, 1985.- С. 217-221.
69. Birukova, O. N. Stocks of carbon of organic compounds in soils of the Russian Federation. Eurasian Soil Sci / O. N. Birukova, D. S. Orlov // 1995. № 1. P. 21-32.
70. Bleuten, W. Carbon Storage and Atmospheric Exchange by West Siberian Peatlands. Utrecht-Tomsk / W. Bleuten, E. D. Lapshina // 2001. P. 172.
71. Botch, M. S. Carbon pools and accumulation in peatlands of the former Soviet Union / M. S. Botch, K. I. Kobak, T. S. Vinson, T. P. Kolchugina // Global Biogeochem Cycles. 9(1). 1995. P. 37–46.
72. Gorham, E. Northern Peatlands: role in carbon cycle and probable responses to climatic warming / E. Gorham // Ecol. Applic. 1(2). 1991. P. 182-195.
73. Granath, G., Rapid ecosystem shifts in peatlands: linking plant physiology and succession / G. Granath, J. Strengbom, H. Rydin // Ecology. 2010. V. 91 (10). P. 3047-3056.
74. Lappalainen, E. Global peat resources / E. Lappalainen // International peat Society. - Finland: Jyska, 1996. P. 368.
75. Lapshina, E. D. Sphagnum tenellum (Sphagnaceae, Bryophyta) in West Siberia / E. D. Lapshina, A. I. Maksimov // Arctoa, 23. 2014. P. 70–79.
76. Peatland // Proceedings of the 11 International Peat Congress. Canada: Quebec, 2000. - V II. - P. 685-692.

77. Robroek, B. J. M. Effects of water level and temperature on performance of four Sphagnum mosses / B. J. M. Robroek, J. Limpens, A. Breeuwer, M. G. C. Schouten // Plant Ecology. 2007. V. 190. P. 97-107.

78. Sobolev, L. N. Russian (Ramensky) Approaches to Community Systematization / L. N. Sobolev, V. D. Utekhin // Handbook of Vegetation Science. 1978. V. 5-2. P. 73–94.

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.Н. Безкоровайная
подпись инициалы, фамилия
« 01 » 07 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Динамика растительных сообществ болот в бассейне р. Кан (Ирбейский район)

05.04.06 – Экология и природопользование

05.04.06.02 – Общая экология

Выпускник

Д.В. Козлова
подпись, дата

Д.В. Козлова
инициалы, фамилия

Научный руководитель

А.В. Гренадерова
подпись, дата

доцент, к.г.н. А.В. Гренадерова

Нормоконтролер

П.А. Красноперова
подпись, дата

П.А. Красноперова
инициалы, фамилия

Рецензент

Т.Н. Демьяненко
подпись, дата

доцент, к.б.н. Т.Н. Демьяненко
инициалы, фамилия

Красноярск 2019