

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
« ____ » _____ 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

05.04.06. Экология и природопользование

05.04.06.03 Геоэкология

**Отражение состава растительного покрова Красноярской котловины и ее
горного обрамления в поверхностных палинологических пробах разно-
генетических отложений (для целей реконструкции климатов и
растительности голоцена)**

Научный руководитель	_____	<u>проф., д-р геогр. наук</u>	<u>Г. Ю. Ямских</u> инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>А. С. Жолобов</u> инициалы, фамилия
Рецензент	_____	<u>доц., канд. геогр. наук</u>	<u>Г. И. Ненашева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____		<u>В. О. Брунгардт</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Спорово-пыльцевой анализ – как метод реконструкции климата и растительности.	7
2 Физико-географическая характеристика красноярской котловины и ее горного обрамления	14
2.1 Географическое положение территории.....	14
2.2. Геологическое строение и рельеф	15
2.3 Климат	18
2.4 Растительный покров.....	22
2.5 Почвенный покров	30
3 Материалы исследований и методы их обработки.....	38
3.1 Субрецентные спорово-пыльцевые спектры исследуемой территории	38
3.2 Геоботанические исследования	41
4 Растительный покров в местах отбора поверхностных палинологических проб Красноярской котловины и ее горного обрамления	41
4.1 Растительный покров пояса горно-таежных лесов	Ошибка! Закладка не определена.
4.2 Растительный покров подтаежного пояса	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Исследование растительного покрова зоны лесостепи	Ошибка! Закладка не определена.
4.4 Описания растительного покрова фитоценозов остепненных участков по долине реки Березовка.....	Ошибка! Закладка не определена.
5 Отражение растительного покрова в поверхностных спорово-пыльцевых спектрах.....	42

5.1 Пояс горно-таежных лесов.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Пояс низкогорной подтайги.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Зона лесостепи.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.4 Остепненные участки долины р. Березовка	Ошибка! Закладка не определена.
Выводы.....	Ошибка! Закладка не определена.
Список использованных источников	42

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. В рамках современного глобального изменения климата большое значение отводится вопросам прогнозирования природно-климатических условий будущего. Так как ключ к пониманию будущего лежит в понимании процессов прошлого. Высокой научной значимостью в этом аспекте обладают данные о характеристиках ландшафтах последней межледниковой эпохи – голоцене [31].

В течение многих лет для реконструкций климатов и растительности широко используются данные спорово-пыльцевого анализа, который позволяет выявлять региональную динамику климатических и ландшафтных изменений [36].

Развитие растительного покрова определяется в первую очередь соотношением тепла и влаги в местах произрастания отдельных видов растений и в целом зависит от природных условий мест развития ландшафтов. Виды растений, произрастая в оптимальных для них природных условиях, развиваются в соответствии с параметрами природной среды, выход за которые приводит к гибели вида либо к гибели вида, либо к его переадаптации и изменению [12]. Поэтому, степень насыщенности осадка пылью и спорами, видовой состав палиоспектров является надежными показателями реакции растительных сообществ на изменение состояния природной среды, обусловленное общими тенденциями развития климата. В связи с этим спорово-пыльцевые спектры дают надежную информацию о показателях климата и позволяют прогнозировать их изменение в будущем.

Однако, связи между фоссильными спорово-пыльцевыми спектрами и формирующей их растительностью не линейны, поэтому для успешной реконструкции ландшафтных характеристик прошлого методом спорово-пыльцевого анализа, применяют принцип актуализма. Для этого необходимо получать данные, позволяющие установить корреляции между составом

компонентов современных спорово-пыльцевых спектров и характером продуцирующего их растительного покрова.

Поскольку, любой вид растений хоть и обитает в определенных благоприятных для него климатических границах, пыльцевая и споровая продуктивность растений, ее сохранность и способность к переносу и переносу, зависят в большой степени от местных условий [74]. Поэтому, для каждого региона с различным набором ландшафтных зон необходимо разрабатывать оценочные критерии взаимоотношений связей в системе «растительность настоящего - субрецентные палинологические пробы - фоссильные спорово-пыльцевые спектры». Такие работы являются методической основой для интерпретации ископаемых палиноспектров из отложений разного генезиса и реконструкции растительности прошлых геологических эпох.

На территории Красноярской котловины такие исследования проводились частично поэтому необходимо их выполнение с применением геоботанических методов. Красноярская котловина и ее горное обрамление является целостным природным образованием с широтной зональностью и вертикальной поясностью.

Цель работы: анализ адекватности отражения состава современной растительности в субрецентных спорово-пыльцевых спектрах Красноярской котловины и ее горного обрамления.

Задачи исследования:

- 1) Произвести на основе литературных и картографических данных выбор ключевых участков для геоботанических описаний современной растительности на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления.
- 2) Выполнить геоботанические описания растительности согласно стандартной методике на выбранных участках и районах отбора субрецентных палинологических проб.

- 3) На основе анализа геоботанических и палинологических данных выявить особенности отражения состава современной растительности в спорово-пыльцевых спектрах субрецентных палинологических проб.

Объект исследования: территория Красноярской котловины и ее горное обрамление.

Предмет исследования: геоботаническая описания растительного покрова и их отражение в поверхностных спорово-пыльцевых спектрах.

Научная новизна. Получены детальные геоботанические описания в местах отбора поверхностных палинологических проб с целью оценки адекватности отражения состава современной растительности в субрецентных спорово-пыльцевых спектрах для использования при реконструкциях климата и растительности голоцена.

Практическая значимость. Полученные результаты применимы при палеогеографических, палеоэкологических и палеоботанических реконструкциях голоцена на территории Красноярской котловины.

Личный вклад автора. Автором впервые проведены геоботанические исследования на ключевых участках Красноярской котловины и ее горного обрамления, получены данные соотношения структуры фитоценозов и их отражения в составе поверхностных проб.

Апробация работы. Частично результаты работы были представлены на международной научно-практической конференции «Моя Земля» г. Москва, 2018. По материалам работы была опубликована статья в сборнике материалов Международной научно-практической конференций - «Отражение растительного покрова горно-таежных лесов (заповедник "Столбы") в субфосильных спектрах».

1 Спорово-пыльцевой анализ – как метод реконструкции климата и растительности

Одним из самых информативных методов реконструкции климата, и ландшафтов прошлых геологических эпох является - палинологический (спорово-пыльцевой) анализ.

Приоритетное положение этого метода, прежде всего, связано с объектом исследования – это в первую очередь пыльца покрытосеменных и голосеменных растений, а также споры растений и грибов [67]. Спорово-пыльцевой анализ входит в группу палеоботанических методов, применение которых базируется на результатах изучения ископаемых остатков генеративных (пыльца, споры, семена, плоды, шишки) и вегетативных (листья, стебли и др.) органов высших растений, а также микрофоссилий низших растений (водорослей, спор грибов и лишайников).

В основе метода спорово-пыльцевого анализа лежит принцип актуализма – согласно которому, в прошлом между климатом и растительностью существовали такие же связи, как и в современное время [90,96, 97].

Широкое применение спорово-пыльцевого метода обусловлено его большой информативностью. Это связано с тем, что производимые в огромном количестве пыльца и споры, перемешиваются в воздухе воздушными потоками, оседают на землю в виде осредненного «пыльцевого дождя» и фоссилизируются в осадочных отложениях, при этом оболочки спор и пыльцы способны хорошо сохраняться в различных условиях в течении длительного времени, а морфологические особенности строения оболочки позволяют определять их до вида или семейства. Все это делает их своеобразным маркером, позволяющим реконструировать климаты и ландшафты прошлого [38, 49, 69].

Равномерное и широкое распространение в отложениях спор и пыльцы, позволяет извлекать их в больших количествах из отложений и, эти данные могут подвергаться статистической обработке. Статистическая обработка результатов определения и регистрации спор и пыльцы в отложениях приводит

к выделению спорово-пыльцевых спектров (палиноспектров). Под спорово-пыльцевым спектром понимается - совокупность спор, пыльцы и других палиноморф, выделенных при анализе единичной пробы [31, 67].

Спорово-пыльцевой спектр (СПС) состоит из суммы компонентов, состав и соотношения которых не случайны. Формирование СПС является результатом сложного процесса, который контролируется воздействием определенных факторов как на отдельные его составляющие, так и на спектр в целом. К основным факторам влияющим на формирование СПС относятся: возможность продуцирования пыльцы и спор растениями, дальность переноса воздухом пыльцы и спор и их перенос текучими водами, а так же степень сохранности оболочек пыльцы и спор при их захоронении и возможность их переотложения [38, 95, 98].

Начало изучения спор и пыльцы связано с изобретением Антони Левенгуком микроскопа. С помощью светового микроскопа английский ботаник Неемии Грю (1641) впервые описал тычинки растений и пыльцу, а также сделал предположение о том, что пыльца репродуцируется растениями.

Термин «пыльца» был введен великим ботаником Карлом Линнеем в 1751 г. Основы палинологии как науки были заложены трудами трех известных ученых: Яна Пуркинье, Юлиуса Фрицше и Гуго Моля в период 1830-1834 гг. Ю. Фрицше была создана первая в мире классификации рецентной пыльцы [38, 85].

Одной из пионерных работ по изучению ископаемой пыльцы считается книга швейцарского геолога Л. Фрю «Критические замечания к познанию торфа», опубликованная им в 1885 г. В 1896 году немецким естествоиспытателем К. Вебером выполнено первое определение ископаемой пыльцы с указанием количественного соотношения видов [71].

К концу XIX века большой накопленный материал по ископаемой пыльце позволил перейти к систематическому изучению пыльцы и спор в геологических отложениях, и положили начало зарождению новых научных методов исследований – спорово-пыльцевого анализа. Большой вклад в

становление и развитие этих научных направлений внесли ученые Швеции и России.

Методика спорово-пыльцевого анализа была разработана в Швеции трудами Г. Лагерхейма (1902) и его последователем Л. Фон Постом (1928). Лагерхейм один из первых начал экспериментальным путем состаривать споро-пыльцу и придавать ей вид какой она приобретает в естественных условиях. По внешнему виду «живая» довольно сильно отличается от ископаемой, поэтому, благодаря работам Лагерхейма и других авторов, ученые смогли перейти к составлению надежных определителей.

Современный метод спорово-пыльцевого анализа был применен в 1916 г. шведским геологом Ленпарту фон Постом для болотных и озерных отложений с целью реконструкции палеорастительности. Им для изображения результатов спорово-пыльцевого анализа были впервые использованы спорово-пыльцевые диаграммы. Что дало возможность сопоставления спорово-пыльцевых спектров удаленных друг от друга торфяников [38, 85]. Эти находки фоссильной пыльцы и спор в торфяных отложениях позволили Посту найти ключ к интерпретации климатических изменений, связанных с оледенением Швеции в четвертичном периоде. В своих работах он показал, что метод спорово-пыльцевого анализа может быть использован для выяснения различных вопросов четвертичной геологии и палеогеографии. Кроме того, им был значительно усовершенствован метод обработки отбираемых образцов и разработаны приемы составления пыльцевых диаграмм, [7].

Ученик Л. фон Поста, норвежец Кнут Ферги совместно с датским ботаником Йоханнесом Иверсене в 1950 году издадут руководство по палинологическому анализу «Textbook of Modern Pollen Analysis», которое пережив несколько переизданий, и сегодня является настольной книгой палинологов всего мира.

Большинство публикаций по тематике применения спорово-пыльцевого анализа в начале 20 века печаталось на скандинавских языках, что ограничивало использование метода североевропейскими странами. В 1921

году вышла публикация диссертации по теме палинологического метода, шведского ученого Гуннара Эртмана на английском языке после чего палинологический метод начал свое распространение в Европе и Северной Америке [71].

Изучение ископаемых спор и пыльцы в торфяниках в нашей стране связано с именем академика В. Н. Сукачев. Еще в 1903 г., будучи ассистентом кафедры ботаники Петербургского лесного института, он проводит исследования болот и озер в районе Бологое, и обнаруживает в торфе и сапропелях пыльцу березы, сосны, ели, ивы, споры различных папоротников. В этих работах он попытался установить количественное соотношение видов ископаемых растений. На основании полученных данных он пришел к выводу, что сосна и ель существуют в этой местности длительное время. Результаты этих исследований опубликуются в 1906 г.

В 1911 году Сукачевым определяются и анализируются растительные остатки пищи из желудка, найденного в Якутии, мамонта. В этой работе впервые были опубликованы ценные сведения о растениях, которыми питались мамонты, и сделана попытка реставрации условий их обитания [26]. Владимир Николаевич впервые в лессе и лессовидных суглинках нашел ископаемую пыльцу древесных пород, так же проводил работы по исследованию пыльцы в озерных отложениях и разработал комплексный метод изучения сапропелей [31].

Большой вклад в разработку методологии спорово-пыльцевого анализа внес известный советский болотовед В. С. Доктуровский. В 1915 г. он совместно с В.В. Кудряшевым опубликовал первый в мире определитель пыльцы, в этом же году в своей работе, по изучении болотных торфов он использовал пыльцу как палеофлористический показатель. Выходит, его работа «Метод анализа пыльцы в торфе». В. С. Доктуровский внес значительный вклад в изучение межледниковых отложений, кроме того он впервые применил метод спорово-пыльцевого анализа в археологических исследованиях [27-29].

В 20-30-х годах пыльцевой метод активно разрабатывается М. И. Нейштадтом для стратиграфического расчленения торфяных залежей. Им на основании данных пыльцевого анализа были проведены подробные исследования пыльцы и стратиграфического расчленения торфяников. Кроме того, публикуются методические работы по пыльцевому анализу и сводные работы, в которых показана роль и значение пыльцевого метода при разрешении вопросов стратиграфии, палеогеографии, истории растительности [37].

Большой вклад в палинологию внес палеогеограф и палинолог В. П. Гричук. Им были выявлены основные типы спорово-пыльцевых спектров (степной, лесной, тундровый), соответствующие типам современной растительности [23, 25]. Созданный В. П. Гричуком «сепарационный метод» позволявший «обогащать» исходные образцы спорами и пыльцой, значительно расширил возможности применения спорово-пыльцевого анализа, позволив широко использовать его при изучении не только органогенных, но и минералогенных пород. В 1948 г. В.П. Гричук в соавторстве с Е.Д. Заклинской опубликовали работу «Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии», которая стала первым в нашей стране наиболее полным руководством по спорово-пыльцевому анализу.

В послевоенные годы палинология активно развивалась, в том числе в связи ее широким практическим применением в народном хозяйстве. Лаборатории спорово-пыльцевого анализа были созданы в ботанических, геологических, географических, нефтяных и многих других научно – исследовательских институтах и учреждениях нашей страны, учебных заведениях, а также в ряде производственных организаций.

В 50-70 х годах идет рост количества печатных палеопалинологических работ, выходит ряд книг - А. Н. Сладкова «Введение в спорово-пыльцевой анализ» (1967), «Палеопалинология» (1966) И. М. Покровской с сотрудниками и, переведенная на русский язык книга Г. Эрртмана «Морфология пыльцы покрытосеменных» (1956) [22, 71].

На сегодняшний день спорово-пыльцевой метод широко применяется в различных научных исследованиях и практических работах. Данный метод является одним из наиболее значимых методов реконструкции истории экосистем прошлого.

Палинологические исследования проводятся с целью изучения стратиграфии континентальных отложений, в которых споры и пыльца зачастую являются единственным видом руководящих ископаемых. Этот метод базируется на послойном ботаническом и спорово-пыльцевом расчленении отложений озер и болот и датируется радиоуглеродным анализом.

Спорово-пыльцевой анализ также применяется в решении вопросов филогении и систематики растений, в том числе при помощи ДНК-анализа, так как происхождение и эволюция видов отчасти базируется на изучении эволюции пыльцевых зерен [57].

Палинологический метод активно применяется в археологии для стратиграфии археологических памятников и реконструкции палеосреды. Изучение пыльцы и спор дает возможность получить сведения о природном окружении человека в прошлые века, а также выявить по палинологическим данным историю влияния человека на окружающие его ландшафты.

Не смотря на широкие возможности метода основной областью его применения остается реконструкция растительного покрова. До сих пор палеофлористические материалы СПС являются наиболее надежным и точным источником информации для восстановления состава и характера растительного покрова прошлого, истории развития и путей расселения видов растений.

Широко используются палинологические данные и в реконструкции климатических характеристик прошлых эпох. Методы, применяемые, для реконструкции климатических показателей основаны на допущении о постоянстве экологических требований видов растений, а также о том, что их современное распространение обусловлено климатом [24, 25, 95].

Проблему изучения закономерностей формирования ископаемых СПС помогают решить знания о принципах современного распространения и отложения пыльцы и спор, изучение современных поверхностных (субрецентных) спорово-пыльцевых спектров из разных регионов, типов ландшафтов и растительных сообществ [54, 67].

На данный момент изучение соотношения (качественного и количественного) поверхностных СПС с современной растительностью различных регионов представляет собой необходимый этап палинологических исследований. Такие работы являются методической основой для интерпретации ископаемых палиноспектров из отложений разного генезиса и реконструкции растительности прошлых геологических эпох [11, 62].

Особое внимание вопросу соотношения поверхностных проб современной растительности уделяется на мало изученных территориях или, когда рассматриваемый регион располагается на границе ландшафтных зон (подзон) или на территории изучаемого региона проходит граница распространения некоторых лесообразующих пород [37, 90].

2 Физико-географическая характеристика Красноярской котловины и ее горного обрамления

2.1 Географическое положение территории

Исследования проводились в южной части Красноярской котловины и примыкающих к ней северо-западной части предгорий Восточного Саяна в окрестностях г. Красноярска (рисунок 2.1).

По физико-географическому районированию район находится на стыке трех областей Западно - Сибирской равнины, Алтае-Саянской горной области (Восточный Саян), Среднесибирского плоскогорья [33].

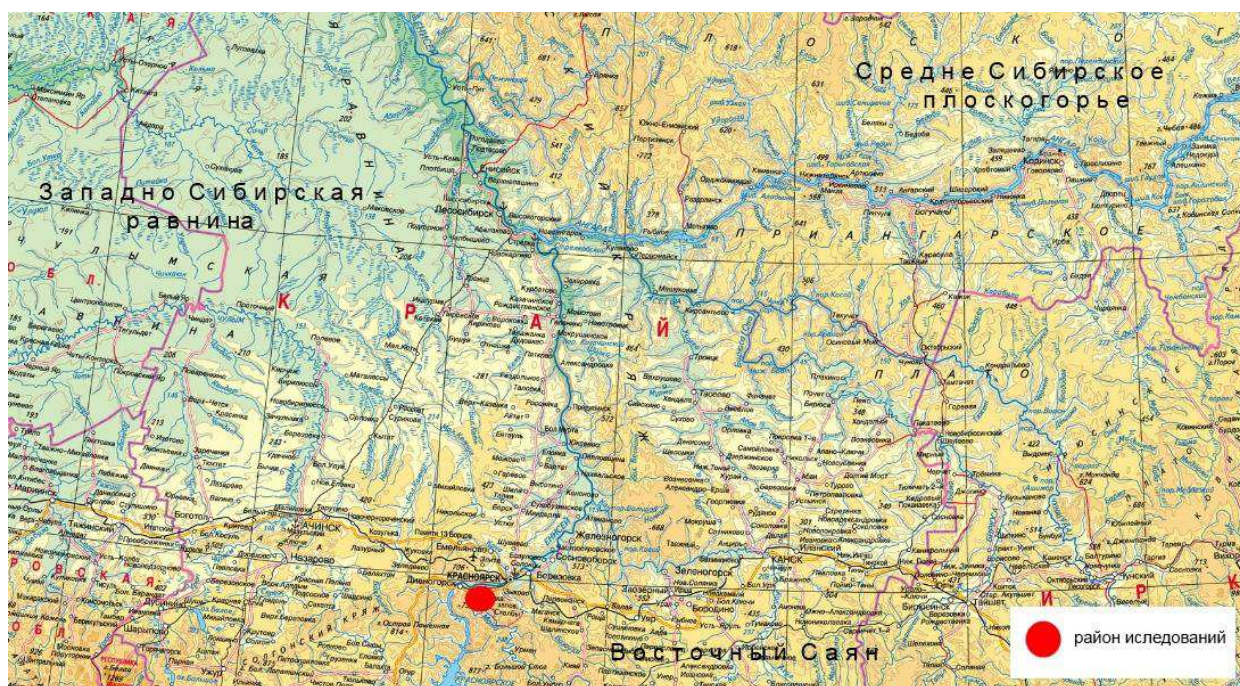


Рисунок 2.1 – Район проведения работ

Красноярская котловина относится к котловинам открытого типа, располагается в среднем течении р. Енисей [90]. Такое внутренне континентальное расположение котловины определило характер компонентов природы: климата, почвенного покрова, растительности.

Граница котловины на юге и востоке проходит по подножью северных

отрогов Восточного Саяна, на юго-западе она ограничена Кемчугским нагорьем, а на северо-востоке граница проходит по – Енисейскому кряжу, на севере Средне-Сибирским плоскогорьем. На западе Красноярская котловина открыта в сторону Западно-Сибирской низменности. С юга на север котловина простирается более чем на 100 км, а с запада на восток около 80 км.

2.2. Геологическое строение и рельеф

Красноярская котловина образовалась как платформенное образование, расположенное на берегах р. Енисей в среднем его течении. Котловина располагается на стыке трех тектонических структур: Алтайско-Саянской палеозойской (горной) складчатой области; Западно-Сибирской (равнины) плиты; докембрийской Сибирской (равнины) платформы [8].

Красноярско-Кемчугская равнина располагается на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Это предгорная, холмисто-увалистая относительно приподнятая равнина с преобладающим абсолютными высотами плоских водораздельных поверхностей 250-350 м. Равнина постепенно повышается на запад. Наибольшие высоты (до 400 м.), проходят по водоразделам речных систем Енисея и Оби. Красноярско-Кемчугская равнина относится к категории цокольных пластовых. Цоколь образован юрскими породами. По водоразделам их перекрывают «покровные галечники», мощностью до 30-40 м, с постепенным увеличением на запад до 80 м. Равнину можно считать фрагментом олигоцен-миоценовой аккумулятивно-денудационной поверхности выравнивания, широко развитой в краевых частях Западно-Сибирской равнины. Красноярско-Кемчугская равнина расчленена по величине эрозионными формами – от крупнейшей на континенте долиной Енисея, до ручьев, долин его небольших притоков – рек Березовка, Есауловка, Кача, Бузим [8].

На юге равнина примыкает к северным отрогам Восточного Саяна. Абсолютные высоты в этой части Восточного Саяна колеблются в пределах 500-800 м, и относятся к низкогорьям. Высокая вертикальная и горизонтальная расчленённость гор создаёт систему узких водораздельных поверхностей, глубоких крутосклонных долин с невыработанными профилями. Плоские, волнистые, мелкохолмистые водораздельные поверхности, нередко имеющие ступенчатый характер, являются фрагментами мел-палеогеновой поверхности выравнивания.

На востоке Красноярской котловины Восточный Саян соприкасается с морфоструктурой Енисейского кряжа как части Средне-Сибирского плоскогорья, а именно с Ангаро-Канской его частью, которая представляет из себя, низкогорные (до 550 м) сильно расчленённые массивы, западные склоны которых представляют тектонические уступы высотой до 100 м [13, 64].

Рельеф долины р. Енисей в пределах Красноярской котловины и ее горного обрамления, в зависимости от морфоструктурной приуроченности, обладает резкими различиями. Река Енисей протекает перпендикулярно простиранию основных орографических и тектонических структур Восточного Саяна. Долина здесь узкая, глубоковрезанная, крутосклонная. Фрагментарно развит террасовый комплекс. После выхода из горной области, река течёт вдоль Енисейского кряжа, до сопряжения его с Красноярско-Кемчугской равниной. В этом месте долина широкая, на уровне высоких террас, достигает 30 км. Русло значительно меандрирует, ширина меандрирования достигает 8-9 км. Много здесь обилие стариц и островов. Хорошо выражены террасы [41].

Выше г. Красноярска русло Енисея узкое, шириной 700 – 1000 м. Здесь располагаются малые острова Собакинский и Сосновый, аккумулятивного типа. Ниже по течению, в районе устья р. Базаиха долина расширяется, возникают острова аккумулятивного типа: Отдыха, Молокова, Татышева, Нижний Атамановский и др. [51].

В геологическом строении района принимают участие породы различного геологического возраста и литологического состава, от

нижнекембрийских осадочно-метаморфических и вулканогенных образований, до рыхлых четвертичных отложений. В районе развиты два основных принципиально различных класса пород: породы с жёсткими кристаллическими связями (скальные) и породы без жёстких кристаллических связей (рыхлые) [21, 41].

К породам с жёсткими кристаллическими связями относятся: осадочные и сцементированные породы девона, терригенно-карбонатные породы кембрия эффузивные породы силура-девона, юрские отложения, палеозойские интрузивные породы.

Рыхлые отложения района подразделяются на пять основных геолого-генетических комплексов: элювиальные, делювиальные, эоловые, карстовые и аллювиальные.

Элювиальные отложения имеют небольшую мощность (0,5-3 м). Обломочно-глыбовый и щебнисто-дресвяный элювий характеризуется достаточно высокой плотностью щебёнки почти всех пород. Супесчано-суглинистый заполнитель присутствует в небольших количествах.

Делювиальные отложения четвертичного возраста представлены переслаивающейся толщей суглинков с включением дресвы, а также лёссовидных супесей и редкой слабо окатанной гальки. Отложения имеют мощность до 20 м, ими обычно сложены слабонаклонные элементы рельефа (делювиальные шлейфы) [13, 53].

Эоловые отложения, слагающие дюны на второй надпойменной террасе правобережья Енисея, сложены рыхлыми пылеватыми неоднородными песками тонкими прослоями разнозернистого песка и глинистого материала, с остатками полусгнивших растений. [42].

Породы, выполняющие карстовые полости третично-нижнечетвертичного возраста, представлены суглинистыми и песчано-галечниковыми отложениями, они заполняют карстовые, воронкообразные углубления развивающиеся на поверхности торгашинских известняков.

В долине Енисея на рассматриваемой территории насчитывается восемь террас разного возраста. В геологическом отношении все террасы делятся на три группы – скульптурные, скульптурно-аккумулятивные и аккумулятивные. В результате длительного размыва поверхности террас сильно денудированы, поэтому, не всегда имеются четко выраженные бровки. [58, 64].

2.2 Климат

По типу климата район работ относится к зоне умеренного климата с хорошо выраженной континентальностью. Климатические особенности территории в основном определяются воздействием Сибирского антициклона и западного переноса [1]. Господствующим типом циркуляции атмосферы является антициклональная с устойчивой ясной безоблачной погодой. Циклональную погоду приносят воздушные массы с Атлантики. В зимнее время на территорию они приносят потепление и осадки, а в летнее - влажную и прохладную погоду. Существенно влияние на климат рассматриваемой территории, меридиональное движение воздушных масс. Причиной частых оттепелей являются прорывающиеся южные циклоны приносящие с собой сильные снегопады и ветер. Арктические приземные антициклоны приносят с собой резкие похолодания.

Средняя годовая температура воздуха в Красноярской котловине положительная и составляет 0,5-0,6°С. Годовые колебания температур большие до 88 С°. Самым холодным месяцем является январь со средней температурой –15,5°С с минимальной температурой – 47°С. Наиболее теплым месяцем является июль, средняя температура + 18,7 С°, абсолютный, максимум +41 °С. Осадков выпадает в среднем 400 - 500 мм в год. Выпадение основной массы осадков приходится на лето. Безморозный период длится в среднем 155 дней, а сумма положительных температур на этот период составляет 1690-1790° С [90].

Характерной особенностью котловины является однородность режима ветра юго-западного и западного направлений, что объясняется условиями

орографии. В течение года повторяемость ветров этих направлений составляет 30-50% [86].

Довольно значительно отличается климат горных хребтов, опоясывающих котловину с юга. Так по данным метеостанции «Столбы», средние многолетние температуры в январе составляют $-16,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а июля $+16,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, годовая амплитуда средних температур января и июля в среднем составляет $33,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зимой в горах из-за температурных инверсий теплее чем в котловине, а летом наоборот холоднее. Средняя годовая температура в горной тайге заповедника - $1,2^{\circ}\text{C}$ [2].

Среднегодовое количество выпадающих атмосферных осадков составляет 650-700 мм, из них около 30 % приходится на летние месяцы июль и август. Устойчивый снежный покров на территории котловины держится в среднем около 200 дней. Высота снежного покрова обычно варьирует в пределах 85 -105 см. [16].

Значительное влияние на климат рассматриваемого района оказывают антропогенные факторы. Расположенный здесь миллионный город Красноярск, оказывает влияние на температуру воздуха и циркуляцию приземной атмосферы. Так в городской черте, в зимний период теплее в среднем на $5-7\text{ }^{\circ}\text{C}$, а летом это различие составляет около 2° . Происходит уменьшение суточной амплитуды температур в городской черте, а безморозный период увеличивается.

Образование огромного водохранилища и сто километровая не замерзающая полынья при строительстве Красноярской ГЭС, привело к уменьшению континентальности климата и росту увлажненности котловины [86].

Хорошо выраженные долины рек, наличие террас, глубокая эрозионная сеть, врезанность речных русел свидетельствует о сформировавшейся на территории Красноярской котловины в давние геологические эпохи, развитой гидрографической сети.

Гидрографическая сеть Красноярской котловины относится бассейну р. Енисей и отличается глубокой эрозионной врезанностью речных русел,

наличием террас и хорошо разработанными речными долинами. К крупным притокам р. Енисей в границах котловины относятся малые реки: на левом берегу – Бузим, Караульная, Кача, Крутенькая, Собакина; на правом – Базаиха, Березовка, Есауловка, Малая и Большая Слизнева, Мана [42].

Таблица 1 – Длина и площади водосбора притоков реки Енисей на территории Красноярской котловины [34]

Река	Приток Енисея	Длина, км	Площадь водосбора, кв. м.
Мана	правый	475	9320
Караульная	левый	30	-
Малая Слизнева	правый	13	31,3
Большая Слизнева	правый	23	110
Крутенькая	левый	3	6,4
Собакина	левый	8	15
Базаиха	правый	128	1000
Кача	левый	102	1280
Есауловка	правый	147	1460
Березовка	правый	64	625,4
Бузим	левый	129	1340

Левые притоки – мелкие, маловодные и часто заболоченные, обычно с узкими поймами. Правые притоки в верховьях, имеют более быстрое течение, так протекают по горным районам, однако с выходом на равнинные участки их течение замедляется.

Основное питание р. Енисей осуществляется за счет талых снеговых вод и дождей. Летние осадки имеют второстепенное значение. Еще в меньшей степени участвуют в питании реки подземные воды. И лишь в зимний сезон, когда питание поверхностными талыми и дождевыми водами резко уменьшается, подземные воды в режиме стока реки приобретают первоочередное значение. В связи с условиями питания, в годовом ходе уровня

воды выделяется высокое и продолжительное весенне-летнее половодье, летне-осенняя межень, подъемы от летне-осенних паводков, зимняя межень. Весенне-летнее половодье обычно начинается в конце апреля – начале мая и длится в среднем 2,5–3,5 месяца. По условиям распределения стока внутри года Енисей относится к типу рек с весенне-летним половодьем снего-дождевого происхождения. Поэтому основная часть годового стока (до 70 %) проходит весной и летом.

Вода р. Енисей относится к природным водам гидрокарбонатного класса с нейтральной или слабощелочной средой, слабо минерализована. Во время летнего половодья минерализация воды составляет 60–70 мг/л, максимальные значения наблюдаются в зимнее время и достигают 200 мг/л [84].

Основным источниками питания притоков р. Енисей в Красноярской котловине являются талые снеговые воды, хотя осадки за теплый период значительно превышают размеры снегазапасов. Летние осадки (обложные дожди) в значительной мере инфильтруются в почву, а затем расходуются на испарение и пополнение запасов грунтовых вод. Поэтому, для этих рек характерно низкая летне-осенняя и зимняя межень и весенние половодье. Начало половодья приурочено к первой половине апреля, редко – к концу апреля – началу мая. Половодье в среднем длится около 70 дней, за это время по рекам проходит до 80 % их годового стока. [60; 84].

Заболоченность котловины невелика. В схеме районирования болот территория Красноярской котловины отнесена к району низинных болот, которые встречаются в замкнутых и приозерных понижениях и по долинам притоков р. Енисей. Питание болот происходит за счет грунтовых вод и паводков. Площадь отдельных бассейнов составляет 1-2 %, в большинстве случаев она менее 1 %.

Горный район характеризуется слабой заболоченностью, болота встречаются только по речным долинам. Переувлажнение в горной части, создает благоприятные условия к заболачиванию западин и выровненных

участков [66]. Заболоченность некоторых бассейнов рек, здесь может достигать 3 %.

2.4 Растительный покров

Растительный покров изучаемой территории имеет сложную структуру, так как находится на стыке трех ботанико-географических районов: Красноярская лесостепь, горная тайга Восточных Саян и подтайга Средне-Сибирского плоскогорья.

В системе флористического районирования район исследований принадлежит Среднесибирской провинции Циркумбореальной области Голарктического флористического царства [79].

По «Геоботаническому районированию СССР» территория относится к Евразиатской хвойной области, Европейско-Сибирской подобласти, Средне-Сибирской стране, Урало-Алтайской провинции [20].

Согласно карте «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» [39] на юге горное обрамление Красноярской котловины, образуемое отрогами северного макросклона Восточного-Саяна отнесено к Западно-Востоносаянскому географическому варианту Северо-алтайского типа Алтае–Саянской группы типов Бореального класса поясности. Равнинная часть изучаемой территории отнесена к Западно-Сибирскому географическому варианту подзоны подтайги таежной зоны.

Зональный тип растительности Красноярской котловины – северные лесостепи, развиваются в большей своей части по пологим склонам широких долин и водоразделам. Лесостепи образованы – травяными леса и луговыми степями. Особенностью островных лесостепей является проникновение растительных сообществ, типичных для других зон и подзон. Так, мелкодерновинные и крупнопольно-ковыльные степи развиваются в долинах рек на крутых южных склонах. Полосы темнохвойных елово-пихтовых или березовых лесов идут по заболоченным речным долинам. Все эти разные по

своей экологии ценозы чередуются, сменяются на небольших участках и создают очень сложную и пеструю картину растительного покрова [82].

В северной лесостепной подзоне редкостойные парковые травяные леса из березы повислой (*Betula pendula*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), а иногда и лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) занимают значительные площади водоразделов. Лесистость в настоящее время составляет около 30%. В травяном покрове парковых сосновых и березовых лесов северной лесостепи, большую роль играют луговостепные виды. Травяной покров в лесах высокий и густой (основными видами является – вейник тростниковидный (*Calamagrostis phragmitoides*), володушка золотистая (*Vupleurum aureum*), горошек однопарый (*Vicia unijuga*), клопогон вонючий (*Cimicifuga foetida*), реброплодник уральский (*Pleurospermum uralense*), лилия саранка (*Lilium pilosiusculum*). Количество луговостепных видов в травостое колеблется от 10 до 50% [6]. В настоящее время парковые леса лесостепной зоны встречаются сравнительно небольшими участками так как значительные площади лесов вырублены и затем распаханы.

Настоящие степи покрывали древние эрозионные террасы, крутые щебнистые южные и юго-западные склоны холмов, сухие долины рек и логов. Распространялись в условиях недостаточного увлажнения на деградированных черноземных почвах. Настоящие степи были представлены несколькими формациями: ковыльными (тырсовая, *Stipa capillata*), овсецовыми (*Heliclotrichon altaicum*, *H. desertorum*), байкальско-ковыльными (*Stipa baicalensis*), чиевыми (*Achnatherum splendens*), пикульниковая (*Iris biglumis*), типчаковыми (*Festuca pseudovina*), тонконоговыми (*Koeleria cristata*), осочковыми (*Carex duriuscula*), полынными (*Artemisia frigida*), кистевидно-мятликовыми (*Poa botryoides*), сизотипчаковыми (*Festuca valesiaca*), пырейными (*Elytrigia geniculata*), житняковыми (*Agropyron cristatum*), разнотравными (*Aster alpinus*, *Androsace incana*, *Alyssum obovatum*, *Eritrichium pectinatum*).

Луговые степи приурочены к плакорам, по склонам северной и западной экспозиций высоких бугров, или в понижениях рельефа небольшими участками. Распространение таких степей связано с условиями недостаточного увлажнения в отдельные периоды либо в течение всего лета. Наиболее широко распространёнными формациями этих степей являются: разнотравная (*Hemerocallis minor*, *Pulsatilla patens*, *Vupleurum multinerve*) степь; разнотравно-злаковая (*Poa stepposa*, *Achnatherum sibiricum*, *Heliclotrichon schellianum*, *Stipa pennata*,) луговая степь, кизильниково-таволговая кустарниковая степь (*Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Rosa acicularis*) [5].

В южной подзоне лесостепи, место сосны и лиственницы занимает береза, которая уходит с водоразделов в места повышенного увлажнения, в долины рек, на склоны северной экспозиции, в западины. Лесистость березнеков, составляет всего 5–12%. Березовые колки встречаются между распаханymi участками по неудобьям. По небольшим логам и западинам широко распространены березняки с прострелом желтейшим (*Pulsatilla flavescens*); к склонам северной экспозиции приурочены папоротниковые березняки с орляком сосновым (*Pteridium pinetorum*) [7].

Широко на территории котловины распространена интразональная луговая растительность. Местообитаниями лугов являются долины, приречные террасы, водоразделы и склоны разной экспозиции, склоны впадин с достаточно или избыточно увлажненными. На заброшенных, некогда распаханых участках обычны залежные луга. По долинам рек, приозерным террасам и впадинам луга сочетаются в комплексном покрове с зарослями кустарников, болотными ассоциациями и фрагментами степей. Луговая растительность характеризуется сложностью ярусного строения травостоев, полидоминантностью и резко выраженной комплексностью, а также большим количеством злаковых (*Poa pratensis*, *Elytrigia repens*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense* и др.) и разнотравных сообществ из – *Ranunculus propinquus*, *Bistorta officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum*

hyemale, *Sanguisorba officinalis*. [5].

В настоящий момент, выровненные водораздельные пространства северной лесостепи в большинстве случаев распаханы. Степная растительность на территории Красноярской котловины почти полностью преобразована в агроландшафты. Степные ландшафты остались небольшими массивами лишь по непригодным для сельскохозяйственной обработки, крутым, южным склонам в долинах рек. [82].

В горном обрамлении Красноярской котловины выделяются два высотных лесорастительных пояса, или высотно-поясных комплексов (ВПК), различные по экологическим условиям и, соответственно, по типологическому составу лесов:

- 1) ВПК светлохвойной и мелколиственной низкогорной подтайги с господством травяных типов леса (200–550, местами до 600 м).
- 2) ВПК горной тайги с господством пихтовых травяно-зеленомошных лесов (500–750 м) и включениями сосновых интразональных лесов (до 800 м).

Граница между поясами проходит на высотном уровне в 400–450 м. Между двумя высотными поясами выделяется не постоянная переходная полоса, которую образуют смешанные сосняки из (*Pinus sylvestris*) и лиственничники из (*Larix sibirica*) с часто небольшой примесью темнохвойных из пихты сибирской (*Abies sibirica*), ели сибирской (*Picea obovata*) и сосны сибирской (*Pinus sibirica*), который выше становится переходным к таежному (увеличение доли пихтового подроста, напочвенный покров из злаков сменяет – осочково-, мелкотравно - кустарничково-зеленомошный). Так же в среднегорном поясе выделяется значительный массив сосново-орляковых лесов (рисунок 2.2) [52].

Растительность горного и предгорного участка Красноярской котловины не однородна, решающим фактором в его характере и распределении является сильно расчлененный рельеф. В связи с экспозиционными различиями (подтайга – на склонах с южной экспозицией, темнохвойная тайга – приурочена

к северным, теневым мезосклонам) границы между растительными поясами во многих местах не четкие поэтому неизбежно фрагментарное включение горной тайги в подтайгу (и наоборот). Похожая картина наблюдается по нижним частям южных склонов, где в подтайгу происходит проникновение степных участков [16].

Низкогорный пояс представляет узкую полосу с сильно рассеченным рельефом. Доминирующие положение здесь занимают светлохвойные леса из *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, и мелколиственных пород - берез (*Betula pendula*, *B. pubescens*), осины (*Populus tremula*). Они занимают широкий спектр местообитаний от сухих до влажных. Склоны всех экспозиций, за исключением крутых южных и склонов северной экспозиций, покрывают светлохвойные леса умеренно влажных местообитаний, которые здесь преобладают. [17]. Подлесок в этих светлохвойных лесах обычно состоит из шиповника (*Rosa* sp.) и спирей (*Spiraea media*, *S. chamaedryfolia*). В травяном покрове господствует осока большехвостая (*Carex macroura*) и виды лесного разнотравья (*Lathyrus frolovii*, *Galium boreale*, *Geranium sylvaticum*, *G. krylovii*, *G. pseudosibiricum* и др.) [18, 19].

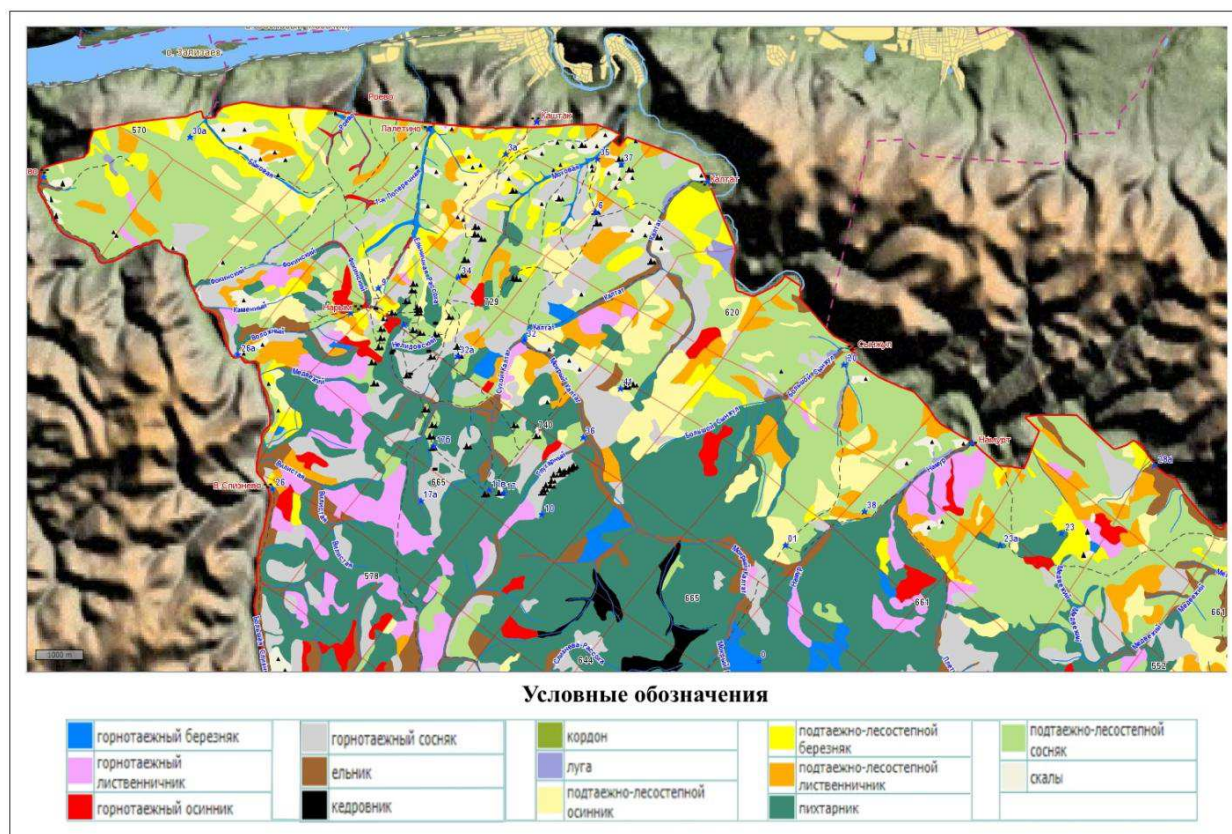


Рисунок 2.2 – Карта растительности северной части заповедника «Столбы» [101]

С увеличением мощности и влажности почв в нижних частях склонов в напочвенном покрове доминирующие положение начинают занимать виды лесного крупнотравья, в местах с застойным увлажнением, заметно увеличивается доля вейника тупоколоскового (*Calamagrostis obtusata*).

Леса разнотравные сменяют крупнотравные на северных склонах и в верховьях логов, обычно редкий подлесок на отдельных участках заменяется хорошо развитым, сомкнутым ярусом из малины (*Rubus idaeus*) черемухи (*Padus avium*) и смородины (*Ribes spicatum*) [2].

По небольшим лощинам крутых южных склонов идут остепненные, разреженные леса. Они являются переходными сообществами от разнотравных лесов к степным участкам. Такие леса маркирует хорошо выраженный, густой кустарниковый ярус, образованный – кизильником (*Cotoneaster laxiflorus*), «акацией» (*Caragana arborescens*), разными спиреями, шиповником. Травяной

ярус невысокий и представляет собой смесь степных и лесных ксеромезофитов.

Остепненные участки проникают в лесные массивы небольшими островками по крутым южным, эродированным склонам и представлены в основном- настоящими дерновинными, лугово-разнотравными, кустарниково-полынными участками.

Злаково-разнотравные луговые степи приурочены к более пологим участкам, где почвы более влажные, их слагают в основном мезо- ксерофиты с примесью ксерофитов. Для них характерно появление *Stipa pennata*, *Poa attenuata*, *Phleum phleoides* основным эдификатором таких степей выступает - *Pulsatilla patens*, иногда содоминантами могут выступать *Artemisia sericea*, *Iris ruthenica*. На выположенных участках, где почвы достигают наибольшей мощности, появляются виды характерные для остепненных лугов, такие как *Onobrychis arenaria*, *Phlomis tuberosa* *Calamagrostis epigeios*, *Onobrychis arenaria*, *Fragaria viridis*, *Onobrychis arenaria*.

Полынно-кустарниковые группы ассоциаций из *Spiraea media* *Cotoneaster laxiflorus*, *Spiraea media*, *Caragana arborescens*, занимают в основном нижние части склонов по осыпям или неглубокие лощины. К этим фитоценозам так же могут быть приурочены *Melica altissima*, *M. transsilvanica*. [2].

Подтаежный пояс в горном обрамлении Красноярской котловины в связи с близко расположенной Красноярской агломерацией – подвергается значительной антропогенной эксплуатации, в основном вырубкам, пожарам и сельхоз работам. В связи с этим коренные сосново-лиственничные леса сохранились лишь на небольших участках в труднодоступных немногих местах. Более ценная лиственница вырубалась и в большей части подтаежных лесов сосново-лиственничные леса превращались в почти чистые сосняки. В свою очередь из-за частых пожаров сосняки заменялись в умеренно увлажненных местообитаниях березняками, а в более сырых, осинниками.

Пояс светлохвойных и мелколиственных лесов подтайги выше сменяется горно-таежным поясом темно-хвойных лесов. Он отличается от

предыдущего плавными и мягкими очертаниями рельефа и чисто лесным характером растительного покрова: темнохвойная тайга смешанного состава распространена здесь повсеместно от вершин хребтов до речных долин. Доминантом древесного яруса здесь выступает - пихта, по речным долинам ее сменяет – ель, а выше по верховьям ручьев и речек – начинает появляться сосна сибирская. Под древесным пологом идет хорошее возобновление темнохвойных пород. Подлесок обычно выражен слабо и обычно представлен редкими, угнетенными кустами спиреи, жимолости (*Lonicera pallasii*), по прогаллам встречается рябина (*Sorbus sibirica*)[32].

Доминантами травяно-кустарничкового яруса обычно выступают - осока большехвостая (*Carex macroura*), вейник притупленный (*Calamagrostis obtusata*), а также таежное мелкотравье: кислица (*Oxalis acetosella*), мелкие папоротники (*Gymnocarpium sp.*), лук (*Allium microdictyon*); борово-таежные виды – линнея (*Linnaea borealis*), черника (*Vaccinium myrtillus*), плауновидные (*Lycopodium annotinum*, *Diphasiastrum complanatum*), грушанки (*Pyrola sp.*)

В таежных лесах хорошо развит напочвенный покров из образующих обычно сплошной ковер зеленых мхов - *Hylocomium splendens* (Hedw.) *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. B.S.G., *Polytrichum commune* Hedw *Dicranum fuscescens* Turn., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. [18].

Хорошо дренированные крутые склоны световых экспозиций горно-таежного пояса заняты светлохвойными лесами со вторым ярусом из темнохвойных пород. Травяно-кустарничковом ярусе доминантом выступает осока большехвостая, в зависимости от условий, здесь могут в незначительных количествах произрастать виды самой разной экологии – от лесостепных видов до моховых пятен с чисто таежными видами.

Склоны всех остальных экспозиций покрыты пихтовой мелкотравно-зеленомошной тайгой. Травяно-кустарничковый ярус в таких лесах довольно беден и развит фрагментарно. На сплошном ковре из зеленых мхов встречаются пятна папоротников диплазиума (*Diplazium sibiricum*) и (*Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*), осоки большехвостой,

кислицы, черники, вейников, по ложбинам стока и световым окнам, обычно разрастается лесное крупнотравье.

По узким долинам небольших речек и таежных ручьев развиваются леса с хорошо развитым двуярусным подлеском, первый подъярус которого состоит преимущественно из ольховника и ив (*Salix roxurida*, *S. viminalis*, *S. taraikensis*), черемухи, свидины (*Swida alba*). Под пологом первого подъяруса обильно разрастается второй из смородины (*Ribes atropurpureum* и *R. nigrum*) [2].

Богатые почвы и хорошее увлажнение в таких местах приводит к тому что, под пологом кустарников развивается травяной ярус из крупнотравья (его средняя высота достигает 1,2–1,5 м, максимальная может достигать до 2 м и более). Травяной покров в основном состоит из приручейного крупнотравья (*Aconitum baicalense*, *Filipendula ulmaria*), вейника (*Calamagrostis obtusata*) и, крупных папоротников кочедыжника (*Athyrium sp.*), страусника (*Matteuccia struthiopteris*) кроме того здесь отмечены - камнеломка (*Saxifraga sp.*), сердечник (*Cardamine macrophylla*), калужница (*Caltha palustris*), бодяк (*Cirsium helenioides*), желтоцвет (*Jacobaea nemorensis*), живокость (*Delphinium elatum*) [16].

В расширенной части долин между зарослями кустарников вклиниваются небольшие участки злаково-разнотравных и крупнотравных лугов, сходных по флористическому составу, но различающихся обилием видов) [18].

2.5 Почвенный покров

Неоднородность мезо- и микрорельефа, геологическое строение, климата обуславливают большое разнообразие почвенного покрова и его распределение на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления.

Условно почвенный покров изучаемой территории можно разделить на две группы – почвы горной части и почвы непосредственно котловины. Это

деление находит свое отражение в современном почвенно-географическом районировании Красноярского края. Согласно районированию, весь изучаемый район расположен в суббореальном поясе.

Равнинная часть котловины отнесена к центральной лесостепной и степной области серых лесных, черноземных и каштановых почв, зоны серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов лесостепи и входит в состав Канско-Красноярская мезокомбинаций комплексов серых лесных, темно-серых лесных почв, мало- и среднегумусированных маломощных и укороченных глубокопромерзающих обыкновенных и выщелоченных (в том числе языковатых и карманистых) черноземов.

Горное обрамление котловины расположено в Алтайско-Саянской горно-таежной области дерново-таежных и буро-таежных почв и входит в состав Восточно-Саянской провинции вертикально- и экспозиционно-дифференцированных мезокомбинаций дерново-подзолистых, дерново-таежных кислых, серых лесных, дерново-карбонатных почв и подбуров таежных [33].

Особенностью пространственной организации почвенного покрова Красноярской котловины является чрезвычайно выраженная его пестрота. Распространение почв подчинено в своей основе закону широтной зональности, но весьма осложнено местными орографическими условиям: окружающие орографические поднятия придают зонам форму концентрических ареалов (котловинный эффект); широкое распространение бугристо-западинного микрорельефа делает почвенный покров комплексным [48; 68, 72].

Почвообразующие породы степной и лесостепной части территории представлены отложениями, отличающимися по механическому составу. К ним относятся бурые глины, красно-бурые делювиальные глины, лессовидные глины с редкой галькой на поверхности, коричневато-бурые глины, супесчаные и песчано-галечниковые аллювиальные отложения, лессовидные иловато-пылеватые и лессовидные суглинистые отложения. Ведущими

почвообразовательными процессами являются: гумусонакопление, лессиваж и выщелачивание, кислотный гидролиз, поверхностное оглеение, криогенез [42].

Преобладающими почвами на территории Красноярской котловины являются серые лесные и черноземы. Значительна доля дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв. Интразональные почвы представлены луговыми, лугово-черноземными почвами, пойменными и болотными. Среди серых лесных преобладают темно-серые и серые, среди черноземов – черноземы выщелоченные и обыкновенные (рисунок 2.3). По изменению структуры почвенного покрова в Красноярской котловине выделено 3 лесостепных подзоны: южная, типичная и северная [73].

Подзона типичной лесостепи занимает среднюю часть котловины. В почвенном покрове типичной лесостепи преобладают черноземы выщелоченные (около 50%), доля обыкновенных черноземов значительно уменьшается, а доля серых лесных почв возрастает. Среди последних преобладают темно-серые лесные, развитые под редкостойными березовыми лесами на повышенных элементах рельефа и северных склонах, а также на плоских водоразделах [48].

В почвенном покрове встречающихся здесь степных участков по наиболее ксерофитным позициям (южным склонам увалов, вершины бугров) наиболее распространены обыкновенные среднегумусные черноземы; по микропонижениям с ними сочетаются выщелоченные черноземы, лугово-черноземные почвы развивающимися по хорошо выраженным западинам. На высоких бугристых террасах рек они развиваются в комплексе с лугово-черноземными почвами [72].

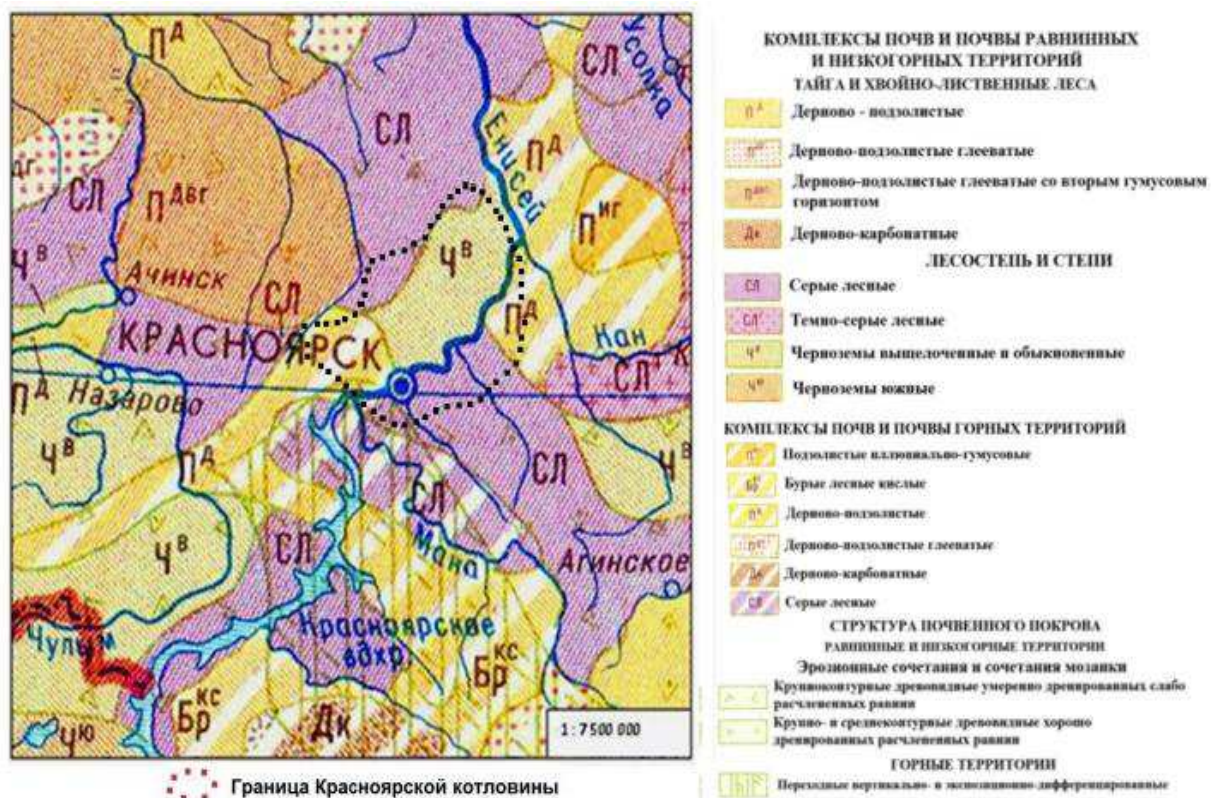


Рисунок 2.3 – Почвенный покров центральной части Красноярского края [10]

Подзона южной лесостепи занимает южную часть котловины. Здесь, на водоразделах, их склонах и высоких террасах рек доминирующее положение занимают типичные и выщелоченные черноземы. Под березовыми лесами по северным склонам и вершинам наиболее высоких увалов развиты темно-серые лесные почвы слабо или совсем не оподзоленные. В комплексе с выщелоченными и типичными черноземами обычно находятся лугово-черноземные выщелоченные и оподзоленные почвы. Серых лесных почв здесь очень мало, они развиваются в основном под небольшими березовыми лесами по высоким склонам высоких увалов и холмов. Пойменные почвы развиты в основном в пойме р. Енисея [73].

Характерной особенностью подзоны северной лесостепи является значительное распространение серых лесных почв (с преобладанием темно-серых), которые вместе с черноземами, выщелоченными образуют основной фон почвенного покрова. В их распределении значительную роль играет высота

местности и степень расчлененности рельефа: на более высоких уровнях рельефа на границе с лесной зоной преобладают светло-серые лесные оподзоленные почвы на бурых и коричнево-бурых глинах и суглинках; на более низких уровнях по склонам водоразделов их замещают серые и темно-серые лесные почвы на тех же отложениях и желто-бурых глинах и суглинках. По склонам увалов серые лесные почвы часто сочетаются с выщелоченными черноземами, между ними иногда встречаются узкими полосами оподзоленные черноземы.

В северной лесостепи по сравнению с остальной территорией округа значительно больше пойменных и заболоченных почв, приуроченных к поймам протекающих здесь рек [48, 73].

Современный почвенный покров рассматриваемых горных территорий представлен двумя поясами, границы которых совпадают с соответствующими поясами биоклиматических условий. Первый, это пояс с доминированием буроземов и дерново-подзолистых почв развивающихся преимущественно под горной темнохвойной тайгой на высотах 500-800 м, второй - пояс горных серых лесных почв под лиственно-светлохвойными лесами на высотах 200-500 м [45].

Общим для двух выделяемых поясов служит сложное геологическое строение, которое обуславливает большое разнообразие коренных горных пород. Основными почвообразующими породами являются отложения следующих видов; элювио-делювий или делювий определенной коренной породы; элювио-делювий или делювий разных коренных пород; аллювиальные отложения (суглинки, супеси, галечники) [2].

Ведущими факторами, влияющими на направление процесса почвообразования горных территорий, являются рельеф и связанный с ним режим увлажнения. Кроме того, на распределение почв по территории значительное влияние оказывает высота местности, а сильно расчленённый горный рельеф формирует ярко выраженную мозаичность и разнообразие почвенного покрова этих территорий.

В верхнем, горно-таежном поясе в условиях темнохвойной тайги в автономных и трансэлювиальных ландшафтах распространены буроземы грубогумусированные. Формируются они на продуктах выветривания плотных пород разного петрографического и минералогического состава. Места распространения характеризуются хорошим дренажем и отсутствием признаков оглеения [80].

При достаточном атмосферном увлажнении, значительной толщии щебнистых отложений магматических или метаморфических пород в условиях хорошего дренажа формируются дерново-подзолистые почвы. Чаще всего они встречаются на вогнутых пологих склонах, где создаются подходящие условия. Почвообразующими породами служат элювиальные, элювиально-делювиальные образования кислых магматических пород. В нижней части пояса на выположенных участках водоразделов развиваются буроземы оподзоленные [38].

По узким водоразделам и верхним частям крутых склонов, распространены литоземы с различным характером гумусового горизонта: от темно-гумусовых на южных и юго-западных остепненных склонах до серо-гумусовых на склонах других экспозиций [80].

Нижний подтаежный пояс отличается значительным разнообразием почв и высокой контрастностью почвенного покрова. Ведущим фактором почвообразования здесь является рельеф: довольно сильно проявляется влияние экспозиции склонов на свойства почв [2].

В почвенном покрове подтаежного пояса основной фон образуют серые почвы, менее широко распространены серо-гумусовые (дерновые) Они, как правило, встречаются в верхней части подтаежного пояса, в сочетании с серыми и дерново-подзолистыми почвами. На крутых склонах, на вершинах и высоких гривах, где на поверхность выходят плотные горные породы, формируются литоземы серогумусовые (дерновые).

В формировании серых почв участвуют два почвообразовательных процесса: дерновый и подзолистый, резкое соотношение которых позволяет выделить темно-серые и серые почвы.

Средние и нижние части пологих склонов, глубоких и узких долин обычно занимают темно-серые почвы. В растительном покрове, господствующее положение занимают сосняки разнотравные и сосново-лиственничные леса с примесью мелколиственных пород и пихты. На плоских, слабодренированных водоразделах под крупнотравными сосново-лиственничными лесами с примесью осины и березы развиваются серые почвы [46].

Серогумусовые (дерновые) лесные почвы развиваются по водоразделам, на почвообразующих породах основного состава под разнотравными типами леса, в низкогорном поясе – под любыми типами леса и в остепненных ландшафтах, на водоразделах и верхних частях крутых склонов. Основной почвообразующий процесс – дерновый.

Под луговой растительностью на нижних слабопокатых частях склонов преимущественно южных экспозиций в подтаежном поясе на карбонатных суглинках формируются - черноземы выщелоченные [66].

В составе почвенного покрова горных территорий значительную долю составляют почвы долин, которые развиваются в условиях повышенного грунтового или поверхностного увлажнения, которое способствует развитию перегнойного, торфяного процессов и оглеения. Наиболее широко здесь распространены - аллювиальные, лугово-черноземные и болотные почвы [80].

В узких долинах ручьев, а также в прирусловой части пойм крупных речек формируются - аллювиальные дерновые почвы, по долинам ручьев и рек с более медленным течением распространены - аллювиальные дерново-глеевые почвы. По широким речным долинам формируются - аллювиальные луговые почвы, в местах, где складываются условия для образования перегнойного горизонта (застойное переувлажнение) встречаются аллювиальные перегнойные почвы.

Лугово-черноземные почвы развиваются под разнотравными лугами при избыточном увлажнении и хорошем дренаже, обычно они встречаются в широких долинах рек и ручьев.

Болотные почвы формируются в условия замедленного водообмена, по понижениям мезорельефа. Это приводит к развитию процесса торфообразования и оглеения, при этом образуется торфяной горизонт [2, 80].

3. Материалы исследований и методы их обработки

3.1 Субрецентные спорово-пыльцевые спектры исследуемой территории

Общепризнано исследователями всего мира, что для реконструкции палеорастительности и климата голоцене широко применяется метод спорово-пыльцевого анализа. Однако вопросы, связанные с адекватностью отражения растительного покрова в спорово-пыльцевых спектрах актуальны.

Результаты исследований, как классических палинологических работ, так и с применением новейших методов математического моделирования, показали, что проблема интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа, соотношения компонентов спектров и видового состава окружающей растительности в каждом конкретном регионе может быть решена путем сопряженного изучения субрецентных поверхностных проб и описания растительности [55].

Вопросами палинологического опробования субрецентных отложений на территории Красноярской котловины и ее горного обрамления в разное время занимались, и продолжают заниматься: Пермяков А.И, Ямских Г.Ю., Макачук Д.Е., Кокова М.И. [44, 61, 89-91].

Наиболее полно целям данной работы отвечает материал, представленный в работе Коковой М.И. «Спорово-пыльцевые поверхностные пробы разногенетических типов отложений Красноярской котловины». В ней были представлены результаты состава спорово-пыльцевых спектров из ландшафтных зон Красноярской котловины [44]. Автором были проанализированы поверхностные спорово-пыльцевые пробы из 5 участков (рисунок 3.2), разных ландшафтных зонах Красноярской котловины и ее горного окружения, антропогенно ненарушенных.

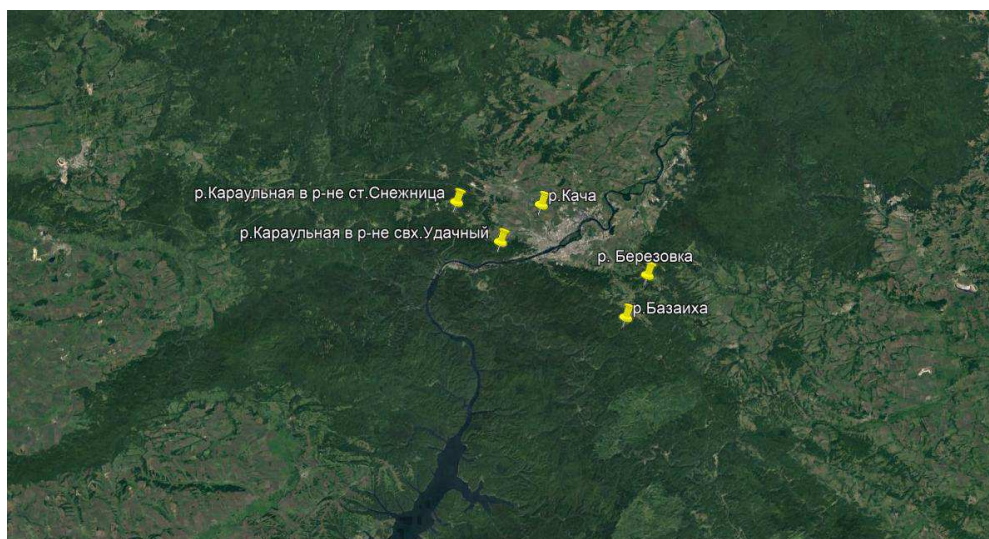


Рисунок 3.1 – Участки отбора палинологических поверхностных проб в Красноярской котловине [44]

Всего в ходе работ было отобрано 75 поверхностных, разногененических проб. Отбор субрецентных проб осуществлялся по стандартной методике [85].

Техническая обработка поверхностных проб проводилась Сепарационным методом В.П. Гричука [65]. Суть которого состоит в том, что отобранная проба, обработанная щелочью для удаления растворимых веществ, центрифугируется в тяжелой жидкости такого удельного веса, который был бы больше удельного веса пылицы, заключенной в породе, и меньше удельного веса наиболее легкого минерального компонента. В такой жидкости порода разделяется: органические остатки (пыльца и пр.) всплывают наверх, а все минеральные частицы тонут. Фракция породы с удельным весом меньше, чем у применяемой жидкости, затем собирается и в ней подсчитывается пыльца [67].

Обработка поверхностных проб, подготовка препаратов, определение и подсчет пылицы и спор, математическая обработка полученных результатов выполнялись Коковой М.И. на базе - Лаборатории современных методов географии Кафедры географии Института экологии и географии Сибирского федерального университета.

В местах отбора поверхностных проб автором были выполнены геоботанические описания на пробных площадках.

Нами были использованы данные М. И. Коковой о средних значениях компонентов СПС (таблица 2) для дальнейшего анализа отражения состава

растительного покрова в поверхностных СПС Красноярской котловины и ее горной обрамления.

[Таблица 2 – изъята]

Для учета основных закономерностей формирования спорово-пыльцевых спектров при их интерпретации часто применяются поправочные коэффициенты, которые позволяют перейти от процентного содержания компонентов спектра к процентному содержанию соответствующих растений в растительном покрове. Для выражения зависимости состава растительности в поверхностных СПС нами был применен коэффициент Дэвиса (К), рассчитывающийся как отношение процентного содержания пыльцы вида в спектре к проценту участия этого вида в составе фитоценоза [96]:

$$K = V/R \quad (3.1)$$

где – V доля пыльцы таксона в спорово-пыльцевом спектре;

R – объем участие таксона в растительном покрове.

Зв равное 1, показывает равный процентный вклад вида растений в СПС и проективное покрытие своего высотного уровня.

$K > 1$ указывает на больший споро-пыльцевой след, чем на присутствие растения в фитоценозе. Что означает либо высокую спорово-пыльцевую продуктивность растений, либо на дополнительное транзитное попадание споро-пыльцы с соседних территорий.

$K < 1$ указывает на низкий процент споропыльцы по отношению к обильной встречаемости растения в фитоценозе. Что означает низкую сохранность споро-пыльцевого материала в почвенно-грунтовой среде, либо низкую споро-пыльцевую способность вида растений.

Ввиду того, что рассматриваемые величины вариативны в природной среде, незначительными отклонения от значения 1 (равновеликие зависимости) следует пренебрегать, так как они находятся в зоне погрешности исследований.

Однако следует учитывать, что данные по сопоставлению поверхностных спорово-пыльцевых спектров с составом фитоценозов могут быть эффективно

использованы лишь в том случае, если они получены для каждого крупного физико-географического региона в результате изучения большого числа субрецентных спектров поверхностных проб.

[3.2 Геоботанические исследования – раздел изъят]

[Глава 4 - изъята]

[Глава 5 – изъята]

[Выводы изъяты]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алисов, Б. П. Климатические области и районы СССР: учебное пособие / Б. П. Алисов. – Москва : Географиз, 1947. – 211 с.
2. Андреева, Е. Б. Флора заповедника «Столбы» / Е. Б. Андреева, Н. Н. Тупицына. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 2014. – 304 с.
3. Андреева, Е. Н. Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В. В. Горшков. – Санкт-Петербург : Изд-во «НИИ Химии СПбГУ», 2002. – 240 с.
4. Антипова, Е. М. Флора внутриконтинентальных северных лесостепей Средней Сибири (анализ, локальные флоры и районирование, флорогенез, охрана фитогенофонда) // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л. М. Черепнина. – 2011. – Т. 1. – С. 3 – 64.
5. Антипова, Е. М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири / Е. М. Антипова. – Красноярск : КГПУ, 2012. – 662 с.
6. Антипова, Е. М. Флора подтайги Канской котловины / Е. М. Антипова, Е. В. Зубарева. – Красноярск : КрасГМУ: Литера-принт, 2017. – 293 с.
7. Анциферова, Г. А. Палеоботанические методы в палеоэкологии неоплейтоцена центра Восточно-Европейской равнины / Г. А. Анциферова, Т. Ф. Трегуб, Н. В. Стародубцева // Тр. Воронеж. гос. ун-та. – 2005. – Вып. 31. – 101 с.
8. Архипов, С. А. Западно-Сибирская равнина / С. А. Архипов, В. В. Вдовин, Б. В. Мизеров. – Москва : Наука, 1970. – 279 с.

9. Беглянова, М. И. Определитель растений Юга Красноярского края. / М. И. Беглянова, Е. М. Васильева, Л. И. Кашина. – Новосибирск : 1979. – 668 с.
10. Белов, А. В. Почвенный покров / А. В. Белов // КАТЭК Серия карт. – Москва : Госгеодезия СССР, 1991. – С. 16.
11. Благовещенская, Н. В. Субрецентные спорово-пыльцевые спектры и их сопоставление с современной растительностью центральной части Приволжской возвышенности / Н. В. Благовещенская // Ботанический журнал. – 1995. – Т. 80. – № 10. – С. 66 – 73
12. Блюм, Н. С. Методы палеогеографических реконструкций: Методическое пособие // Н. С. Блюм, Н. С. Болиховская, В. А. Большаков. – Москва : Географический факультет МГУ, 2010. – 430 с.
13. Боженов, И. К. Геология района г. Красноярска / И. К. Боженов, М. П. Нагорский // Материалы по геологии Красноярского края. – Томск, 1937. – Выпуск №1. – 77 с.
14. Борисова, О. К. Методы реконструкции растительности и климата по палинологическим данным // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды: М-лы всероссийской научной школы для молодежи (Киров, 30 ноября – 5 декабря 2009 г.). Часть 1. Лекции. – Киров: ООО «Лобань», 2009. – С. 107 – 118.
15. Борисова, О. К., Глава 2. Методические аспекты реконструкций палеоклиматов. Методы реконструкции количественных параметров климата по палеоботаническим данным. Палеофлористический метод // Климаты и ландшафты Северной Евразии в условиях глобального потепления. Ретроспективный анализ и сценарии. Атлас-монография Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза. – Выпуск III. – ГЕОС М, 2010. – С. 34 – 42.
16. Буторина, Т. Н. К характеристике лесорастительных условий государственного заповедника «Столбы» // Труды государственного заповедника «Столбы». Вып. III. – Красноярск, 1961. – С. 249 – 282.

17. Буторина, Т. Н. Типы лесов среднего и нижнего поясов Восточного Саяна / Т. Н. Буторина // Труды Томского государственного ун-та. V научная конференция. – Томск, 1957. – С. 140 – 148.
18. Буторина, Т. Н. Характеристика лесообразующих пород и экологический анализ живого покрова лесов заповедника «Столбы» / Т. Н. Буторина // Труды государственного заповедника «Столбы». – Красноярск, 1966. – Вып. V. – С. 5–71.
19. Буторина, Т. Н. Эколого-ценотический анализ кустарничково-травяного яруса лесных ассоциаций / Т. Н. Буторина // Типы лесов Сибири. – Москва, 1963. – С. 30 – 51.
20. Геоботаническое районирование СССР. / Тр. Комиссии по естественно-историческому районированию СССР. Т.2 вып.2. /Под ред. Е. М. Лавренко. – Москва – Ленинград : изд. АН СССР, 1947. – 150 с.
21. Геологическая карта окрестностей Красноярска / сост. и подгот. к печати: Ю. А. Задиченский, Г. В. Миронюк, О. Ф. Якунина. М - 1:100 000. – Красноярск : ОАО Красноярскгеолсъёмка, 1990.
22. Гричук, В. П. Реконструкция климатических показателей раннего кайнозоя по палеофлористическим данным / В. П. Гричук, О. К. Борисова, Э. М. Зеликсон // Климаты Земли в геологическом прошлом. – Москва : Наука, 1987. – С. 69 –77.
23. Гричук, В. П. Опыт реконструкции некоторых элементов климата Северного полушария в атлантический период голоцена // Голоцен. – Москва : Наука, 1969. – С. 41 – 57.
24. Гричук, В. П. Проблемы реконструкции климатических показателей по флористическим материалам // Палинология в СССР. – Новосибирск : Наука СО, 1988. – С. 43 – 48.
25. Гричук, В. П. Реконструкция скалярных климатических показателей по флористическим материалам и оценка ее точности // Методы реконструкций палеоклиматов. – Москва : Наука, 1985. – С. 20 – 28.

26. Дзюба, О. Ф. Атлас пыльцевых зерен / О. Ф. Дзюба. – Москва : NYCOMED, 2005. – 68 с.
27. Доктуровский, В. С. Болота, строение и развитие их / В. С. Доктуровский. – Бендеры, 1915.
28. Доктуровский, В. С. Метод анализа пыльцы в торфе / В. С. Доктуровский // Изв. Науч. иссл. торфян. ин-та. – 1923. – № 5. – С. 7–11.
29. Доктуровский, В. С. Пыльца в торфе / В. С. Доктуровский, В. В. Кудряшов // Изв. Науч. эксп. торфян. ин-та. – 1928. – № 5. – С. 12–14.
30. Дорофеюк, Н. И. Реконструкция природных условий Внутренней Азии в позднеледниковье и голоцене (по материалам диатомового и палинологического анализов озерных осадков Монголии): дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 / Дорофеюк Надежда Ивановна. – Москва, 2008. – 349 с.
31. Дрозд, Е. Н. Использование палинологических данных для палеогеографических реконструкций / Е. Н. Дрозд // XI Всероссийская палинологическая конференция «Палинология: теория и практика». – Москва : ПИН РАН, 2005. – С. 74.
32. Дутбаева, А. Т. Воздействие рекреации на растительные сообщества заповедника «Столбы» / А. Т. Дутбаева // Материалы научно-практической конференции «Роль особо охраняемых природных территорий в развитии региона», посвященной 25-летию Саяно-Шушенского биосферного заповедника. – Шушенское, 2001. – С. 28–31.
33. Ершов, Ю. И. Почвенно-географическое районирование Красноярского края / Ю. И. Ершов // География и природные ресурсы. – 1998г. – № 2. – С. 110 – 118.
34. Жаринова, Н. Ю. Почвы пойм малых рек Красноярской лесостепи : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.02.13 / Жаринова Наталья Юрьевна. – Красноярск, 2011. –17 с.
35. Жилич, С. В. Изменения растительности и климата в районе озера Малые Чаны / С. В. Жилич, Н. А. Рудая, С. К. Кривоногов // Динамика

окружающей среды и глобальные изменения климата, 2016. – Т. 7. № 1 (13). – С. 68 – 75.

36. Жолобов, А. С. Отражение растительного покрова горно-таежных лесов (заповедник "Столбы") в субфосильных спектрах/ А.С. Жолобов, Г. Ю. Ямских, М. И. Кокова // Сборник материалов международных научно-практических конференций – 2018. – С. 539 – 545.

37. Жуйкова, И. А. Соответствие субрецентных поверхностных проб составу растительности Вятско-Камского региона / И. А. Жуйкова // Методические аспекты палинологии. – 2002. – С. 82 – 84.

38. Кабайлене, М. В. Формирование пыльцевых спектров и методы восстановления растительности / М. В. Кабайлене. – Вильнюс, 1969. – 146 с.

39. Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» М 1:8 000 000 / Отв. ред. Г. Н. Огурева. – Москва, 1999.

40. Карта физико-географического районирования СССР М 1:8000000. /ред. Н. А. Гвоздецкий. – Москва : ГУГК, 1986.

41. Кириллов, М. В. Особенности природы окрестностей г. Красноярска / М. В. Кириллов. – Красноярск : Кн. Изд-во, 1977. – 160 с.

42. Кириллов, М. В. Природа Красноярска и его окрестностей / М. В. Кириллов. – Красноярск : Кн. изд-во, 1988. – 149 с.

43. Климатические условия сельскохозяйственной культуры на Каменно-Степной опытной станции. / Г. Т. Селянинов, Н. П. Леонтьевский. – Ленинград : тип. производ. -кооп. артели "Печатня", 1930. – 77 с.

44. Кокова, М. И. Спорово-пыльцевые поверхностные пробы разногенетических типов отложений Красноярской котловины : магистерская дис. : 05.04.06 / Кокова, Мария Ивановна. – Красноярск: СФУ, 2018. – 117 с.

45. Коляго С. А. Почвы Государственного заповедника «Столбы» / С. А. Коляго // Тр. Гос. зап. «Столбы». – Красноярск, 1961. – С. 199 – 247.

46. Краснощеков, Ю. Н. Генетические и биологические особенности лесных почв низкогорий северо-западной части Восточного Саяна / Ю.

Н. Краснощеков, З. В. Вишнякова, М. Е. Коновалова // Вестник КрасГУ. Естественные науки. – Красноярск : 2005. – Вып. 5. – С. 67 – 74.

47. Крестов, П. В. Реликтовые комплексы растительности современных рефугиумов Северо-Восточной Азии / П. В. Крестов, В. Ю. Баркалов, А. М. Омелько, В. В. Якубов, Ю. Накамура, К. Сато // Комаровские чтения. – Владивосток : Дальнаука, 2009. – Вып. 56. – С. 5 – 63.

48. Крупкин, П. И. Черноземы Красноярского края / П. И. Крупкин. – Красноярск : Изд-во КГУ, 2002. – 332 с.

49. Ларина, Г. Е. Палинологические исследования – новые возможности и практический опыт / Г. Е. Ларина // Новая наука: опыт, традиции, инновации. –Уфа: Агентство международных исследований, 2016. – № 12-3 (119). – С.14 –17.

50. Миркин, Б. М. Наука о растительности: (история и современное состояние основных концепций) / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа : Гилем, 1998. – 412 с.

51. Мокринец, К. С. Оценка геоморфологических условий территории г. Красноярска и его окрестностей как среды жизни человека : автореферат дис. ... кандидата географических наук : 25.00.25 / Мокринец Кирилл Сергеевич. – Красноярск, 2012. – 22 с.

52. Назимова Д. И. Ландшафтно-лесотипологическая структура заповедника / Д. И. Назимова, В. А. Первунин, Е. Ф. Тропина, М. Г. Ерунова // Труды государственного заповедника «Столбы». Вып. XIX. – Красноярск, 2010.

53. Некрасова, Т. П. Пыльца и пыльцевой режим хвойных Сибири. Монография. – Новосибирск : Наука, 1983. – 169 с.

54. Ненашева, Г. И. Растительность и климат голоцена межгорных котловин Центрального Алтая: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 25.00.23 / Ненашева Галина Ильинична. – Барнаул, 2007. – 23 с.

55. Новенко, Е. Ю. Рецентные спорово-пыльцевые спектры заповедных территорий Европейской части России как ключ к интерпретации результатов палеоэкологических исследований/ Е. Ю. Новенко Н. Г. Мазей В. П.

Зерницкая // Nature Conservation Research. Заповедная наука. — 2017. — Т. 2, № 2. — С. 55–65

56. Новенко, Е. Ю. Изменения растительности и климата Центральной и Восточной Европы в позднем плейстоцене и голоцене в межледниковье и переходные этапы климатических макроциклов / Ред. О. К. Борисова. – Москва : ГЕОС, 2016. – 228 с.

57. Олонова, М. В. Исследование признаков пыльцы и пыльников сибирских мятликов для целей систематики / М. В. Олонова // Krylovia. – 2000. – Т 2, № 1. – С. 61–66.

58. Пазилев Д. С. К вопросу о возрасте и генезисе террас в окрестностях Красноярска // География и геоэкология Сибири. – Красноярск : КГПУ, 2010. – С. 237-241.

59. Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен-голоцен. Атлас-монография. Отв. редактор Величко А. А / А. А. Величко, О. К. Борисова, В. П. Гричук и др. – ГЕОС, 2009. – 120 с.

60. Пармузин, Ю. П. Средняя Сибирь / Ю. П. Пармузин. – Москва : Наука, 1964. – 480 с.

61. Пермяков, А. И. Закономерности отражения растительности в спорово-пыльцевых спектрах осадочных отложений различного генезиса (на примере р.Енисей). автореф. канд. дис. – Москва, 1968. – 15 с.

62. Петраш, З. Н. Формирование поверхностных спорово-пыльцевых спектров в хвойных насаждениях / З. Н. Петраш, В. М. Леунова, О. А. Зиновьева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – №. 14. – С. 1512–1514.

63. Протопопов А. В. Реконструкция климатических градиентов позднего плейстоцена Якутии на основе палеоботанических данных / А. В. Протопопов, Е. И. Троева, В. В. Протопопова // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2019. – Т. 24. – № 4. – С. 79 – 85.

64. Путеводитель по учебным геологическим маршрутам в окрестностях г. Красноярска : учебное пособие / А. М. Сазонов, Р. А. Цыкин, С. А. Ананьев. – Красноярск : СФУ, 2010. – 202 с.
65. Пыльцевой анализ / Под ред. И. М. Покровской. – Москва : Госгеолгиздат, 1950. – 570 с.
66. Пьявченко, Н. И. Лесное болотоведение / Н. И. Пьявченко. – Москва, 1963. – 192 с.
67. Рудая, Н. А. Палинологический анализ: учебно-методическое пособие; Федеральное агентство по образованию, Новосибирский гос. ун-т. Инновационный научно-метод. центр Сибирская археологическая полевая шк. – Новосибирск : НГУ, 2010. – 215 с.
68. Рудой, Н. Г. Агрехимия почв Средней Сибири / Н. Г. Рудой. – Красноярск : Гос. аграрный университет, 2004. – 166 с.
69. Рябогина, Н. Е., Палинологические и палеопочвенные исследования на археологических памятниках: анализ возможностей и методика работ / Н. Е. Рябогина, А. С. Якимов // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2010. – № 2. – С. 186–200.
70. Савина, Л. В. Взаимоотношение леса и степи в горах Западного Саяна в голоцене (возможность использования палинологического материала) / Л. В. Савина // Эколого-фитоценологические особенности лесов Сибири: Сб. статей. – Красноярск, 1982. – С. 61–77.
71. Сафарова, С. А. Роль палинологии в раскрытии тайн суши и океана / С. А. Сафарова. – Москва : ГЕОС, 2013. – 143 с.
72. Семина, Е. В. Почвенный покров Красноярской лесостепи / Е. В. Семина // Природное районирование центральной части Красноярского края и некоторые вопросы пригородного хозяйства. – Москва : Изд-во АН СССР, 1962. – С. 75-89.
73. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: монография, руководство / Под общ. ред. С. В. Брылёва. – Красноярск : МСХ Красноярского края, Красноярский НИИСХ, 2015. – 591 с.

74. Сладков, А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. / А. Н. Сладков. – Москва : Наука, 1967. – 267 с.
75. Сладков, А. Н. О спорово-пыльцевом методе / А. Н. Сладков // Научные доклады высшей школы. – Москва, 1963. – № 9. – С. 13 – 14.
76. Смирнов, В. Э. Функциональная классификация растений методами многомерной статистики / В. Э. Смирнов, // Математическая биология и биоинформатика. 2007. – Т.2. – №1. – С. 1–17.
77. Сукачев, В. Н. Основы лесной геоботаники / Избр. труды. т.1. – Ленинград : Наука, 1972. – С.142-201.
78. Тарасов, П. Е. Реконструкции климата и растительности Северной Евразии позднего плейстоцена по палинологическим данным // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена / Под ред. П. А. Каплина, Н. Г. Судаковой. – Москва : Изд-во МГУ, 2000. – С. 70 – 96.
79. Тахтаджян, А. Л. Флористические области Земли. / А. Л. Тахтаджян – Ленинград : Наука, 1978. – 248 с.
80. Тропина, Е. Ф. История почвенных исследований в заповеднике «Столбы» / Е. Ф. Тропина // Труды государственного заповедника «Столбы». Выпуск 20. – Красноярск, 2015. – С. 69 – 97.
81. Тупицын, С. С. Отражение лесной и лесостепной растительности в спорово-пыльцевых спектрах Тюменской области: автореферат дис. ... канд. биологических наук : 03.02.08 / Тупицын Сергей Сергеевич. – Тюмень, 2016. – 22 с.
82. Тупицына, Н. Н. География растительности Средней Сибири [Электронный ресурс] : учебное пособие / Тупицына Н. Н. – Красноярск : КГПУ им. В.П. Астафьева, 2016. – Режим доступа: <http://elib.kspu.ru/document/16315>.
83. 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.

84. Черкасов, А. С. Водные ресурсы рек Ангаро-Енисейского бассейна / А. С. Черкасов. – Иркутск, 1969. – 197 с.
85. Чернова, Г. М. Спорово-пыльцевой анализ отложений плейстоцена-голоцена : учеб. пособие / Г. М. Чернова. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2004. – 128 с.
86. Швер, Ц. А. Климат Красноярска: монография / Ц. А. Швер, А. С. Герасимова. – Ленинград : Гидрометиздат, 1982. – 229 с.
87. Шенников, А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. – Ленинград, 1964. – 448 с.
88. Юнатов, А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / А. А. Юнатов // Полевая геоботаника. Т. 3. – Ленинград : Изд-во АН СССР, 1964. – С. 9 – 36.
89. Ямских, Г. Ю. Растительность и климат голоцена Минусинской котловины: монография / Г. Ю. Ямских. – Красноярск, 1995. – 180 с.
90. Ямских, Г. Ю. Реконструкция растительности и климата голоцена внутриконтинентальных территорий приенисейской Сибири: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук / Галина Юрьевна Ямских. – Барнаул, 2006. – 34 с.
91. Ямских, Г. Ю. Субфоссильные спорово-пыльцевые спектры – основа реконструкций палинологических данных (на примере территории Красноярской котловины и ее горного обрамления) / Г. Ю. Ямских, Д. Е. Макаручук // Эволюция жизни на Земле: материалы V Международного симпозиума. / отв. ред.: Подобина В.М. – Томск, 2018. – С. 229 – 230.
92. Davis, O. K. Pollen frequencies reflect vegetation patterns in a Great Basin (U.S.A.) mountain range / O. K. Davis // Review of Palaeobotany and Palynology. – 1984. – № 40. – P. 295–315.
93. Fegri, K. and Iversen, Jh. (1989). Textbook of pollen analysis. 4th ed. Hafner. New York. – 328 p.
94. Harrison S.P., Yu G., Takahara H., Ptrentice I.C. Diversity of temperate plants in East Asia // Nature. – 2001. – Vol. 413. – P. 129-130.

95. Nakagawa, T. Quantitative pollen-based climate reconstruction in Japan: application to surface and late Quaternary spectra // *Quaternary Science Reviews*, 2002. – №21. – P. 2099-2113.
96. Overpeck, J. T. Quantitative interpretation of fossil pollen spectra, dissimilarity coefficients and the method of modern analogs // *Quaternary Research*, 1985. – №23. – P. 87–108.
97. Prentice, I. C. Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka // *Climate Dynamics*, 1996. – 12. – P. 185-194.
98. Wolfe, J. A. A Method of Obtaining Climatic Parameters from Leaf Assemblages. USGS Bulletin 2040. – 1993.
99. Карта растительности в высотно-поясных комплексах [Электронный ресурс] : Экологический атлас заповедника «Столбы». – Режим доступа: <http://stolby.torins.ru/main.ph>

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
« 1 » май 2020 г.
« ____ » _____ 2020
г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

05.04.06. Экология и природопользование

05.04.06.03 Геоэкология

Отражение состава растительного покрова Красноярской котловины и ее горного обрамления в поверхностных палинологических пробах разно-генетических отложений (для целей реконструкции климатов и растительности голоцена)

Научный руководитель	<u>Г.Ю.</u> 10.7.2020 подпись, дата	проф., д-р геогр. <u>наук</u>	<u>Г. Ю. Ямских</u> инициалы, фамилия
Выпускник	<u>А.С.</u> 10.4.2020 подпись, дата		<u>А. С. Жолобов</u> инициалы, фамилия
Рецензент	<u>Г.И.</u> 10.7.2020 подпись, дата	доц., канд. геогр. <u>наук</u>	<u>Г. И. Ненашева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	<u>В.О.</u> 10.7.20 подпись, дата		<u>В. О. Брунгардт</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020