

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Ю. Ямских

подпись инициалы, фамилия

« 12 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

05.03.02 География

05.03.02.02 Физическая география и ландшафтоведение

Ботанический состав голоценовых торфов Красноярской котловины


Руководитель


подпись, дата 12.06.17

Профессор, доктор
географических наук
должность, ученая степень

Г. Ю. Ямских
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата 12.06.17

А. С. Соколова
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Содержание

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1 Теоретические вопросы изучения болот | 5 |
| 1.1 Основные понятия болотоведения..... | 5 |
| 1.2 Образование и типы болот | 9 |
| 2 Физико-географическая характеристика исследуемой территории | 15 |
| 2.1 Географическое положение | 15 |
| 2.2 Рельеф и геологическое строение..... | 15 |
| 2.3 Климатические условия..... | 18 |
| 2.4 Гидрографическая сеть..... | 20 |
| 2.5 Почвенный покров Красноярской котловины | 23 |
| 2.6 Растительный покров Красноярской котловины | 25 |
| 3 Методика исследований торфяных болот | 27 |
| 4 Ботанический анализ болот Красноярской котловины..... | 31 |
| 4.1 Разрез «Базаиха» | 31 |
| 4.2 Разрез «Березовка» | 34 |
| 4.3 Разрез «Бартат» | 35 |
| 4.4 Разрез «Тартат» | 36 |
| 4.5 Разрез «Талая»..... | 37 |
| 4.6 Сравнительная характеристика торфяных отложений Красноярской котловины | 42 |
| ВЫВОДЫ..... | 45 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 46 |

ВВЕДЕНИЕ

Болота - уникальные природные ландшафты, которые участвуют в поддержании газового состава атмосферы, водного баланса биосферы, биологического разнообразия на Земле. Болотные отложения являются объектом, содержащим информацию о динамике растительности, о климатических и гидрологических условиях образования и развития болот. Использование знаний об общих закономерностях развития болот дает возможность оценить динамику болотообразовательного процесса в естественных условиях.

По данным Росреестра по состоянию на 01.01.2010 г. в земельном фонде Российской Федерации на долю болот приходится 152,83 млн. га. По территории болота размещены неравномерно и заболоченность характеризуется значительными колебаниями. В результате климатических, геоморфологических и других природных факторов наибольшее количество болот сосредоточено в северо-западных районах европейской части и в центральных районах Западно-Сибирской равнины. Южнее этой зоны процесс болотообразования ослабляется и почти прекращается.

Каждое болото с его растительным покровом, водой, торфяной залежью, животным миром, микроорганизмами и окружающей атмосферой представляет собой природное саморазвивающееся единство – экологическую систему, или биогеосистему [33, 32].

В Красноярской лесостепи болота играют важную роль в сохранении гидрологического баланса территории, расположенной в зоне неустойчивого увлажнения, а также в поддержании экологического равновесия районов развития зональных и аazonальных типов ландшафтов. Несмотря на это, болота Красноярской лесостепи до сих пор остаются слабо изученными с точки зрения познания закономерностей их образования и развития в зависимости от природных условий. Эти вопросы мы попытались решить при помощи

детального изучения генезиса и исторического развития болот, используя ботанический анализ.

Торфообразование отражает направленность процесса развития природной среды, в частности колебания гидрологического режима в региональном и локальном масштабе. Увеличение количества осадков приводит к повышению уровня грунтовых и поверхностных вод, что влияет на динамику растительных сообществ, на увеличение объема поступающих в торф минеральных компонентов.

Цель работы – Характеристика ботанического состава торфов, слагающих толщи разрезов для выявления видов торфов, сформированных в Красноярской котловине в голоцене.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Освоить методику ботанического анализа торфа;
2. Изучить ботанический состав разрезов «Березовка», «Базаиха», «Бартат», «Тартат», «Талая»;
3. Произвести сравнительный анализ торфяников по ботаническому составу.

Предмет исследования – торфа территории Красноярской котловины.

Объект исследования – территория Красноярской котловины.

1 Теоретические вопросы изучения болот

1.1 Основные понятия болотоведения

Прежде чем приступить к рассмотрению болот с позиции геоботаники, необходимо познакомиться с основными понятиями болотоведения.

Болото – термин, употребляемый на Руси с глубокой древности. Однако в точном научном его определении до недавнего времени необходимости не возникало. Такая потребность появилась лишь во второй половине XIX - начале XX столетия в связи с развитием и дифференциацией различных отраслей науки, с одной стороны, и усилением освоения природных ресурсов, в том числе болот, - с другой.

Для понятия «болото» в свое время было предложено несколько определений. Одни авторы отождествляли болото с типом растительности, что и сейчас довольно распространено среди ботаников. Так, в кратком словаре биологических терминов [11] болото определяется как избыточно увлажненный участок земной поверхности, характеризующийся своеобразной растительностью (торфяной мох, росянка, осока, пушица). Другие авторы подходили к определению болота как места накопления торфа. Так, К. Вебер [2] предложил называть болотом часть земной поверхности, покрытую слоем торфа мощностью не менее 20 см в осушенном состоянии, не содержащим в значительном количестве заметных на глаз или на ощупь минеральных частиц. А.К. Каяндер, а вслед за ним и некоторые другие авторы считали возможным рассмотреть болото с двух точек зрения: с биологической – как торфообразующие растительные формации и с геологической – как естественные отложения торфа.

По определению Всесоюзной конференции по болотному кадастру в 1934 г. [15], болотом следует считать участок земной поверхности, который покрыт слоем торфа не менее 30 см в неосушенном и 20 см в осушенном состоянии.

Болото является в естественном состоянии определенным элементом географического ландшафта, возникает и развивается при постоянном или весьма продолжительном избыточном увлажнении поверхностных слоев земной коры, из-за чего является наличием характерной для болот растительности и специфического направления почвенных процессов, ведущих к накоплению торфа. Избыточно увлажненные участки без торфа или со слоем его толщиной менее 30 см в неосушенном состоянии относятся к заболоченным землям. В.С. Доктуровский и Н.Я. Кац принимают для заболоченных земель мощность торфа менее 50 см [14, 18].

По определению Р.И. Аболина [3], болото представляет собой географический ландшафт, который закономерно складывается и «живет» (эпитип). Для всякого болота характерны: постоянное или весьма продолжительное периодическое изобилие влаги, развитие специфических почвенных процессов, связанных с избыточной влажностью и плохой аэрацией почвы, накопление торфяного слоя, преобладание болотной растительности, приспособленной не только к избыточной влажности, но и ко всем другим явлениям, связанным с этим фактором.

В.Н. Сукачев [27] также рассматривал болото как географический ландшафт, развитие которого обусловлено пресыщением поверхностных слоев земной коры водой в течение большей части года. Изобилие влаги вызывает появление болотных растительных сообществ, развитие особого почвообразовательного процесса и накопление торфа. По Сукачеву, болото «есть определенное географическое явление... определенный тип земной поверхности, где факторы литосферы, педосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы в своем взаимодействии создают одно целое, один определенный ландшафт».

С возникновением учения о биогеоценозах болото рассматривается с биогеоценологических позиций. Так, И.Д. Богдановская-Гиенэф [10] считает болото группой связанных биогеоценозов. Согласно ее же определению,

«болото представляет систему вода – растительность – торф, и каждый из этих трех элементов одинаково необходим; только при их взаимодействии образуется, существует и развивается болото».

Согласно А.А. Ниценко [21], болото – это ландшафт суши, основные особенности развития которого обусловлены обилием влаги, и только болото с развитой торфяной залежью представляет собой сложный ландшафтный комплекс, который можно рассматривать как систему вода – растительность – торф, где все компоненты образуют взаимообусловленное в своем развитии природное единство.

Конечно, можно рассматривать болото с различных точек зрения, но определение этого понятия должно быть единым, отражающим все стороны данного природного явления. Этому может отвечать определение болота как взаимосвязанной и взаимодействующей группы гигро- и гидрофильных биогеоценозов, или экологической системы, а именно: болото, или болотный массив, - это экологическая система, возникающая и развивающаяся в условиях постоянного или периодического избытка влаги и дефицита кислорода, характеризующаяся заторможенным обменом веществ и, как правило, накоплением торфа [24].

Важнейшим признаком болота служит накопление торфа. Но в отдельных случаях торфяные отложения могут и не накапливаться. Например, в затопляемых поймах крупных рек с сильно развитым аллювиальным процессом, несмотря на высокую влажность и развитие типичной болотной растительности, накопление торфа не происходит, так как масса отлагающегося аллювия подавляет процесс торфообразования. Не накапливается торф и во многих овражно-балочных болотах европейской лесостепи, перекрытых делювиальными наносами. Разумеется, и в этом случае ежегодно отмирающая масса болотной растительности могла бы обеспечить образование торфяной залежи, если бы не влияние наносов [22].

Торф, по определению С.Н. Тюремнова, - органическая горная порода, содержащая не более 50% минеральных веществ (от абсолютного сухого вещества торфа), образовавшаяся в результате отмирания и неполного распада болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода [29].

По Г.Л. Стадникову, торф - сильно обводненный конгломерат битумов, гуминовых кислот, их солей, различных других продуктов разложения растительного материала и не успевших еще разложиться форменных элементов растений (листьев, стебельков, корней) [26].

Правильнее рассматривать торф как продукт неполного разложения растительных остатков в болотных условиях, который по мере накопления торфяных залежей и прекращения почвенных процессов становится горной породой.

При переменном уровне воды в болоте, понижающемся в летнее время до 40-50 см, этот слой торфа в той или иной степени аэрируется и сохраняет биологическую активность. В отдельных случаях мощность такого слоя может достигать даже 70 см. Но при сильной постоянной обводненности мощность аэрируемого слоя не превышает 20 см, тогда как глубже лежащий торф переходит в состояние материнской почвообразующей породы.

Торфяная залежь – это закономерное вертикальное напластование торфа от поверхности до минерального дна торфяного месторождения или подстилающих озерных отложений [29].

Торфяное месторождение – термин, вошедший в практику торфо-разведки, учета торфяного фонда и торфяной промышленности по аналогии с месторождениями полезных ископаемых. По С.Н. Тюремнову, к торфяным месторождениям относятся болота с достаточной производственной мощностью и протяженностью торфяной залежи [28]. В последнее время [29] торфяное месторождение определяется уже как геологическое образование, состоящее из напластований видов торфа, эксплуатация которого экономически

целесообразна. Она характеризуется в своих естественных границах избыточным увлажнением и специфическим растительным покровом.

Промышленная залежь торфа – залежь, пригодная по глубине для промышленной разработки. В настоящее время принята глубина промзалежи более 0,7 м в неосушенном состоянии.

1.2 Образование и типы болот

Известны два пути образования болот – заторфовывание водоемов и заболачивание суши. Первым путем болота возникали преимущественно в начале голоцена, когда заполнению органо-минеральными осадками зарастанию подвергались многочисленные водоемы, оставленные отступившим ледником. В более глубоких из них сначала отложилось сапропелей, а с уменьшением глубины и развитием растительности происходило и накопление торфа. Мелководные водоемы, минуя стадию сапропелеобразования, зарастали водно-болотной растительностью и превращались в торфяники [14].

Заболачивание суши – это сложный, внутренне противоречивый процесс, в основе которого лежит нарушение связей и взаимодействия между компонентами лесной и луговой экосистемы под влиянием гипертрофии водного компонента. Заполняя поры почвы, вода препятствует проникновению в них атмосферного кислорода, что нарушает газовый режим, вызывает развитие восстановительного процесса, накопление в почве закисных соединений железа и других элементов и связанное с этим оглеение грунта. Эти изменения подавляют жизнедеятельность анаэробных микроорганизмов – сапрофагов, что ведет к накоплению мало разложившихся растительных остатков, т. е. торфа.

Однако одного лишь избытка поступающей влаги недостаточно для возникновения болота: если вода имеет хороший сток и обогащена кислородом, болото не образуется. Необходима еще соответствующая форма рельефа (впадина или ложбина), создающая задержку стока, а также наличие водоупора,

которым может служить как грунт с малой водопроницаемостью, так и близкое к поверхности зеркало грунтовых вод.

Типы болот и отлагающегося в них торфа принято определять по эколого-фотоценотическому принципу – составу растительного покрова и наличию в торфе остатков растений. Важнейшим признаком типа служит присутствие сфагновых мхов той или иной экологии. В торфе определение их остатков ведется под микроскопом. Так, при наличии в составе растительности или в торфе сфагнуволиготрофной группы (*Sphagnum magellanicum*, *S. angustifolium*, *S. balticum*, *S. majus*, *S. fuscum*, *S. papillosum*, *S. nemoreum*, *S. rubellum*) и отсутствии евтрофных растений (осоки, тростника, вахты, ели, ольхи) болото и торф относятся к верховому типу. При наличии в покрове и торфе евтрофных болотных растений (большинства осок, тростника, вахты, сабельника, хвоща, ольхи, ели, ивы, гипновых мхов) и отсутствии сфагнума или присутствии только видов его, относящихся к евтрофной группе (*Sphagnum girgensohnii*, *S. fimbriatum*, *S. subsecundum*, *S. riparium*, *S. squarrosum*, *S. teres*, *S. obtusum*, *S. warnstorfii*), болото и торф относятся к низинному типу. В случае присутствия названных выше олиготрофных, а также мезотрофных видов сфагнума (*Sphagnum centrale*, *S. fallax*, *S. russowii*, *S. jensenii*), травяных растений, растущих в низинных болотах, а из древесных – березы и сосны, болото и торф должны быть отнесены к переходному типу [22].

Появление сфагновых мхов на болоте низинного типа знаменует начало перехода его в фазу атмосферного питания, которое сначала осуществляется на повышенных формах рельефа, раньше выходящих из сферы грунтового питания: в болотных ельниках и кедровниках на кочках и бугорках поселяются *Sphagnum warnstorfii* и *S. centrale*, а на более ровных участках – *S. girgensohnii*, в мочажинах – *S. squarrosum*. По мере накопления слоя сфагнового или осоково-сфагнового торфа «низинного» типа появляются сфагны из группы мезотрофных, тогда как на высоких бугорках могут селиться и такие представители олиготрофной группы, как *S. robustum*, *S. magellanicum* и *S. fuscum*.

Интенсивность процесса заболачивания суши зависит в первую очередь от водного режима - изобилия влаги, а экологический тип болота зависит от степени минерализации воды, ее жесткости. А 1954 г. было описано 4 разновидности современного заболачивания суши [22]:

- Поверхностное затопление периодического характера;
- Периодическое кратковременное торфонакопление;
- Временное заболачивание вырубок и лесных гарей;
- Прогрессирующее заболачивание необратимого характера.

Впоследствии эта классификация уточнялась (рисунок 1).

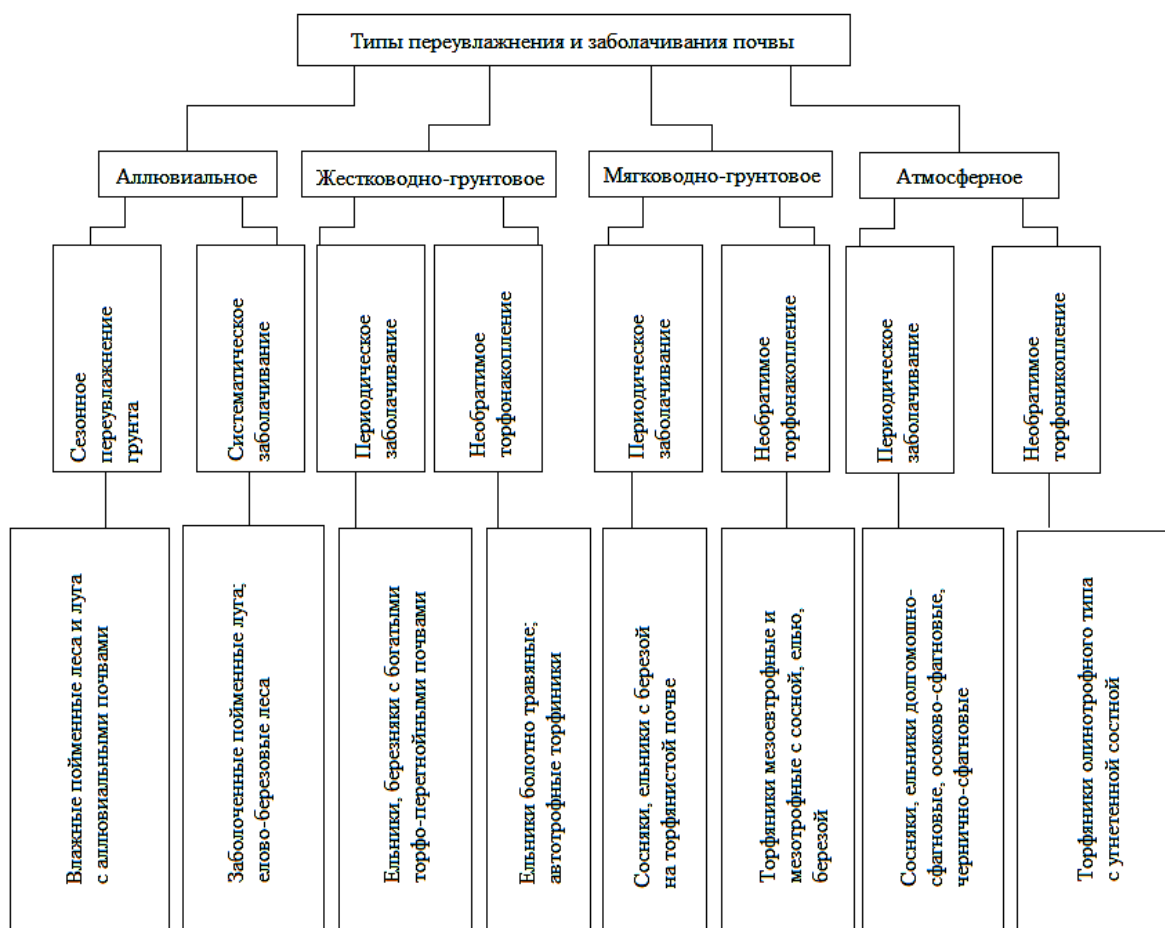


Рисунок 1 – Схема классификации гидрологических факторов заболачивания

Источниками заболачивания суши могут служить циркулирующие в биосфере аллювиальные, жесткие и мягкие грунтовые, атмосферные воды.

Заболачивание под влиянием аллювиальных вод, а именно вод весенних и летних паводковых вод, встречается в поймах и затапливаемых низменностях. Аллювиальные воды всегда богаты наилком и растворенными в воде элементами питания растений, вследствие чего затапливаемые почвы систематически ими обогащаются. Ежегодное, часто неоднократное затопление аллювиальными водами, иногда на весьма продолжительное время, обуславливает сезонное переувлажнение грунта, а часто и необратимое заболачивание понижений, в которых длительно застаивается вода. В этих условиях образуются болота низинного типа, сложенные главным образом высокозольным вейниковым или осоковым торфом мощностью до 1,5 м, средней и часто хорошей степени разложения.

Жестководно-грунтовое заболачивание (солигенное) наблюдается в районах распространения карбонатной морены под влиянием разгрузки подземных вод в поймах рек и речек, в задернованных оврагах (балках) и других депрессиях рельефа.

Периодическое, временное заболачивание земель жесткими грунтовыми водами — явление малораспространенное. Оно наблюдалось нами в подзоне южной тайги и лесостепи Западной Сибири [25, 23] и Оренбургской области, в районе Бузулукского бора. Причина его — внутривековые колебания уровня грунтовых вод. Озера и болота в результате подъема водного уровня существуют 3—4 десятилетия, а с понижением уровня они сменяются лесной или луговой растительностью.

Заболачивание мягководно-грунтового характера имеет широкое распространение в северо-западных и северных областях лесной зоны, где карбонатные породы отсутствуют или слабо представлены. В основном это районы Карелии и Кольского полуострова и в меньшей степени севера Архангельской области и Коми АССР.

Мягководное питание образующегося болота при отсутствии минеральных наносов со стороны, обуславливает низкую зольность торфа (3—5%), повышенную кислотность (рН солевой вытяжки 3,5—4,5) и малую степень

разложения, обычно около 15—25%. Разложение растительных остатков в мезотрофных условиях тормозится не только высокой водонасыщенностью сфагново-мохового покрова, затрудняющей поступление кислорода, но и кислотностью субстрата, угнетающей жизнедеятельность почвенных организмов-сапрофагов — деструкторов растительного опада.

Заболачивание атмосферного генезиса (омброгенное) представляет собой наиболее широко распространенный тип болотообразования на нашем Севере и Северо-Западе.

В заболачивании под влиянием избытка атмосферных осадков хорошо выражены разновидности: периодическое (временное) и необратимое.

Периодическое избыточное увлажнение и заболачивание лесов таежной зоны имеет очень широкое распространение. Эту разновидность заболачивания, в свою очередь, можно подразделить на два варианта: 1 – связанный с периодическим колебанием влажности климата и 2 – вызываемый нарушением баланса влаги в почве под влиянием уничтожения лесного покрова вырубкой или пожаром на низменных участках с близким к поверхности уровнем почвенно-грунтовых вод.

Первый вариант проявляется во влажные годы, когда многочисленные мелкие депрессии рельефа переувлажняются и покрываются болотной и полуболотной растительностью.

Второй вариант проявляется следующим образом: после вырубки леса содержание влаги в почве значительно возрастает, главным образом в связи с прекращением ее транспирации древостоем. Если до рубки леса в Ленинградской области возможный транспи-рационный расход влаги 95—100-летним древостоем достигал 432 мм, то на рядом расположенной одногодичной вырубке он составлял за вегетационный период только 170—180 мм, а свободный остаток достигших почвы осадков равнялся 470—480 мм [22].

Необратимое заболачивание и торфонакопление, связанное с переувлажнением грунта атмосферной водой, широко распространено на северо-западе России и стран СНГ. Его развитие обусловлено названным ранее

взаимодействием таких факторов, как существенное превышение приходной статьи водного баланса над расходной, геоморфологические условия, наличие неглубокого водоупора.

2 Физико-географическая характеристика исследуемой территории

Все торфяные разрезы, ботанический анализ которых был проанализирован, заложены на территории Красноярской котловины, в поймах рек Березовка, Бартат, Тартат, Березовка, Миндерла.

2.1 Географическое положение

Разрезы «Талое», Разрез «Тартат», Разрез «Березовка», Разрез «Бартат», Разрез «Базаиха» .

Рисунок 2 – Расположение разрезов: 1 – «Базаиха»; 2 – «Бартат»; 3 – «Березовка»; 4 – «Талое»; 5 – «Тартат»

2.2 Рельеф и геологическое строение

Формирование рельефа котловины связано с поднятием Алтае - Саянской горной страны. Саяно-Енисейская синеклиза начала прогибаться в вендскую эпоху и продолжала быстро опускаться в кембрии и ордовике. К концу раннего палеозоя погружение ее замедлилось, в среднем и позднем палеозое шло очень медленно. Район исследования является структурным элементом комплекса плит Сибирской платформы, тектонической впадиной Сибирской платформы. Красноярская котловина относится к платформенным образованиям, который расположен на южной окраине Красноярской лесостепи, на обоих берегах р. Енисей в среднем его течении, на стыке трех геоморфологических районов: долины р. Енисей, прилегающих к ней плато и предгорий Восточного Саяна [8].

В тектоническом отношении Красноярская котловина – область сочленения ряда разнородных и разновозрастных тектонических структур: в

южной части – Алтайско-Саянской палеозойской складчатой области; в северо-западной и северной – Западно-Сибирской молодой плиты; в северо-восточной и восточной – докембрийской Сибирской платформы [1].

Основное преобразование рельефа территории началось в четвертичный период: интенсивные изменения Восточного Саяна захватили прилегающие территории Красноярской котловины и значительно оживили эрозионную деятельность. Геоморфологическое развитие района характеризуется многочисленным углублением речных долин, образованием серии террас и расчленением рельефа. Активизация современных тектонических процессов Красноярской котловины связана с близким расположением с зоной сейсмической активности, в которую входит пояс гор южной части Сибири. С этими движениями связано и геологическое формирование территории. Развита отложения верхнего протерозоя (венда и рифея), кембрия, карбона, девона, юры и четвертичный комплекс. Эти отложения представлены разными осадочными породами, которые содержат ископаемые останки животных и растений, которые в свою очередь представлены известняками различных видов и песчано-глинистыми отложениями. В долине Енисея широко распространены глины, кварцевые пески, суглинки и галечники. Террасы и пойма в долине Енисея сложены с поверхности преимущественно аллювием, состоящим из глин, гравия галечника. В основании залегают валуны. Общая мощность отложений не превышает 20 м [31].

С распространением известняков, которые довольно легко поддаются водной эрозии, связано распространение карстового рельефа. В районе г. Красноярска на правом борту долины р. Базаихи развит современный карст, который приводит к образованию пещерообразных углублений и полостей, приуроченных к плоскостям трещин. Закарстованными участками являются Торгашинский, Бирюсинский и Нарвский хребты, здесь распространены карстовые воронки, поноры и пещеры. Процессы выщелачивания пород распространяются на глубину до 300 м. Открываются совершенно новые районы преимущественно подземного карста – Манский и в отрогах

Куйсумских гор, вблизи поселка Торгашино, изучаются разветвленные системы пещер Ледяной и Медвежьей. Кроме карстового в Красноярской котловине наблюдается и оползневый рельеф. «Оползни происходят в рыхлых и слабоцементированных породах при следующих условиях: высокий уклон поверхности, наличие водоупорных пластов в основании склона, подрезка основания склона текучей деятельностью реки или антропогенным фактором. На северо-востоке от Красноярска присутствуют гигантские (от 200 до 620 м в длину и до нескольких километров в ширину) древние оползни. При значительном подъёме уровня реки Енисей оползни возобновляются.

В восточном направлении днище котловины переходит в пологий склон. Поверхность севера котловины менее расчленена и носит большей частью полого-увалистый характер, также наблюдается симметричность строения речных долин и междуречий. Склоны западной экспозиции крутые, северной и южной – пологие, восточной – слабо покатые.

В южной части сопочниковый высоко холмистый рельеф, к северу переходит в полого - увалистый. Восточнее Кемчугской возвышенности с отметками 250-350 м, расчлененной глубоко врезанными долинами, до р. Енисей выделяется Красноярская возвышенность, ограниченная на юге отрогами Восточного Саяна. Рельеф ее полого-увалистый, местами всхолмленный, с отметками высот 200-350 м. По правому берегу р. Енисей поднимаются южные отроги Енисейского кряжа высотой от 800 до 1000м, восточнее которого в бассейнах рек Кан и Усолка расположена Канская котловина. Ее поверхность характеризуется мягкими очертаниями водоразделов с высотными отметками 160-300 м. Средние высоты Красноярской котловины достигают от 200-500 м в северо-западной, более равнинной части и до 600 м в восточной и южной. Черная Сопка - это самая высокая точка близ Красноярска: абсолютная высота – 688,7 метра над уровнем моря.

2.3 Климатические условия

Климатические особенности территории Красноярской котловины определяются, прежде всего, расположением почти в центре обширного Азиатского материка, удаленностью от морей и океанов. В районе Красноярской котловины господствует резко-континентальный климат умеренного пояса - холодный и сухой зимой и довольно жаркий и сухой летом. Годовые колебания температур большие, до 88° , осадков выпадает в среднем от 400 до 600 мм в год. Самым холодным месяцем является январь. Абсолютный минимум в это время составляет -47°C . Наиболее теплым месяцем является июль, когда абсолютный максимум равен $+41^{\circ}\text{C}$. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет $0,5-0,6^{\circ}\text{C}$. Господствующим типом циркуляции атмосферы является антициклональная с устойчивой ясной безоблачной погодой. Циклональную погоду приносят Атлантические переносы воздушных масс. Удаленность от Атлантического океана, большого количества осадков не приносит, так как, при прохождении длительного пути он трансформируется и приходит на территорию более сухим. В зимнее время на территорию он приносит потепление и осадки, а в летнее – влажную и прохладную погоду. В зависимости от циркуляции в отдельные годы средняя месячная температура января бывает выше, чем февраля. Повышение температуры в январе связано с интенсивной циклонической деятельностью - преимущественно с юго-западным выносом теплых воздушных масс, которые приносят тепло и влагу.

Понижение температур в феврале по сравнению с январскими, вызвано преобладанием северо-западных, северных, а особенно северо-восточных вторжений холодных арктических масс, а также продолжительной антициклонической деятельностью, что способствует радиационному выхолаживанию в ночные часы. Многолетняя среднемесячная температура февраля выше январской на $1,5-2,5^{\circ}\text{C}$ [12].

В летнее время усиление континентальности вызывает воздух, который сформировался над районами Казахстана и Западной Сибири. Смещаясь в южные и центральные районы края, он прогревается и несет сухую и жаркую погоду. На территории Красноярской котловины устанавливается очень жаркая и сухая погода при выносе континентального тропического воздуха из районов Средней Азии в теплых секторах циклонов. Весной и осенью наблюдается влажная погода. В теплое время года с господствующим западным переносом наблюдается повышение влажности, облачности, осадков, особенно обильных во второй половине лета. В это время в горах несколько теплее ($-17,0^{\circ}$) чем в котловине ($-17,8^{\circ}$) [4].

Для Красноярской котловины характерна однородность режима ветра в течение года, что объясняется условиями орографии. Направление долины Енисея совпадает с преобладающим направлением ветра, повторяемость юго-западных ветров очень велика в течение всего года (30-50%).

В целом, средние годовые температуры показывают постепенное похолодание от степи ($0,8^{\circ}\text{C}$) к горной тайге ($-0,9^{\circ}\text{C}$). Для зимнего периода наиболее характерно устойчивое антициклональное состояние атмосферы с низкими температурами, малым количеством осадков, высокой влажностью воздуха и безветрием согласно рисунку 3. Безморозный период длится 113-118 дней, а сумма положительных температур на этот период составляет $1690-1790^{\circ}\text{C}$.

Рисунок 3 – Карта климата центральной и южной частей Красноярского края [20]

Антропогенные факторы накладывают свой отпечаток на климатические условия. Строительство плотины Красноярской ГЭС и образование Красноярского водохранилища привело к изменению климата котловины, а именно, к увеличению влажности. Функционирующие промышленные предприятия, в том числе и ТЭС, способствуют повышению температур

воздуха, размещение построек влияет на движение воздушных масс. Особенно эти различия чувствуются внутри мегаполиса: между центральными районами города и окраинами, между левобережной и правобережной частями города, между юго-западными и юго-восточными районами правобережья, на озелененных участках, между набережной Енисея и собственно городом наблюдаются наибольшие температурные различия [16].

2.4 Гидрографическая сеть

Речная сеть территории относится к бассейну р. Енисей, который впадает в Северный Ледовитый океан. В пределах Красноярской котловины речная сеть довольно густая, представлена самой рекой Енисей с её главными притоками (в основном это малые реки). Его левыми притоками являются реки - Кача, Собакина, Крутенькая, Караульная, Бузим; правыми – Мана, Малая и Большая Слизнева, Березовка, Базаиха, Есауловка. В пределах описываемого района гидрографическая сеть сформировалась в давние геологические эпохи, о чем свидетельствуют хорошо разработанные речные долины, наличие у них террас, глубокая эрозионная врезанность речных русел. Левые притоки Енисея – мелкие, маловодные, часто с заболоченными, обычно узкими, поймами. К таким речкам относятся Кача, Бузим, Шилинка, Подъемная, Муртушка, Таловка. Например, р. Кача имеет русло шириной 5-8 м, глубина 15-25 см, скорость течения 0,2-0,3 м/с, среднегодовой расход воды 3,6 м³/с. Правые притоки отличаются от левых тем, что истоки их находятся в горных районах (Мана, Есауловка) и течение их более быстрое. Один из крупных правых притоков Енисея в районе котловины - река Есауловка, её длина составляет 147 км, площадь водосборного бассейна — 1500 км². Она протекает в западной части Канско-Рыбинского геоморфологического округа, почти по границе с предгорьями Восточного Саяна и Енисейского кряжа. В пределах округа р. Есауловка – это равнинная река со спокойным течением [19].

Река Енисей - самая многоводная река России образуется при слиянии рек Большой Енисей (Бий-Хем) и Малый Енисей (Ка-Хем) в районе города Кызыл. Длина 3487 км (от истока Малого Енисея 4102 км, от истока Большого Енисея 4092 км), площадь бассейна 2580 тысяч км² . Нижняя часть долины р. Енисей – это ступенчатая эрозионно-аккумулятивную равнина сложного строения – крутые, сильно изрезанные склоны верхней части долины сменяются более пологими, с плавными очертаниями. В поперечном профиле долины Енисея выделяются семь террас, имеющие относительные высоты до 160 метров. Северная часть описываемого региона - холмисто-увалистая поверхность с реликтами неогеновой аллювиальной равнины на высотах от 300 до 350 метров. Рельеф прирусловой части долины Енисея аккумулятивный. Острова и низкая прирусловая часть берегов относятся к пойме, сложенной галечниковым и песчаным аллювием. Высота поймы до 4 метров.

Основной тип питания рек – смешанный с преобладанием снегового. Питание реки получают большей частью за счёт талых вод. Подземные воды также играют немаловажную роль, особенно в зимние сезоны, когда другие источники полностью или частично иссякают. Подземное питание преобладает в районах, где распространены породы, обладающие водопоглощающей способностью, в силу чего значительная часть осадков инфильтруется в грунт. Это особенно характерно для рек Маны, Б. Слизневой, Базаихи. Доля участия питания дождевыми водами неодинакова: изменяется от 15-20 до 40-50 % от годового стока.

В питании рек основное участие принимают талые воды, жидкие осадки и подземные воды.

Реки наиболее многоводны в теплое время года, когда формируется весеннее половодье и наступают дождевые паводки. Малые реки Красноярской котловины имеют преимущественно смешанное питание.

В оросительный период на водосборе Красноярской котловины минерализация русловых вод изменяется от 136,3 до 512,4 мг/л, что позволяет относить их к водам средней и повышенной минерализации. Химический

состав вод – гидрокарбонатно-кальциевый. В анионном составе в условиях Красноярской лесостепи в большинстве случаев преобладают ионы HCO^3 –, содержание которых составляет от 196,5 до 425,3 мг/л. Подземные воды также играют немаловажную роль, особенно в зимние сезоны, когда другие источники полностью или частично иссякают. Подземное питание преобладает в районах, где распространены породы, обладающие водопоглощающей способностью, в силу чего значительная часть осадков инфильтруется в грунт. Это особенно характерно для рек Маны, Б. Слизневой, Базаихи. Грунтовые воды приурочены к водоразделам, к пологим склонам, к террасовым отложениям. На водоразделах воды залегают в толще песков и галечников, подстилаемых глинами и аргиллитами. На отдельных участках Красноярской котловины распространены грунтовые воды дочетвертичных озерно-аллювиальных отложений. Грунтовые воды пологих склонов накапливаются за счет атмосферных осадков, широко распространены, покрыты суглинками. Грунтовые воды террасовых отложений самые обильные, они питаются за счет атмосферных осадков и грунтовых вод пологих склонов. Глубина залегания от 4-6 до 40-45 м. Удельный дебит скважин 1-3 л/сек.

Хлормагниевого типа встречается чаще и также у тектонических трещин. Образование большинства вод идет за счет инфильтрации атмосферных осадков, что характеризует их химический состав [7].

Режим реки состоит из четырёх основных периодов, характерных для рек умеренного пояса: весеннее и осеннее половодье, летняя и зимняя межень. До строительства Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС на Енисее было продолжительное весеннее половодье. Подъем уровня воды в Енисее был обусловлен мощным снежным покровом, и амплитуда колебаний уровня воды составляла от 5,52 м до 10 м. Величина стока в период половодья составляет от 30 (р. Енисей) до 70 % (р. Кача). Летняя межень характеризуется большим испарением, которое увеличивается в начале лета. Наибольшее испарение наблюдается в июле – уровень воды резко падает. Но иногда летняя межень прерывается прерываемая дождевыми паводками. Изредка уровни превышают

наивысшие уровни весеннего половодья из-за дождей. В осенний период увеличивается количество осадков и уменьшается испарение, а с сентября речной сток увеличивается. В конце сентября, после перехода температуры воздуха через 0° на реках возникают забереги, сало. Зимой реки замерзают, питание их грунтовое. В районе Красноярска в связи с эксплуатацией Красноярской ГЭС Енисей практически не замерзает. Испарение воды в зимний период приводит к увеличению влажности воздуха, что оказывает влияние на изменение климатической обстановки.

Заболоченность территории Красноярской котловины невелика. По районированию Н. И. Пьявченко [17] район Красноярской котловины относится к району низинных болот. Местность имеет всхолмленный рельеф, условия стока являются более или менее благоприятными. Болота встречаются только в долинах рек, в замкнутых и приозерных понижениях. Питаются за счет паводков и грунтовых вод. По геоморфологическому признаку болота в этом районе могут быть отнесены к следующим группам: болота древних балок, речных пойм, надпойменных террас, бессточных и озерных котловин. Площадь отдельных бассейнов составляет 1-3 %, в большинстве случаев она менее 1 %. На болотах растет береза, сосна, ива, ель, черемуха. Из мхов распространен гипнум. Степень разложения торфа изменяется от 20 до 60 %. Горный район характеризуется слабой заболоченностью, болота встречаются только по долинам рек. Избыточное увлажнение в горах создает благоприятные условия к заболачиванию котловин и плоских участков. Заболоченность некоторых бассейнов рек достигает 3 %.

2.5 Почвенный покров Красноярской котловины

Особенности мезо- и микрорельефа, геологическое строение, климата обуславливают разнообразие почвенного покрова и его распределение. Почвообразующие породы территории представлены отложениями, резко отличающимися по механическому составу. К ним относятся

песчаногалечниковые и супесчаные аллювиальные отложения, лессовидные суглинистые отложения, лессовидные иловато-пылеватые отложения, лессовидные глины с редкой галькой на поверхности дочетвертичного пенемена, бурые глины, коричневато-бурые глины, красно-бурые делювиальные глины. На северных склонах сопок под березовыми лесами, перелесками и на полянах господствуют темно-серые, серые, светло-серые лесные почвы, которые находятся на западе и северо-западе исследуемой территории [19]. В южной части Красноярской лесостепи доминирует подтип – серые лесные почвы. В северной лесостепи распространены все три подтипа серых лесных почв: на более высоких уровнях преобладают светло-серые лесные почвы; на более низких уровнях – серые лесные и темно-серые лесные почвы. Черноземы обыкновенные приурочены к южным склонам Красноярской котловины и вершинам увалов. Они сочетаются с черноземами, выщелоченными по слабо выраженным понижениям в центральных районах лесостепи. На юге и севере выщелоченные черноземы развиты на вершинах и склонах увалов. Выщелоченные черноземы распространены и на высоких террасах рек. На древних террасах Енисея также распространены черноземы Лугово-черноземные почвы формируются по западинам, днищам балок. Луговые почвы формируются на низких надпойменных террасах и по глубоким западинам. Лишь отдельными пятнами на территории Красноярской лесостепи распространены дерновоподзолистые почвы на склонах северной экспозиции [30]. Карта почвенного покрова центральной и южной частей Красноярского края приведена на рисунке 4.

Присутствуют дерново-карбонатные почвы на карбонатных породах, буро-таежные и дерново-таежные насыщенно кислые, таежные торфянистоперегнойные и пойменные почвы расположены в местах с повышенным увлажнением.

Рисунок 4 – Почвенный покров центральной и южной частей Красноярского края [6]

Согласно схеме почвенно-географического районирования Средней Сибири, представленной на рисунке 4, Красноярская котловина относится к суббореальному умеренному поясу лесостепной зоне подзолистых, сезонно – мерзлотных, черноземных и лесных почв.

В Красноярской лесостепной котловине очень сложное сочетание эколого-географических условий. Поэтому на небольшой площади в зависимости от микро-, мезо- и макрорельефа, зависимости от микро-, мезо- и макрорельефа, экспозиций склонов и других особенностей растительность неодинакова [19].

2.6 Растительный покров Красноярской котловины

В системе флористического районирования Красноярская котловина принадлежит Среднесибирской провинции Циркумбореальной области Голарктического флористического царства. По «Геоботаническому районированию СССР» территория относится к Евразийской хвойной области, Европейско-Сибирской подобласти, Средне-Сибирской стране, Урало-Алтайской провинции [17].

Территория Красноярской котловины расположена вблизи лесостепной и таёжной природных зон. Именно этим обусловлен характер распределения растительного покрова котловины. На характер растительного покрова также влияет и антропогенное воздействие. Одним из основных факторов, который обуславливает развитие различных типов растительности, является климат и его количественные показатели тепла и влаги. Рельеф территории выступает мощным трансформатором всех климатических факторов, он определяет размещение растительных сообществ. Растительный покров центральной и южной частей Красноярского края представлен на рисунке 5.

Рисунок 5 – Растительный покров центральной и южной частей Красноярского края

В соответствии с классификацией, принятой для южной части Красноярского края, Хакасии, Забайкалья, северных лесостепей Средней Сибири [5] основными типами естественной растительности котловины являются леса, степи, луга, кустарниковая и водная растительность, болота.

Естественная лесная растительность соответствует зональным условиям, состав лесообразующих пород невелик. Леса образуют два вида берёз (*Betula pendula*, *B. pubescens*), осина (*Populus tremula*), лиственница (*Larix sibirica*), сосна (*Pinus sylvestris*), пихта (*Abies sibirica*). Светлохвойные и мелколиственные леса характеризуются наибольшим распространением. Большой процент травянистых растений занимают представители семейства осоковые.

3 Методика исследований торфяных болот

Степень разложения торфа характеризуется процентным содержанием в нем бесструктурной части, включающей гуминовые вещества и мелкие частицы негумифицированных остатков растений.

Сущность ботанического анализа заключается в определении относительной площади, которую занимает бесструктурная часть при рассмотрении тонкого, разведенного в растворе, слоя торфа на предметном стекле через микроскоп с увеличением 56 - 140'. При этом за 100 % принимают площадь, которую занимает бесструктурная часть и растительные остатки. Площадь, которую занимает бесструктурная часть, выражается в процентах и принимается как показатель степени разложения торфа. Ткани, которые сохранили клеточную структуру и есть растительные остатки торфа [34].

Для ботанического анализа растительных остатков торфов Красноярской котловины использовалась следующая аппаратура, материалы и растворы [34]:

- Микроскоп с увеличением свыше 56' по ГОСТ 8284.
- Плитка электрическая или горелка газовая.
- Пробоотборник по ГОСТ 10650 или ложка.
- Пинцет.
- Иглы препаровальные.
- Чаша фарфоровая диаметром 100 - 150 мм по ГОСТ 25336.
- Сито диаметром 100 - 250 мм с сеткой № 025К по ГОСТ 6613.
- Стекла предметные размером 60'90 мм.
- Стекла покровные размером 24'24 мм.
- Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, натр едкий технический по - ГОСТ 2263 или калия гидрат окиси технический по ГОСТ 9285, растворы с массовой долей 5 и 10 %.
- Метиловая синь или чернила фиолетовые (синие).

От пробы торфа берут для анализа 50 - 100 см³ торфа, перемешивают, разравнивают его на пластиковом или полиэтиленовом листе слоем 3 - 5 мм. Из подготовленного слоя пробоотборником или ложкой набирают в 10 - 12 точках, равномерно расположенных по площади, порцию торфа объемом 0,5 см³ и помещают на предметное стекло для дальнейшей обработки.

Часть пробы помещают в фарфоровую чашу и заливают раствором гидроокиси натрия или калия с массовой долей 5 %. Через 24 ч торф тщательно перемешивают, комки разминают и, если он остается комковатым, добавляют еще указанного раствора и перемешивают до получения однородной кашицеобразной массы [35].

При более сухом торфе и для ускорения подготовки пробы его измельчают в ступке. Около 5 см³ торфа помещают в фарфоровую чашу и заливают раствором гидроокиси натрия или калия с массовой долей 5 %. Чаша с торфом ставится на электрическую плитку и нагревается в вытяжном шкафу. Во время варки торфа необходимо постоянно помешивать стеклянной палочкой до размягчения твердых комков и получения однородной кашицеобразной массы, затем чашу с торфом охлаждают до комнатной температуры.

После варки, необходимо промыть торф под проточной водой от гумусовых остатков в сите с диаметром 250 мм.

Порцию торфа для анализа отбирают ложкой.

От каждой пробы для анализа готовят препарат на трех предметных стеклах.

Помещенную на предметное стекло порцию торфа разбавляют водой до состояния текучести, тщательно перемешивают иглами и распределяют по стеклу частицы торфа тонким равномерным по толщине слоем.

Препарат должен быть прозрачным настолько, чтобы сквозь него проступала белизна бумаги, подложенной под него на расстоянии 50 - 100 мм. Сухая зона, отделяющая рабочую зону препарата от края стекла, должна быть шириной около 10 мм.

Предметное стекло с приготовленным препаратом кладут на столик микроскопа. Препарат рассматривают при увеличении 56 - 140', следя за тем, чтобы частицы не перемещались по стеклу.

На каждом предметном стекле рассматривают путем его перемещения десять полей зрения и определяют в процентах площадь, которую занимает бесструктурная часть относительно всей площади, занятой препаратом.

Сущность метода, по которому определяется ботанический состав растений – торфообразователей, заключается в определении при помощи микроскопа количественного соотношения в процентах остатков растений-торфообразователей, которые слагают растительное волокно в пробе, освобожденной от гумуса. По ботаническому составу при помощи «ключа» определяют тип, группу и вид торфа [35].

Промытое волокно маленькими порциями пинцетом переносят на предметное стекло, распределяют иглами тонким прозрачным слоем.

При анализе сфагновых мхов часть промытой пробы для препарата предварительно окрашивают метиловой синью или чернилами.

При анализе древесных и травянистых остатков для большего просветления добавляют пипеткой несколько капель раствора гидроокиси натрия или калия с массовой долей 10 %.

Предметное стекло с приготовленным препаратом кладут на столик микроскопа и рассматривают при увеличении 56 - 140'.

Ботанический состав торфа устанавливают путем определения количественного соотношения между растительными остатками. Волокно растений-торфообразователей, видимое под микроскопом, по занимаемой в поле зрения площади принимают за 100 %.

По каждому полю зрения записывают название встречающихся растений и ставят против них процент занимаемой площади с округлением до 5 %.

Если остатки растений встречаются в количестве менее 5 %, то их отмечают знаком «ед» - единично.

Для каждого растения-торфообразователя определяют среднее арифметическое по всем полям зрения одного образца с округлением до 5 %.

Принадлежность растительных остатков к определенному виду растения устанавливают по Атласу растительных остатков в торфах.

После определения ботанического состава при помощи «ключа» находят тип, группу и вид исследуемого торфа по Классификациям видов торфа и торфяных залежей [35].

4 Ботанический анализ болот Красноярской котловины

После подготовки образцов торфа, можно приступать непосредственно к ботаническому анализу растений-торфообразователей. Анализ производился визуально с помощью микроскопа «Nicon» с объективом 40x/0.65 (увеличение/апертура). Определяем растения, визуально даем им процентное содержание и по преобладающим остаткам даем видовое название торфа по С.Н. Тюремнову[30, 31].

2.1 Разрез «Базаиха»

Данный разрез находится на левом берегу (рисунок 6) в пойме р. Базаиха.

Рисунок 6 – Расположение разреза 1 - «Базаиха»

Мощность разреза «Базаиха» равна 85 см. Торфяная толща состоит из дерна, легких и тяжелых суглинках и аллювиальных отложений (рисунок 7).

Рисунок 7 – Строение торфяной толщи разреза «Базаиха»

В данном разрезе содержание растений-торфообразователей невелико. Нами было обнаружено 6 видов растений: осока дернистая (*Carex caespitosa*), Осока двутычинковая (*Carex teretiscula*), осока волосистоплодная (*Carex lasiocarpa*), хвощ болотный (*Equisetum palustre*), ель сибирская (*Pices obovata*), береза повислая (*Betula pendula*) (рисунок 8).

Рисунок 8 – Представители растений-торфообразователей разреза «Базаиха» (А- *Carex caespitosa*, Б - *Carex lasiocarpa*, В - *Pices obovate*, Г - *Betula pendula*, Д - *Carex teretiscula*, Е - *Equisetum palustre*)

Зависимость количественного содержания растений-торфообразователей от глубины залегания можно проследить с помощью рисунка 9.

Рисунок 9 –Изменение количественного содержания растений-торфообразователей в почве в разрезе «Базаиха»

 - дерн,  - легкие суглинки,  - тяжелые суглинки,  - аллювиальные отложения)

По графику видно, что в период залегания отложений на глубине 0-4, 9-14, 34-44, 80-85 см, территория расположения разреза «Базаиха» было затоплена водами р. Базаиха.

По растительному составу и расположению разреза можно сделать вывод, что болотная залежь, на которой производился разрез «Базаиха» относится к низинному (евтрофному) типу, среднеувлажненному (лесо-топяному) подтипу, древесно-травяной группы, осокового вида [12, 15].

2.2 Разрез «Березовка»

Данный разрез находится на правом берегу (рисунок 10), в пойме р. Березовка.

Рисунок 10 – Расположение разреза «Березовка»





На поверхности развита луговая растительность с преобладанием видов злаковых и клевера, на низких поверхностях распространены ивы.

Мощность торфяных отложений 2,05 м. Торфяная залежь состоит из дерна, легких суглинков, глины и тяжелых суглинков (рисунок 11).

Рисунок 11 – Строение торфяной залежи разреза «Березовка»

В разрезе обнаружены следующие виды растений: осока дернистая (*Carex caespitosa*), ель сибирская (*Picea obovata*), береза повислая (*Betula pendula*), осока двудомная (*Carex dioica*) (рисунок 12).

Рисунок 12 – Представители растений-торфообразователей разреза «Березовка» (1 - *Carex caespitosa*, 2 - *Betula pendula*, 3 - *Carex dioica*, 4 - *Picea obovate*)

Рисунок 13 – Изменение количественного содержания растений-торфообразователей в почве в разрезе «Березовка» ( - дерн,  - легкие суглинки,  - тяжелые суглинки,  - глина)

По данному графику можно сделать вывод, что данное болото относится к низинному (евтрофному) типу, среднеувлажненному (лесо-топяному) подтипу, древесно-травяной группы, осокового вида.

2.3 Разрез «Бартат»

Данный разрез находится на правом берегу (рисунок 14), в пойме р. Бартат.

Рисунок 14 – Расположение разреза «Бартат»




На поверхности развита луговая растительность с преобладанием видов злаковых, в понижениях распространены осоковые

Мощность торфяных отложений разреза «Бартат» составляет 1,05 м. Торфяная толща состоит из оторфованных и глинистых отложений и суглинков (рисунок 15)

Рисунок 15 - Строение торфяной толщи разреза «Бартат»

В разрезе «Бартат» обнаружены следующие виды растений: осока дернистая (*Carex caespitosa*), осока двутычинковая (*Carex teretiscula*), береза повислая (*Betula pendula*) (рисунок 16).

Рисунок 16 – Представители растений-торфообразователей разреза «Бартат» (1 - *Carex caespitosa*, 2 - *Carex teretiscula*, 3 - *Betula pendula*)

Рисунок 17 – Изменение количественного содержания растений-торфообразователей в почве в разрезе «Бартат» ( - оторфованные отложения,  - легкие суглинки,  - глина)

В разрезе «Бартат» отложения относятся к осоковому виду. На глубине 0,15-0,2 и 0,45-0,5 м присутствуют остатки древесных растений, но их количество мало.

Данное болото низинного (евтрофного) типа, топяного подтипа, травяной группы, осокового вида.

2.4 Разрез «Тартат»

Данный разрез находится на левом берегу (рисунок 18), в пойме р. Тартат.





Рисунок 19 – Расположение разреза «Тартат»

Мощность отложений разреза «Тартат» составляет 1,54 м. Торфяная толща состоит из суглинистых отложений, супеси и оторфованных отложений (рисунок 19).

Рисунок 19 – Строение торфяной толщи разреза «Тартат»

В разрезе «Тартат» были обнаружены следующие виды растений: береза повислая (*Betula pendula*), ель сибирская (*Picea obovata*), хвощ болотный (*Equisetum palustre*), осока дернистая (*Carex caespitosa*), осока двудомная (*Carex dioica*) (рисунок 20).

Рисунок 20 – Представители растений-торфообразователей разреза «Тартат» (1 - *Carex caespitosa*, 2 - *Equisetum palustre*, 3 - *Carex dioica*, 4 - *Picea obovata*, 5 - *Betula pendula*)

Рисунок 21 - Изменение количественного содержания растений-торфообразователей в почве в разрезе «Тартат» ( - оторфованные отложения темно-коричневого цвета,  - оторфованные отложения темно-бурого цвета,  - супесь,  - легкие суглинки)

На глубине от 0 до 1,15 м располагаются отложения древесно-травяного типа, от 1,15 до 1,55 – осокового типа.

Данное болото низинного (евтрофного) типа, среднеувлажненного (лестопянного) подтипа, древесно-травяной группы, древесно-осокового вида.

2.5 Разрез «Галая»

Данный разрез находится на правом берегу (рисунок 22), в пойме р. Миндерла.

Рисунок 22 – Расположение разреза «Талое»

Мощность разреза «Тартат» составляет 3 м. Торфяная залежь состоит из дерна, супеси, оторфованных отложений и суглинков (рисунок 23).

Рисунок 23 – Строение торфяных отложений разреза «Талое»

В составе образцов разреза «Галая» наиболее часто встречаются древесные растения, такие как сосна сибирская (*Pinus sibirica*), береза повислая (*Betula pendula*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель сибирская (*Picea obovata*) (рисунок 24); представители семейства осоковые: осока двудомная (*Carex dioica*), осока дернистая (*Carex caespitosa*), осока двутычинковая (*Carex teretiuscula*), камыш озерный (*Scirpus lacustris*) (рисунок 25); и представители

семейства хвощовые: хвощ болотный (*Equisetum palustre*), хвощ топяной (*Equisetum fluviatile*) (рисунок 26).

Рисунок 24 – Древесные растения с разреза «Талое» (1а, 1б – Сосна сибирская (*Pinus sibirica*), 2 – Ель сибирская (*Picea obovata*), 3 – Лиственница сибирская (*Larix sibirica*), 4 – Береза повислая (*Betula pendula*))

Рисунок 25 – Представители семейства осоковые с разреза «Талое» (1 – Камыш озерный (*Scirpus lacustris*), 2 – Осока двудомная (*Carex dioica*), 3 – Осока двутычинковая (*Carex teretiuscula*), 4 – Осока дернистая (*Carex caespitosa*))





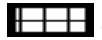
Рисунок 26 – Представители семейства хвощовые с разреза «Талое» (1 – Хвощ болотный (*Equisetum palustre*), 2 – Хвощ топяной (*Equisetum fluviatile*))

Также в разрезе обнаружены представители сфагновых мхов (рисунок 27):

- Сфагнум береговой (*Sphagnum riparium*);
- Сфагнум бахромчатый (*Sphagnum fimbriatum*);
- Сфагнум заостренный (*Sphagnum apiculatum*);
- Сфагнум пятирядный (*Sphagnum quinquefarium*).

Рисунок 27 – Представители сфагновых мхов с разреза «Талое» (1а, 1б – Сфагнум бахромчатый (*Sphagnum fimbriatum*), 2а, 2б – Сфагнум береговой

(*Sphagnum riparium*), 3а, 3б – Сфагнум заостренный (*Sphagnum ariculatum*), 4 –
Сфагнум Руссова (*Sphagnum Russowii*), 5 – Сфагнум пятирядный (*Sphagnum
quinquefarium*))

Рисунок 28 – Изменение количественного содержания растений-торфообразователей в почве в разрезе «Талая»
( - почва,  - супесь,  - оторфованные отложения,  - легкие суглинки,  - аллювиальные отложения)

На глубине от 0 до 0,75 м располагаются отложения древесно-осокового вида, от 0,8 до 2,1 м – осокового вида.

Данное болото низинного (евтрофного) типа, среднеувлажненного (лесо-топянного) подтипа, древесно-травяной группы, древесно-осокового вида.

2.6 Сравнительная характеристика торфяных отложений Красноярской котловины

В ходе исследований было выявлено, что наиболее встречающийся вид среди травянистых растений - это осока дернистая (*Carex caespitosa*) (таблица 1). Данный вид растений присутствует в составе отложений всех разрезов, и его содержание, в большинстве исследуемых разрезов, подавляющее, в сравнении с остальными растениями-торфообразователями.

Среди древесных растений чаще всего встречается береза повислая (*Betula pendula*). Она также была обнаружена во всех разрезах.

Представители моховой растительности обнаружены только в разрезе «Талое». Также, в этом разрезе обнаружено наибольшее количество растений-торфообразователей среди исследуемых торфяных залежей.

Таблица 1 – Наличие растений-торфообразователей в торфяных отложениях

Все болотные залежи, на которых закладывались исследуемые разрезы относятся к низинному (евтрофному) типу, среднеувлажненному (лестопянному) подтипу, древесно-травяной группе, древесно-осоковому виду.

ВЫВОДЫ

На основе ботанического анализа торфяных разрезов «Базаиха», «Березовка», «Бартат», «Тартат» и «Талое», расположенных на территории Красноярской котловины и образованных в голоцене, были выявлены следующие результаты:

1. Наиболее встречающийся вид среди травянистых растений - это осока дернистая (*Carex caespitosa*). Данный вид растений присутствует в составе отложений всех разрезов, и его содержание, в большинстве исследуемых разрезов, подавляющее, в сравнении с остальными растениями-торфообразователями.

2. Среди древесных растений чаще всего встречается береза повислая (*Betula pendula*). Она также была обнаружена во всех разрезах.

3. Представители моховой растительности обнаружены только в разрезе «Талое». Также, в этом разрезе обнаружено наибольшее количество растений-торфообразователей среди исследуемых торфяных залежей.

4. Все болотные залежи, на которых закладывались исследуемые разрезы относятся к низинному (евтрофному) типу, среднеувлажненному (лесотопянному) подтипу, древесно-травяной группе, древесно-осоковому виду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Marie-Cecile G. Chalbot. NMR Analysis of the Water-Soluble Fraction of Airborne Pollen Particles / Marie-Cecile G. Chalbot, Gonçalo Gamboa da Costa, Ilias G. Kavouras // Applied Magnetic Resonance. –2013. –Vol. 44, № 12. –P. 1347–1358
2. Weber, C. Uber die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal im Memeldilta : учебное пособие / С. Weber. – Berlin, 1902. – 252 с.
3. Аболин, Р. И. К вопросу о классификации болот в Северо-Западной области : учебник / Р. И. Аболин. – Москва : Наука, 1928. – С. 3-55.
4. Алисов, Б. П. Климатические области и районы СССР : атлас / Б.П. Алисов. – Москва : Геграфиз,1947. – 211 с.
5. Антипова, Е. М. Классификация растительности северных лесостепей Средней Сибири / Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск, 2004. – Вып. 12. – С. 8– 13.
6. Антипова, Е. М. Флора Красноярска: конспект / Е.М. Антипова, С.В. Рябовол. Краснояр. Гос. Пед. Ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – 292 с.
7. Астафьева, Н. Г. Растения и аллергия : научное издание / Н. Г. Астафьева, В. А.Адо, Т. А. Горячкина. - Саратов: Саратовский университет, 1983. – 335 с.
8. Безрукова, Е. В. Первые результаты аэропалинологических исследований на территории Байкальского региона / Е.В. Безрукова //Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Тезисы докладов IX Всероссийской палинологической конференции. – Москва : ИГиРГИ, 1999. – С.18–20.
9. Богдановская-Гиенэф, И. Д. О некоторых основных вопросах болотоведения / И. Д. Богдановская-Гиенэф // Ботанический журнал. – 1946. - №2. – С. 33-44.

10. Богорад, В. Б. Краткий словарь биологических терминов : словарь / В. Б. Богорад, А. С. Нехлюдова ; под общ.ред. П. А. Генкеля. – Москва : Учпедгиз, 1963. – 236 с.
11. Воскресенский, С. С. Геоморфология Сибири. Курс лекций плоскогорья и низменности Восточной Сибири. Горы Южной Сибири : учебное пособие / С. С. Воскресенский. – Москва : Наука, 1957. – 31 с.
12. Головкин, В. В. Изучение пылевого дождя в Новосибирске / В.В. Головкин, К.П. Куценогий, Е.И. Киров // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Тезисы докладов IX Всероссийской палинологической конференции. – Москва: ИГиРГИ, 1999. – С. 70–71.
13. Головкин, В. В. Экологические аспекты аэропалинологии: аналитический обзор : научное издание / В. В. Головкин. – Новосибирск, 2004. – 107 с.
14. Доктуровский, В. С. Болота и торфяники, строение и развитие их : учебное пособие / В. С. Доктуровский. – Москва : Наркозем, 1933. – 224 с.
15. Дубах, А. Д. Специфичность болота : учебник / А. Д. Дубах. – Ленинград : Гослесбумиздат, 1941. – С. 3-12.
16. Дулепова, Б. И. Водная растительность : научное издание / Б. И. Дулепова – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 95–102.
17. Елькина, Н.А. Состав и динамика пылевого спектра воздушной среды г. Петрозаводска / Автореферат на соискание ученой степени канд. биол. наук: 03.00.16 / Елькина Н.А. – Санкт-Петербург, 2008. – 24 с.
18. Кац, Н. Я. Болота и торфяники : учебник / Н. Я. Кац. – Москва : Учпедгиз, 1941. – 400 с.
19. Круглова, Г. А. Климатическая карта. Атлас Красноярского края и республики Хакасия : атлас / Г. А. Круглова. - Новосибирск: Роскартография, 1994. - С. 26-27.
20. Куприянова, Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР : научное издание / Л.А. Куприянова, Л.А. Алешина. – Ленинград, 1972. –Т.1. – 172 с.

21. Ниценко, А. А. О терминологии основных понятий болотоведения / А. А. Ниценко // Ботанический журнал. – 1967. - №11. – С. 1692-1696.
22. Пьявченко, Н. И. Торфяники Русской лесостепи : учебник / Н. И. Пьявченко. – Москва : АН СССР, 1958. – 190 с.
23. Пьявченко, Н. И. Лесное болотоведение : учебник / Н. И. Пьявченко. – Москва : АН СССР, 1963. – 192 с.
24. Пьявченко, Н. И. Почвенные исследования в Карелии : учебник / Н. И. Пьявченко, Л. С. Козловская. – Петрозаводск : Карелия, 1974. – С. 6-11.
25. Пьявченко, Н. И. Причины вымочек леса в Западной Сибири : учебное пособие / Н. И. Пьявченко, А. Л. Кошеев; Труды института леса АН СССР. – Изд. 2-е. – 1953. – С. 124-134.
26. Стадников, Г. Л. Химия торфа : учебник / Г. Л. Стадников.- Ленинград : Госхимиздат, 1932. – 177 с.
27. Сукачев, В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства : учебное пособие / В. Н. Сукачев. – Ленинград : Гослестехиздат, 1926. – 162 с.
28. Тюремнов, С. Н. Торфяные месторождения : учебное пособие / С. Н. Тюремнов. – Москва : Недра, 1949. – 215 с.
29. Тюремнов, С. Н. Торфяные месторождения : учебное пособие / С. Н. Тюремнов. – Москва : Недра, 1976. – 488 с.
30. Домбровская, А. В. Атлас растительных остатков, встречаемых в торфе : атлас / А. В. Домбровская, М. М. Корнеева, С. Н. Тюремнов. – Москва : Государственное энергетическое издательство, 1959.
31. Кац, Н. Я. Атлас растительных остатков в торфах : атлас / Н. Я. Кац, С. В. Кац, И. Е. Скобеева. – Москва : Недра, 1977.
32. Хаитов, Р. М. Экологическая иммунология / Р. М. Хаитов, Б. И. Пинегин, Х. И. Истамов. – Москва : Эксмо, 1995.-157 с.
33. Черепнин, Л. М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения / Л. М. Черепнин // Учёные записки Красноярского педагогического института. – 1956. – Т. 5. – С. 3–43.

34. Болота [Электронный ресурс] : статья // Грандарс. – 2013. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/bolota.html>

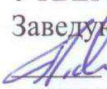
35. Болота в Российской Федерации [Электронный ресурс] : статья // Федеральный портал Protown.ru. – 2008. – Режим доступа: <http://protown.ru/information/hide/8138.html>.

36. Методы определения ботанического состава и степени разложения ГОСТ 28245-89 [Электронный ресурс] : статья // Государственный стандарт Союза ССР . – 2015. – Режим доступа: <http://aquagroup.ru/normdocs/7630>

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Ю. Ямских

подпись инициалы, фамилия

« 12 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

05.03.02 География

05.03.02.02 Физическая география и ландшафтоведение

Ботанический состав голоценовых торфов Красноярской котловины


Руководитель


подпись, дата

Профессор, доктор
географических наук
должность, ученая степень

Г. Ю. Ямских
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А. С. Соколова
инициалы, фамилия

Красноярск 2017