

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

Гуляева Анна Федоровна

**ТРАВЯНЫЕ МЕЛКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА КУЗНЕЦКОЙ
КОТЛОВИНЫ: СИНТАКСОНОМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ**

03.02.01 – «Ботаника»

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель
д.б.н., ст.н.с. Н.Н. Лещинский

Новосибирск - 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ	9
1.1. Исследования растительности котловины с XVIII в. до середины XX в.	9
1.2. Исследование растительности котловины с середины XX в. до настоящего времени.....	11
1.3. Перспективы исследования растительности Кузнецкой котловины.....	13
Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ	15
2.1. Геоморфология.....	15
2.2. Геология.....	18
2.3. Почвы.....	19
2.4. Климат.....	21
2.5. Общая характеристика растительного покрова Кузнецкой котловины.....	24
2.6. Хозяйственная деятельность и ее воздействие на природу Кузнецкой котловины.....	27
Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ	29
3.1. Материалы и методы исследования растительности	29
3.2. Методы классификации растительности.....	31
3.3. Методы пространственного выделения экотонов.....	32
3.4. Методы ординации растительности.....	34
Глава 4. КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ	37

Глава 5. ПОНЯТИЕ ЭКОТОНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	95
5.1. История формирования понятия «эктон».....	96
5.2. Особенности классификации растительности на экотонах.....	98
5.3. Классификация экотонов в пределах Кузнецкой котловины.....	99
Глава 6. ОРДИНАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ.....	101
6.1. Непрямая ординация растительных сообществ.....	101
6.2. Прямая ординация растительных сообществ.....	104
Глава 7. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ.....	107
Глава 8.АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ.....	118
8.1. Виды антропогенных воздействий на мелколиственные леса Кузнецкой котловины.....	118
8.2. Выделение растительных сообществ мелколиственных лесов Кузнецкой котловины нуждающихся в охране.....	123
ВЫВОДЫ.....	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Кузнецкая котловина относится к числу наиболее развитых в промышленном отношении, а так же густонаселенных регионов Сибири. Развитие горнодобывающей промышленности, черной металлургии, химического производства и сельского хозяйства оказывает деструктивное воздействие на экологическую обстановку в регионе в целом и его растительный мир в частности.

Несмотря на сильную освоенность территории, здесь все же встречаются небольшие участки сосновых, березовых и березово-осиновых лесов. За последние десятилетия площадь и разнообразие лесов лесостепной зоны Западной Сибири в целом сократились в результате активного антропогенного воздействия (Вандакурова, 1950; Куминова, 1963; Лапшина, 1963). В Кузнецкой котловине процессы деградации и сокращения площади лесов выражены наиболее ярко и продолжаются в настоящее время.

Изучению лесов котловины посвящен ряд работ, в которых главным образом уделяется внимание хвойным лесам (Куминова, 1950; Будникова, 1978). Наиболее полной работой, обобщившей накопленные сведения, является монография А.В. Куминовой «Растительность Кемеровской области» (1950), написанная более 60 лет назад. Однако, за это время произошли значительные изменения связанные с различными видами деятельности человека, а так же проведено большое количество исследований растительного покрова (Будникова, 1969, 1973, 1978; Седельников 1977, 1979; Крапивкина 1973, 1980, 1996, 2009, и др.).

Травяные мелколиственные леса Кузнецкой котловины, несмотря на небольшую площадь, занимаемую ими в ландшафте, играют важную роль, выполняя климатообразующую и противоэрозионную функции, а так же поддерживают высокий уровень биологического разнообразия территории.

В настоящее время эти леса представлены различными сообществами, отличающимися друг от друга по сукцессионному статусу, степени антропогенной трансформации и экологии местообитаний. Значительный рост населения региона приводит к эксплуатации мелколиственных лесов как зон отдыха, в связи, с чем они приобретают все большую рекреационную ценность.

Однако до настоящего времени накопленные сведения о них фрагментарны и не дают целостного представления. Не выявлено их синтаксономическое и флористическое разнообразие, поясно-зональное распределение и структурно-динамические особенности.

Актуальность данного исследования определяется так же тем, что травяные мелколиственные леса Кузнецкой котловины, расположенные в непосредственной близости от крупных промышленных центров Кузбасса и оказывающие эколого-стабилизирующее влияние, неуклонно сокращают свои площади распространения в результате деятельности человека.

Цель работы: изучить синтаксономическое разнообразие травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины, их пространственную организацию и особенности экологических условий произрастания, а так же разработать предложения по их сохранению.

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Описать разнообразие травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины и создать базу геоботанических данных;
2. Разработать их детальную классификацию методом Браун-Бланке, и дать характеристику синтаксономическим единицам всех рангов;
3. Выделить индикаторные признаки лесных экосистем, отражающие их зонально-поясную принадлежность;
4. Охарактеризовать пространственное распределение лесных массивов в зависимости от климатических и топографических особенностей территории;

5. Разработать рекомендации по сохранению разнообразия растительных сообществ мелколиственных лесов Кузнецкой котловины.

Защищаемые положения

1. Система синтаксонов травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины представлена сочетанием сообществ трех классов: *Brachypodio pinnati - Betuletea pendulae*, *Milio – Abietea* и *Alnetea glutinosae*.
2. По восточной периферии Кузнецкой котловины отчетливо выделяется под пояс подтайги, по характерным растительным сообществам и особенностям их пространственного распределения.

Научная новизна

Впервые выявлено полное разнообразие растительности травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины и разработана их детальная эколого-флористическая классификация. Представлена характеристика синтаксономических единиц всех рангов: 3 классов, 4 порядков, 5 союзов, 7 ассоциаций, 4 субассоциаций и 4 вариантов. Из них впервые для науки описано 6 синтаксонов.

Впервые обосновано положение о существовании предгорной подтайги в пределах Кузнецкой котловины.

Обосновано создание новых особо охраняемых природных территорий для поддержания и сохранения биоразнообразия мелколиственных лесов котловины и их эколого-стабилизирующих функций.

Практическая значимость

Результаты классификации и ординации растительности могут использоваться в качестве основы для создания крупно- и среднемасштабных геоботанических карт.

Полученные результаты исследования необходимы для создания, планирования и совершенствования системы охраняемых природных территорий, для организации режима охраны и использования лесов в пределах Кемеровской области и разработке конкретных мер сохранения экосистем Кузнецкой котловины.

Материалы работы могут быть использованы при чтении ВУЗовских курсов лекций.

Апробация работы и публикации

Основные положения работы были представлены на I Всероссийской молодежной научной конференции, посвященной 125-летию биологических исследований в Томском государственном университете (Томск, октябрь 2010 г.), IV Международной научной конференции «Проблемы современной биологии» (Москва, апрель 2012 г.), V Международной научной конференции «Проблемы современной биологии» (Москва, июль 2012 г.), III Международной научной конференции «Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов» (Кемерово, сентябрь 2012 г.), II (X) Международной ботанической конференции молодых ученых (Санкт-Петербург, ноябрь 2012 г.), I Региональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы естественнонаучного образования на современном этапе», (Новокузнецк, март 2013 г.), III Всероссийской научно-практической конференции «Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий», (Новокузнецк, декабрь 2013 г.).

По теме диссертации опубликовано 13 работ. Из них 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 16 рисунков, 7 таблиц, состоит из введения, восьми глав, выводов

и списка литературы. Список литературы включает 139 источников, в том числе 13 источников на иностранных языках.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты №№ 10-04-00078а, 11-04-10062-к, 12-04-10067-к, 12-04-90849-мол_рф_нр).

Автор выражает глубокую признательность своему научному руководителю д.б.н., г.н.с. Николаю Николаевичу Лащинскому за формирование интереса к изучению лесов Кемеровской области. Благодарит директора Кузбасского ботанического сада д.б.н. А.Н. Куприянова, а так же сотрудников ИЭЧ СО РАН к.б.н. С.А. Шереметову и к.б.н. Т.Е. Буко за организацию исследований на территории Кузнецкой котловины. За совместные исследования и помощь при сборе материала автор благодарен сотрудникам ЦСБС СО РАН к.б.н. Н.И. Макуниной и О.Ю. Писаренко. За ценные замечания при подготовке диссертации автор благодарит сотрудников лаборатории геосистемных исследований ЦСБС СО РАН. Автор так же благодарен всем сотрудникам кафедры биологии и методики преподавания ФГБОУ ВПО «КузГПА» и своим родителям за повседневную помощь и поддержку.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

1.1. История исследований растительности котловины с XVIII в. до середины XX в.

Растительный покров Кемеровской области в целом, и Кузнецкой котловины в частности, уже давно привлекает внимание представителей различных направлений ботанической науки. Не одно поколение ученых работало на этой территории, чем внесли огромный вклад в изучение флоры и растительности этого региона страны.

История флористических исследований на территории котловины подробно описана в обобщающей работе И.М. Красноборова (2006), что позволяет нам не останавливаться детально на этом вопросе.

В настоящем разделе мы сосредоточили внимание на истории изучения растительности котловины, как менее освещенном в литературе направлении исследований.

История исследований растительности котловины насчитывает не одно столетие. Среди первых геоботанических исследований стоит упомянуть работы П.С. Палласа (1786), П.Н. Крылова (1891, 1898) С.Е. Кучеровской (1913) и Н.И. Кузнецова (1913, 1915).

П.С. Паллас работал на территории Кузнецкой котловины в конце лета 1771 года, в районе Кузнецка и Кузедеево, после чего пересек север Кемеровской области по тракту д. Варюхино – г. Томск, и далее в с. Кийское (совр. г. Мариинск).

П.Н. Крылов неоднократно посещал Кемеровскую область с 1887 по 1915 гг. За это время он охватил своими исследованиями практически всю ее территорию, начиная с бассейна р. Яя, работал в Кузнецкой степи, Горной Шории, на Салаире, несколько раз посещал Кузедеевский липовый остров, впервые описанный им в научной литературе (Крылов, 1891).

В 1915 году выходит работа Н.И. Кузнецова «Материалы по исследованию почв и растительности в средней части Томской губернии». Сам автор указывает на рекогносцировочный характер работы, но, несмотря на это, здесь подробно характеризуются различные типы леса в пределах Кемеровской области, рассматривается болотная и сорная растительность. В данной работе автор обобщает весь материал, накопленный в ходе экспедиций Переселенческого управления 1911-1912 гг. В 1913 году по линии того же управления работает С.Е. Кучеровская (1913), которая изучает растительность восточной части Кемеровской области.

В 1921 году выходит работа Л.Ф. Ревердатто «Очерк растительности Кузнецкой степи» (Ревердатто, 1921), а с 1920 по 1924 гг. она проводит обследование юго-восточной части Томской губернии в Кузнецком уезде, итогом чего становится публикация работы «Очерк растительности юго-восточной части Томской губернии» (Ревердатто, 1924), где в основном дается характеристика ценозов черневых лесов.

С целью картирования растительности и изучения кормовой базы колхозов и совхозов в 30-е годы XX столетия ряд районов области подвергся детальному обследованию научной экспедиции, возглавляемой профессором Томского государственного университета В.В. Ревердатто (Кузнецкий, Прокопьевский, Киселевский, Ленинск-Кузнецкий и Беловский) (Ревердатто, 1931).

Первый период исследований растительности котловины завершается обобщающей работой А.В. Куминовой «Растительность Кемеровской области» (1950). В ней подводятся итог многолетних исследований предшественников и, на основании большого массива оригинальных и опубликованных данных, приводятся сведения о различных типах растительности на территории области, схема ботанико-географического районирования и карта растительности. Помимо этого, в работе представлены сведения о естественных кормовых угодьях Кемеровской области и путях их улучшения, а так же дается

информация о вредных, ядовитых растениях, сорной растительности и полезных дикорастущих растениях области.

Несмотря на то, что эта монография была написана уже более полувека назад, она и до настоящего времени не потеряла своей актуальности и является основным источником сведений о растительности котловины и области в целом (Лашинский, 2012).

1.2. Исследование растительности котловины с середины XX в до настоящего времени.

С момента публикации монографии А.В. Куминовой (1950) был накоплен большой материал, который получил отражение в ряде работ, наиболее значимые из которых – работы Г.П. Будниковой (1969, 1973, 1978), В.П., Э.Д. Крапивкиной (1973, 1980, 1996, 2009), Т.В. Мальцевой и Н.И. Макуниной (1995, 1997, 1998).

Преподаватель Новокузнецкого педагогического института Г.П. Будникова в 1964-1969 гг. подробно изучает флору и растительность сосновых лесов Кемеровской области, приводит их фитоценологическую характеристику, а так же характеристику жизненных форм.

Э.Д. Крапивкина на протяжении многих лет изучает растительность «Липового острова» в Горной Шории, уделяя основное внимание неморальным реликтам черневых лесов Кемеровской области. В своей монографии «Неморальные реликты во флоре черневой тайги Горной Шории» (Крапивкина, 2009) она поднимает вопросы сохранения неморальных реликтов, их видового состава, в также сравнивает флору кузнецких липняков с широколиственными лесами Евразии.

Подробные исследования луговой растительности Кузнецкой котловины проводились Т.В. Мальцевой и Н.И. Макуниной. В своих работах авторы разрабатывают эколого-флористическую классификацию лугов и степей

котловины и рассматривают вопросы влияния различных экологических факторов на процесс формирования этих растительных сообществ.

После организации заповедника «Кузнецкий Алатау» в 1991 году, выходит ряд работ с описанием новых растительных сообществ для территории области и котловины (Лашинский, Горшкова 1995; Мальцева, 1999, Горшкова, 2000; Лашинский, 1999, 2000; Писаренко, 2000). Активно изучается степная растительность этой территории (Королюк, Макунина, 2000; Куприянов, Манаков, 2006). Не остаются в стороне и вопросы изучения растительного покрова антропогенно нарушенных территорий – отвалов, хвостохранилищ, угольных карьеров (Манаков, Куприянов, 2010). В 2009 году выходит монография Лашинского Н.Н., посвященная растительности Салаирского кряжа (Лашинский, 2009), восточный макросклон которого практически целиком относится к Кемеровской области. В данной работе автор рассматривает вопросы классификации растительности, приводит схему высотно-поясного деления Салаирского кряжа, а так же предлагает стратегию охраны растительного покрова и принципы организации системы особо охраняемых природных территорий для Салаира.

В рамках проекта по выявлению ключевых ботанических территорий (КБТ), инициированного в 2006 году Международным союзом охраны природы было опубликовано две коллективные монографии. Первая посвящена описанию КБТ области (Буко и др., 2009), где намечены меры по сохранению уникальных видов и экосистем, а вторая растительному покрову Караканского хребта (Лашинский и др., 2011), в которой дается подробная эколого-флористическая классификация растительности, видовой состав высших сосудистых растений и листостебельных мхов, рассматриваются основные закономерности пространственного распределения флоры и растительности в зависимости от почвенно-климатических условий.

Помимо этого, был опубликован ряд работ посвященных синтаксономии и пространственной организации лесной и луговой растительности (Лашинский,

Демиденко, 2007; Лащинский, 2008, 2009, 2010; Лащинский, Писаренко, 2010; Лащинский, Макунина, Гуляева, 2011, Лащинский, Гуляева, 2012), экологии, генезису и географическому распространению сообществ котловины.

Ряд крупных обобщающих монографий по различным типам растительности России также включают материалы по Кузнецкой котловине (Крылов, 1961; Шиманюк, 1962; Таран, 1973; Ермаков, 2003 и др.).

1.3. Перспективы исследования растительности Кузнецкой котловины

Несмотря на все вышеперечисленные работы, геоботанические исследования на территории котловины необходимо продолжать. С изменением системы природопользования области изменяется и общая картина растительности. Происходит зарастание заброшенных сельскохозяйственных угодий. Все большее количество земель отходит под карьеры и отвалы угледобывающей промышленности. Антропогенная трансформация флоры также приводит к появлению биологического загрязнения, или вселения чужеродных, инвазионных видов растений в природные сообщества (Эбель, 2011).

Реалии современности требуют более детального подхода к изучению растительности, в связи с все возрастающим количеством частных фермерских хозяйств и охотничьих угодий.

Интенсивная эксплуатация территории котловины второй половины XX века практически до неузнаваемости трансформировала ее облик. В связи с чем, на данный момент остро стоит вопрос о выявлении еще сохранившихся участков травяных мелколиственных лесов нетронутых деятельностью человека. Всестороннее изучение этих участков позволит не только скорректировать существующую систему особо охраняемых природных территорий, но и разработать предложения по рациональному использованию лесов, регуляции рубок, снижению степени сельскохозяйственного использования.

В настоящее время развитие современных технологий позволяет на новом уровне анализировать структурные особенности растительности различных природных комплексов. Методика эколого-флористической классификации и ординации растительных сообществ, не так давно широко принятая российской научной общественностью, дает возможность более детально подходить к вопросам их изучения и классификации, основываясь как на полном видовом разнообразии, так и на совокупности постоянно изменяющихся условий окружающей среды. Использование геоинформационных систем и космических снимков различного разрешения обеспечивает возможность дистанционного обследования больших участков территории котловины и области, делая доступным создание высокоточных картосхем распределения растительного покрова.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

2.1. Геоморфология

Границы котловины

Кузнецкая котловина – одна из наиболее крупных межгорных котловин в пределах Алтае-Саянской горной области. Площадь котловины около 30000 км², а протяженность ее с севера на юг более 350 км и с запада на восток 100-120 км (рис.1).

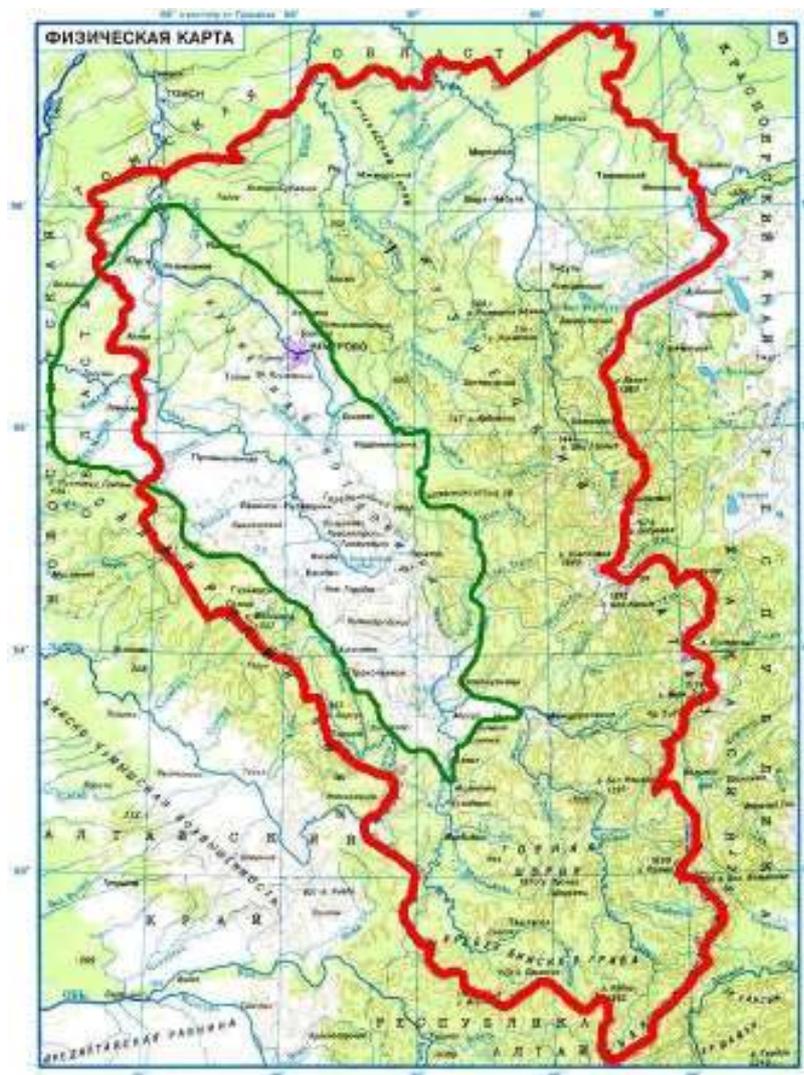


Рис. 1. Физическая карта Кемеровской области.

Примечание. Граница области выделена красным цветом, граница Кузнецкой котловины – зеленым.

С запада Кузнецкая котловина имеет резкую границу в виде уступа Тырган, расположенного по восточному макросклону Салаирского кряжа. В северо-западной части в основании уступа располагается Присалаирская депрессия.

Согласно данным геологов (Геология СССР, 1967), восточные границы котловины проходят по фиксированной серии тектонических разломов в месте ее перехода в хребты Кузнецкого Алатау. Однако эта граница плохо выражена в рельефе и растительном покрове, в связи, с чем в качестве восточной границы мы принимаем долину реки Томь.

С юга Кузнецкая котловина ограничена поднятиями Горной Шории, а на севере Колывань-Томская возвышенность отделяет ее от Западно-Сибирской равнины.

Рельеф

Поверхность котловины представляет собой слабовсхолмленную возвышенную равнину, с широкими и пологими, следующими друг за другом, ассиметричными водоразделами и общим уклоном территории в северо-западном направлении (Трофимов, 1975). Общий равнинный характер внутренних частей котловины нарушается системой невысоких горных поднятий «Мелафировой подковы» (Усов, 1932) – Тарадановский увал, Ажандаровский кряж, Салтымаковский кряж, Абинские горы, хребет Узун и Караканский хребет. Это вытянутые горные хребты, как правило, имеющие резкую асимметрию склонов.

Вторая группа возвышенностей прилегает к уступу Тырган, отделяющему котловину от Салаирского кряжа, и представляет собой как отдельные сопки, так и целые цепи, гряды сопок и высоких холмов.

Наиболее плоский спокойный рельеф имеет Присалаирская депрессия, занимающая левобережье р. Или. Это слабо расчлененная аккумулятивная равнина с обширными водоразделами высотой 200-400 м и слабо развитой

речной сетью. Однако на данной территории обнаруживаются небольшие округлые западины суффозионного происхождения.

Низкий базис эрозии котловины обуславливает существование на большей ее части развитой овражно-балочной сети, что обеспечивает хороший дренаж территории и во многом определяет степень лесистости и конфигурацию лесных массивов. По мере приближения к отрогам Кузнецкого Алатау, овражно-балочный рельеф сменяется холмисто-увалистым, в формировании которого, наряду с эрозионными экзогенными процессами, большую роль играли тектонические эндогенные подвижки.

По Ю.Б. Файнеру (1969), горы Мелафириной подковы делят территорию Кузнецкой котловины на 2 геоморфологически различных района: Северный и Южный, а долина р. Иня отделяет от них третий геоморфологический район – Присалаирский. К северу от этих районов располагается краевой прогиб Колывань-Томской складчатой зоны. А граница с Алатаусско-Шорским нагорьем проводится по системам крупных взбросов, образующих лестницу предгорных ступеней на складчатых раннепалеозойских структурах (Геология СССР..., 1940).

Речная сеть Кузнецкой котловины состоит из систем двух крупных правобережных притоков Оби – рек Иня и Томь. Главной водной артерией котловины является р. Томь, которая берет начало на западном склоне Кузнецкого Алатау и пересекает всю территорию области в северо-западном направлении. На большей части своего течения Томь это быстрая горная река. Ее левые притоки, такие как Уньга, Нарык, Ускат и Мунгат берут свое начало на возвышенностях «Мелафириной подковы».

Крупной рекой западной части котловины является правый приток р. Оби – р. Иня, берущая начало на южном склоне Тарадановского увала. Иня представляет собой типичную равнинную реку с хорошо разработанной долиной и проявляющей характерные черты старости – медленное течение, обилие меандр. В долинах Томи и Ини в пределах котловины местами хорошо

выражены террасные комплексы, образованные, по меньшей мере, двумя аккумулятивными надпойменными террасами.

В центральной части котловины река Томь делает крутой поворот на запад-юго-запад, здесь по левому берегу отчетливо прослеживается широкая древняя долина реки, которая ступенчато разделена на несколько плоских террасных поверхностей различного уровня и возраста. Хорошо выделяется плоская поверхность периодически заливаемой высокой поймы, возвышающаяся на 1–2 м над урезом воды. Над ней уступом в 6–8 м отдельными “заливами” выделяется сильно заболоченная террасная поверхность, над которой с превышением 4–5 м расположена плоская, слабо наклоненная в сторону русла дренированная поверхность одной или нескольких плохо дифференцированных древних террас. Последняя поверхность изобилует небольшими округлыми западинами, вероятно, суффозионного происхождения и небольшими слабо врезанными заболоченными ложбинами стока. По структуре поверхности древние террасы составляют существенный контраст преобладающим типам поверхности Кузнецкой котловины.

2.2. Геология

Кузнецкая котловина представляет собой сформированный к началу верхнего кембрия, обширный геосинклинального типа прогиб, в основании седиментационных отложений которого, лежат смятые в складки породы нижнего палеозоя (Фомичев, 1940).

Отложения девона и карбона окаймляют котловину практически со всех сторон, а в некоторых местах граничат с угленосными пластами, которые, входя в состав верхнепалеозойских пород, наиболее широко распространены в пределах котловины.

Мощными телами мезозойских базальтов, пластообразно залегающих среди сильно отличающихся от них по прочности юрских отложений,

состоящих из слабо сопротивляющихся выветриванию и размыву песчаных и глинистых отложений, сложены Тарадановский увал, Салтымаковский хребет, Караканский хребет и другие возвышенности Мелафириной подковы (Фомичев, 1940).

Практически все коренные породы в пределах Кузнецкой котловины перекрыты сплошным покровом четвертичных лессовидных субаэральными суглинков, обогащенных карбонатами. Эти лессовые толщи являются основной материнской породой и оказывают значительное влияние на ход почвообразовательного процесса. Исключение из этого, в целом монотонного покрова представляют крутые склоны гор «Мелафириной подковы» и сопки горельников вдоль восточного макросклона Салаира, где скальные породы подходят близко к дневной поверхности. Небольшие площади в долинах крупных рек заняты песчаными грунтами аллювиального происхождения.

Кузнецкая котловина в геологическом отношении характеризуется значительным разнообразием полезных ископаемых. Основное энергетическое богатство котловины сосредоточено в мощных толщах угленосных отложений, распространенных практически по всей ее территории (Геология СССР, 1940). Кузнецкая котловина входит в состав кузнецкого угольного бассейна – основного угледобывающего района России. Помимо этого здесь обнаружены и активно используются для металлургического производства богатые месторождения металлических руд. В ряде районов горного окружения котловины – Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау, ведутся масштабные работы по добыче золота, серебра, алюминия, марганца и других металлов.

2.3. Почвы

Почвенный покров Кузнецкой котловины довольно однороден и во многом является отражением монотонности ее поверхностного геологического строения. Основной материнской породой здесь является мощный покров карбонатных лессовидных суглинков, определяющих всю совокупность

свойств, характеризующих плодородие почв. Существуют лишь крайне ограниченные участки котловины, где плащ покровных суглинков прорывается, что приводит к формированию щебнистых почв на коренных скальных породах.

Разнообразие почвенного покрова котловины определяется особенностями рельефа различных ее частей и проявлениями вертикальной поясности по бортам. Существенную роль также играют особенности климата и растительного покрова различных частей котловины. Большую часть котловины занимают обыкновенные и выщелоченные черноземы, и лишь на очень ограниченной территории, в пределах Присалаирской депрессии, встречаются солонцеватые и осолоделые почвы. По мнению А.А. Завалишина (1936), аккумуляция солей в этой области связана с низким гипсометрическим уровнем территории. В целом черноземы Кузнецкой котловины, благодаря своей гумусности, тяжелому механическому составу и особенностям генезиса, имеют гораздо лучшую оструктуренность, в отличие от аналогов Западно-Сибирской равнины. Наряду с ними в предгорных районах котловины, на границе между лесными, в различной степени оподзоленными почвами, и оподзоленными и выщелоченными черноземами, формируются серые лесные почвы, которые по степени проявления процесса гумусонакопления разделены С.С. Трофимовым (1975) на 3 подтипа: темно-серые, серые и светло-серые почвы.

Подтип темно-серых лесных почв отличается преобладанием процесса гумусонакопления над подзолистым. В пределах Кузнецкой котловины эти почвы занимают плоские водоразделы и пологие склоны различных румбов. Серые лесные почвы формируются в средних частях склонов всех экспозиций, предгорьях и понижениях рельефа на водоразделах Кузнецкой котловины. Третий подтип – светло-серые лесные почвы отличаются малым гумусонакоплением, и их формирование, в большей степени, приурочено к

верхним третям пологих склонов водоразделов и периферии обширных лесных массивов (Трофимов, 1975).

Незначительную часть от общего земельного фонда котловины занимают лугово-черноземные и луговые почвы, которые, в большинстве случаев, в Кузнецкой котловине, и особенно в Присалаирской депрессии, приурочены к балочным амфитеатрам и террасовым поверхностям долин рек Иня и Томь и их притоков. Помимо этого, в долинах этих рек, на различных террасах могут формироваться аллювиальные почвы.

2.4. Климат

Кузнецкая котловина по своему географическому положению находится в условиях умеренно холодного континентального климата, с холодной продолжительной зимой, коротким жарким летом и резкими колебаниями температур. Среднегодовая температура воздуха составляет от -0.6°C до $+2^{\circ}\text{C}$, средняя температура самого холодного месяца января - 17° - 19° , а самого теплого июля - $+16^{\circ}$ - $+19^{\circ}$. Абсолютный минимум температуры -57°C , а максимум 34°C (Справочник по климату СССР, 1965). Преобладают западные и юго-западные ветра, в результате чего лето относительно дождливое и зима малоснежная. (Справочник по климату СССР, 1970). Среднегодовое количество осадков для всей территории составляет 400-600 мм, с неравномерным распределением по территории котловины, что связано с вышеописанными особенностями рельефа. Максимум осадков приходится на летний период. Гидротермический коэффициент (отношение испаряемости к количеству осадков) составляет от 1,0 до 1,33, что соответствует характеристикам лесостепной зоны. Длительность безморозного периода составляет 105-125 дней, период активной вегетации, как правило, начинается во второй половине мая и заканчивается во второй половине сентября. Снежный покров достигает толщины до 25-50 см и сохраняется в среднем 145 дней. В зимний период почва в среднем промерзает на глубину 150-160 см, максимальное значение глубины

промерзания почвы – 254 см. Глубина промерзания почвы зависит от рельефа, а так же от толщины снегового покрова.

Близость горных систем Салаира и Кузнецкого Алатау, ограничивающих котловину с востока и запада оказывает заметное влияние на формирование климата котловины. Данные поднятия, имея меридиональное направление, являются серьезным орографическим препятствием для влажных воздушных масс, поступающих с запада. Наветренные склоны Салаира конденсируют на себе осадки, тогда как на его подветренных склонах, и особенно в западной части Кузнецкой котловины, выпадает значительно меньшее количество осадков (300-400 мм). Таким образом, западная часть котловины находится в области «дождевой тени», а в меридиональном направлении по территории котловины наблюдается отчетливый градиент количества осадков, монотонно возрастающий по направлению с запада на восток (рис.2). В южной части котловины эффект дождевой тени ослабевает в связи с малой шириной котловины и близостью горных хребтов друг к другу.

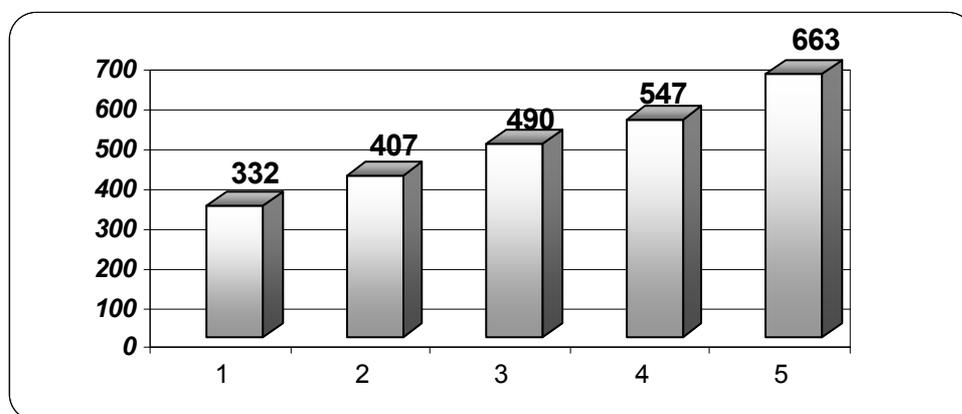


Рис. 2. Среднегодовое количество осадков по метеостанциям (в мм).

Примечание. Цифрами по оси абсцисс обозначены: 1. Гурьевск (54.28°, 85.93°); 2. Киселевск (54.00°, 86.65°); 3. Новокузнецк (53.75°, 87.12°); 4. Крапивино (55.01°, 86.81°); 5. Мыски (53.70°;87.83°).

В связи с большой протяженностью Кузнецкой котловины в широтном направлении, происходит увеличение температуры с севера на юг, что подтверждается данными метеорологических станций (рис.3).

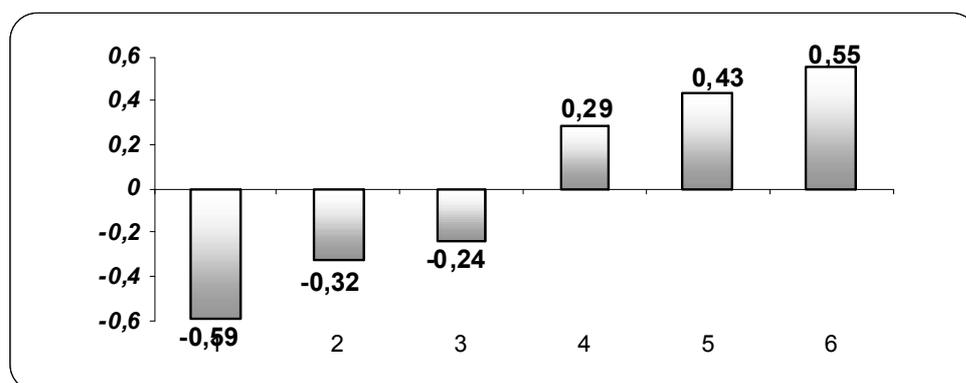


Рис. 3. Изменение среднегодовой температуры в меридиональном направлении на территории Кузнецкой котловины по метеостанциям (в град. Цельсия).

Примечание. Цифрами по оси абсцисс обозначены: 1.Топки (55.28°,85.61°); 2. Кемерово (55.33°, 86.07°); 3. Крапивино (55.01°, 86.81°); 4. Гурьевск (54.28°, 85.93°); 5. Киселевск (54.00°, 86.65°); 6. Новокузнецк (53.75°, 87.12°).

Разнообразие форм рельефа в различных частях котловины определяет варьирование климатических показателей и образование местных климатов, существенно различающихся между собой. Так одно из горных поднятий котловины – Караканский хребет имеет локальное климатообразующее значение, обуславливая перераспределение тепла и влаги на склонах различной экспозиции. Климат хребта отличается мощными восходящими потоками воздуха вдоль юго-западного макросклона. В летнее время восходящие потоки идут со дна хорошо прогретой котловины и несут теплый и сухой воздух. В зимнее время эти потоки оказывают огромное влияние на перераспределение снежного покрова, сдувая его с наветренного юго-западного склона и способствуя его мощной аккумуляции в привершинной части северо-восточного склона. Все эти процессы способствуют иссушению юго-западного склона и избыточному увлажнению верхней части северо-восточного склона. Аккумуляция снега в привершинной части хребта на северо-восточном склоне приводит к задержке фенологического развития растительности, и создает уникальный микроклимат, отчасти схожий с условиями горного субальпийского пояса (Лацинский и др., 2011).

2.5. Общая характеристика растительного покрова Кузнецкой котловины

Окраинное положение Кузнецкой котловины на периферии Алтае-Саянской горной области и Западно-Сибирской равнины обеспечивает в целом переходный характер растительности, в которой сочетаются элементы высотной поясности и широтной зональности.

Большая часть котловины расположена в широтном интервале, соответствующем на равнине условиям подзоны лесостепи. Только северная часть котловины находится в полосе, переходной к равнинной подтайге. Соответственно, центральная часть котловины представлена лесостепными ландшафтами из сочетания мелколиственных травяных лесов и луговых степей/остепненных лугов.

Лесная растительность данной территории характеризуется березовыми колками и перелесками с хорошо развитым травостоем, представленным преимущественно умеренно термофильными видами: *Galium boreale*, *Pulmonaria mollis*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex macroura*, *Calamagrostis arundinacea* и др. Злаково-разнотравные остепненные луга локализуются по окраинам лесных массивов по склонам логов и балок. На остепненных лугах склонов южной экспозиции произрастают лугово-степные виды: *Filipendula vulgaris*, *Aconitum barbatum* и др. Помимо этого, по правому коренному берегу реки Томи, в местах выхода на поверхность горных пород встречаются сообщества сходные с настоящими степями, с доминированием *Koeleria cristata*, *Festuca pseudovina* и др.

Но, в связи с особенностями рельефа, климата и геологического строения территории, рассмотренными выше, на территории котловины встречаются разнообразные типы растительности, часто резко контрастирующие друг с другом.

В долинах левых притоков Ини, где почвы имеют ярко выраженный характер столбчатых солонцов, встречается галофитная растительность. Здесь в

травостое преобладают степные умеренно солестойкие виды – *Puccinellia tenuissima* и др. На участках с поверхностным засолением – солончаках – доминируют галофиты: *Puccinellia distans*, *Suaeda corniculata*, *Salicornia europaea* и др.

Вдоль восточной окраины Салаира, а так же по южным и юго-западным склонам Караканского хребта, Тарадановского увала и Байатских сопок, на щебнистых слаборазвитых почвах располагаются участки каменистых степей с доминированием ксерофильных злаков: *Stipa capillata*, *Festuca pseudovina*, *Helictotrichon desertorum*, а так же виды степного разнотравья: *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida*, *Veronica incana*, *Hedysarum gmelinii* и др.

В местах выходов скальных пород по бортам котловины как со стороны Салаира, так и (реже) со стороны Кузнецкого Алатау встречаются небольшие массивы травяных сосновых лесов (Будникова, 1969).

В нижней части западного макросклона Кузнецкого Алатау и на северных склонах хребтов Горной Шории, граничащих с котловиной, широкое распространение получили сообщества черневых лесов, представленные осиновыми, пихтовыми и смешанными пихтово-осиновыми высокотравными лесами. По отдельным поднятиям (горы «Мелафировой подковы») участки черневых лесов глубоко вдаются внутрь котловины.

Караканский хребет вытянутый практически перпендикулярно к западным ветрам, в связи с особенностями распределения снега на склонах различной экспозиции, характеризуется своеобразной структурой растительного покрова. Юго-западный склон хребта практически безлесный, покрыт сообществами луговых и настоящих степей, сменяющихся мелкодерновинно-злаковыми каменистыми степями. Северо-восточный склон преимущественно лесной. Основу растительного покрова здесь составляют травяные березовые, реже осиновые леса в сочетании с остепненными лесными лугами на открытых участках. Так как в зимнее время года в верхней части северо-восточного склона хребта скапливается значительное количество снега,

то именно здесь формируются своеобразные высокотравные сообщества (Лашинский, 2008).

Основу растительности Ажандаровского хребта составляет низкогорная черневая тайга, представленная сочетанием высокотравных пихтовых и осиновых лесов. Большая часть территории занята молодыми высокотравными осиновыми лесами, возникшими здесь в результате восстановления сплошных рубок. В средней и верхней частях склонов произрастают пихтовые леса с доминированием в травостое *Matteuccia struthiopteris*. Помимо этого на хребте развиваются высокотравные лесные поляны, в основном имеющие антропогенное происхождение, что хорошо индицируется их положением вдоль старых лесовозных дорог и присутствием в травостое рудеральных видов: *Arctium tomentosum* и *Carduus crispus* (Лашинский и др., 2011).

Интразональная растительность на территории котловины представлена незначительным количеством болот, а так же пойменными лугами в долинах Томи и Ини. Река Томь отличается асимметричным строением поймы, которая развита преимущественно в левобережной части. Здесь, в понижениях расположенных параллельно течению реки распространены избыточно увлажненные осоковые луга, на более высоких участках располагаются овсянницевые и разнотравно-злаковые. Травостой последних образован такими видами как: *Elytrigia repens*, *Agrostis gigantea*, *Phleum pratense*, *Vicia cracca* и др. В прирусловой части – заросли ив, а так же гидрофильное и гигрофильное высокотравье – *Angelica decurrens*, *Delphinium elatum*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* и др. (Эбель, 2012).

В небольших понижениях и в вершинах логов, где происходит застой грунтовых вод, наблюдаются небольшие массивы низинных болот с участием *Carex appropinquata*, *C. elongata*, *Salix cinerea*, *S. pentandra* и *Betula pubescens*. Так же в долинах рек можно обнаружить небольшие участки заболоченных осоково-злаковых лугов. Основу травостоя здесь составляют *Carex acuta* и *C. rhynchophysa*, помимо этого встречаются *Alopecurus pratensis*, *Phragmites*

australis, *Filipendula ulmaria*, *Veronica longifolia*, *Veratrum lobelianum* (Эбель, 2012).

Описанная выше коренная растительность в пределах Кузнецкой котловины – одной из самых нарушенных территорий Кемеровской области – сохранилась только фрагментами. Интенсивная вырубка лесов, систематическое сенокосение и пастьба скота привели к образованию луговых формаций по дренированным участкам водоразделов и долинам рек (Макунина, 1998). Сохранившиеся березовые и осиновые леса значительно осветлены рубками и часто имеют признаки олуговения.

Природные комплексы Кузнецкой котловины вовлечены в процесс глобальной антропогенной трансформации связанной с добычей полезных ископаемых, сельскохозяйственным использованием земель, а так же процессов урбанизации территорий и строительства городов. В связи, с чем коренная растительность сменяется на сообщества легко расселяющихся рудеральных видов растений. Как правило, на нарушенных территориях хорошо адаптируются виды с высокой семенной продуктивностью и/или вегетативной подвижностью, такие как *Achillea millefolium*, *Cirsium setosum*, *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara* и др (Стрельникова, Манаков, 2010).

2.6. Хозяйственная деятельность и ее воздействие на природу Кузнецкой котловины

Кузнецкая котловина обладает пологоволнистым (а на севере и равнинным) рельефом, мощными черноземными (в присалаирской части местами засоленными) почвами, сравнительно теплым климатом и умеренным количеством осадков, а так же богатейшими запасами каменного угля в недрах. Все это обусловило специфику развития в ней сельскохозяйственного и промышленного производства.

С началом промышленной разработки каменноугольных месторождений стали возникать отвалы горных пород, отсыпаются терриконы, происходят

крупные обвалы и просадки кровли над выработками, что оказывает катастрофическое воздействие на рельеф.

Выступая как мощный градообразующий фактор, угольная промышленность привлекает на территорию котловины все большее и большее количество населения.

Появляются новые поселки, дороги. Усиливается рубка леса на топливо и как строительный материал. Процесс освоения сопровождается массовым сведением лесов и раскорчевкой земель под пашню за счет лесной, степной и луговой естественной растительности.

Развитие животноводства на территории котловины приводит к олуговению лесных массивов и деградации естественных кормовых угодий.

В настоящее время котловина испытывает огромную антропогенную нагрузку в различных ее проявлениях. Происходит увеличение количества атмосферных выбросов, открытые горные разработки угля гидравлическим способом сопровождаются созданием отстойных бассейнов для глинистой пульпы, под которые занимают лога и балки, в результате чего исчезают ключи, родники и пересыхают истоки рек, усиливается эрозия почв, начинается формирование оврагов.

Для создания производственных отвалов шлаков и хвостов обогащения часто изымаются ценные плодородные земли.

Но, несмотря на, интенсивную хозяйственную деятельность человека, которая нарушает природное экологическое равновесие котловины, еще имеются отдельные участки естественной малонарушенной растительности, фрагменты которой встречаются по всей ее территории.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

3.1. Материалы и методы исследования растительности

Материалом для исследования послужили 311 геоботанических описаний травяных мелколиственных лесов, выполненных на территории Кузнецкой котловины (120 описаний березовых лесов, 105 осиновых лесов, 86 березово-осиновых лесов). Из них 161 описание было выполнено автором в период с 2009 по 2011 гг. работы, 150 описаний предоставлены из базы данных лаборатории геосистемных исследований ЦСБС СО РАН.

При изучении растительности на первом этапе исследований в различных частях Кузнецкой котловины были выбраны ключевые полигоны, по признаку наибольшей сохранности лесных массивов с использованием доступных космических снимков среднего (Landsat) и высокого (Quikbird) разрешения. В дальнейшем была выполнена серия детальных геоботанических описаний (рис. 4) на пробных площадях 25×25 м, с помощью стандартных методик; форма пробной площадки выбиралась квадратная или круговая (Корчагин, 1964; Юнатов, 1964).

На втором этапе исследований описания были организованы в электронную базу данных в формате IBIS 6.2 (Зверев, 2007). Средствами этой же программы производилась табличная сортировка описаний.

Классификация описаний производилась на основе принципов и методических подходов эколого-флористической классификации (Александрова, 1969; Westhoff, van der Maarel, 1973; Миркин и др., 1989, 2000; Dierschke, 1994).

При вынесении синтаксономического решения мы руководствовались помимо состава диагностических и дифференциальных видов особенностями состава и структуры сообществ в целом, а так же их географической и экологической приуроченностью.

Номенклатура синтаксономических единиц приведена в соответствии с Кодексом фитоценологической номенклатуры (Weber et al., 2000).

Латинские названия растений в работе приводятся по сводке С.К. Черепанова (1995).

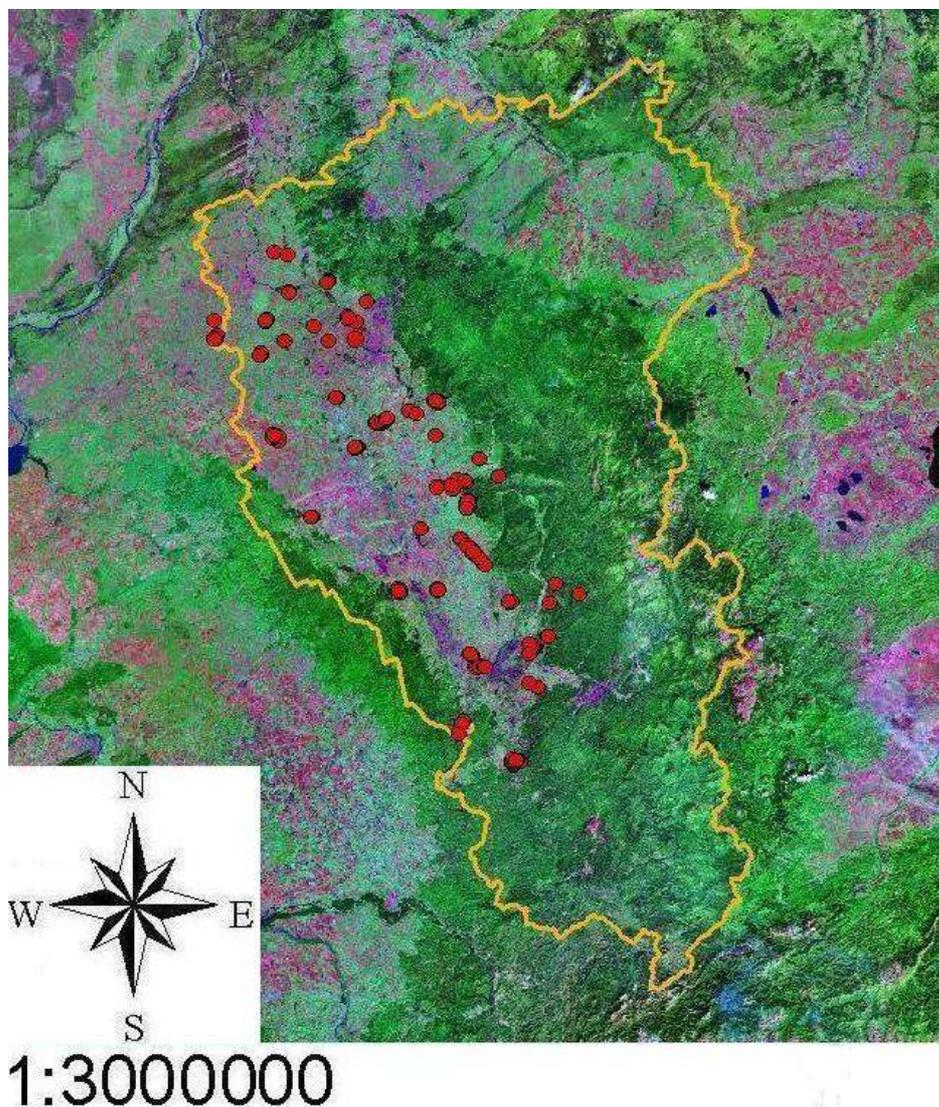


Рис. 4. Местоположения выполненных геоботанических описаний по территории Кузнецкой котловины.



- Граница Кемеровской области



- Местоположение исследуемого полигона

3.2. Методы классификации растительности

В современной геоботанике существуют два основных подхода к классификации растительности - доминантный или эколого-фитоценотический и эколого-флористический. При эколого-фитоценотическом подходе синтаксоны выделяются по доминантам отдельных ярусов растительных сообществ. Основными единицами здесь являются ассоциация и формация, как совокупность сообществ с одним доминантом. При всей простоте данного подхода он не учитывает многих нюансов флористического состава, отражающих особенности конкретных местообитаний. Отсутствие жестких требований к публикации полного флористического состава сообществ часто порождает неоднозначное толкование объема и сути описанных синтаксонов.

С начала 70-х годов XX в.в России получил распространение эколого-флористический подход к классификации растительности, основные положения которого сформулированы в последнем издании книги «Pflanzensociologie» (Braun-Blanquet, 1951, по Александрова, 1969).

Основной синтаксономической единицей эколого-флористической классификации является растительная ассоциация, которую мы рассматриваем в классическом понимании Флао и Шретера, как «растительное сообщество определенного флористического состава с единообразными условиями местообитания и единообразной физиономией» (цит. по: Александрова, 1969). Ассоциация выделяется на основании анализа всего флористического состава и отличается свойственными ей характерными видами, которые тесно связаны с определенными типами фитоценозов за счет своей экологической или фитосоциологической специализации. Характерные виды присутствуют и в вышестоящих таксонах, таких как союзы, порядки, классы, причем, чем выше уровень таксона, тем большим числом этих видов он обладает. Таксоны более низкого ранга отличаются наличием дифференциальных видов, встречающихся в одном или нескольких близких друг другу сообществах и отсутствующих в других сравниваемых сообществах. (Александрова, 1969).

Оба подхода к классификации растительности имеют свои достоинства и недостатки, однако для классификации растительного покрова мелколиственных лесов Кузнецкой котловины мы избрали методику эколого-флористической классификации по нескольким причинам:

- 1) Классификация осуществляется на основе полного флористического состава растительного сообщества. Полный видовой состав сообществ лучше отражает их отношение к условиям среды, чем только состав доминантов;
- 2) Выделение диагностических видов, индицирующих экологические условия среды, позволяет выделять синтаксоны имеющие общие черты и по другим признакам, тем самым организуя сообщества в наиболее естественные группы;
- 3) Накопленный к настоящему времени объем материала по растительному покрову Сибири и сопредельных территорий позволяет корректно сравнивать полученные нами результаты с синтаксонами, выделяемыми как для территории России, так и для территорий других государств.

3.3. Методы пространственного выделения экотонов

До настоящего времени не выработано общих методических принципов к решению проблемы пространственного выделения экотонов. Возможно это связано с неоднозначностью мнений по поводу границ растительных сообществ.

В современной науке можно встретить два противоположных взгляда на существование границ в растительном покрове. Одним из них является континуальный взгляд на природу всех элементов растительности, причем на различных уровнях организации, от популяции до фитосферы. Приверженцы данного подхода утверждают, что границы растительных сообществ объективно не существуют и определяются исследователем в зависимости от задач конкретного исследования. Смена сообществ в пространстве, если

таковые вообще существуют, происходит крайне плавно, исключая редкие случаи нарушения или резкого изменения условий среды по пространственному градиенту. Согласно этой теории ценопопуляции и сообщества различаются условно и образуют собой единый ценопопуляционный континуум (Раменский, 1910; Александрова, 1966, 1969; Ниценко, 1948, 1971; Работнов, 1978; Василевич, 1969, 2003; Миркин, 1986, 1985, 2005; Whittaker, 1973 и др.).

Другая группа ученых придерживается концепции организмизма, или дискретности растительного покрова. По их мнению, растительное сообщество – это результат коэволюции, и фитоценозы более или менее четко отграничены друг от друга в пространстве, то есть, имеют естественные границы в природе. Сущность же этих границ может быть несколько различна, в связи, с чем выделяют границы фитоценозов двух типов: дивергентного (постепенный переход) и конвергентного (сравнительно резкий переход). Данное мнение можно обнаружить в работах В.Н. Сукачева (1954), А.П. Шенникова (1950), С.М. Разумовского (1981), таково видение и в школе Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1951).

Как методологическую основу для выделения экотонных систем, В.В. Соловьева (2008) предлагает использовать несколько критериев, таких как сопряженность, системность, динамичность и разнообразие.

Критерий *сопряженности* гласит о том, что основой при выделении экотонов в природе является не столько растительность, сколько сопряженный контакт смежных участков, испытывающих частое стрессовое воздействие экологических факторов на экосистемы. Эти контактные зоны характеризуются вещественно-энергетическим обменом смежных территорий.

Системность при выделении экотонов заключается в упорядочивании исследований вдоль градиента среды, что позволяет изучать растительность и ее зависимость от физико-географических и экологических факторов как единое целое, в неразрывной связи.

Динамичность экотонных систем проявляется в разнообразии ландшафтных условий, появлении здесь специфичных видов, не свойственных смежным экосистемам и служащих индикаторами экотона или маркерами границ экотона.

Нестабильность среды определяет критерий *разнообразия*. Флуктуационные изменения, с чередованием более или менее благоприятных условий и адаптация растительности к этим колебаниям становится определяющим фактором дифференциации экологических ниш.

Несмотря на существование различных подходов к изучению переходных растительных сообществ, мы придерживаемся точки зрения об объективном существовании границ в растительном покрове, и, как следствие этого, границ экотонов. В каждом отдельном случае, эти границы будут отличаться друг от друга, по протяженности и напряженности. Основываясь на этих представлениях, мы осуществляем выделение градиентов и модельных территорий на основе анализа космических снимков среднего и высокого разрешения с последующим описанием растительности стандартным методом на пробных площадях в пределах конкретных фитоценозов, составляющих основу растительного покрова модельных участков.

3.4. Методы ординации растительности

В геоботанической науке для объяснения закономерностей распределения растительных сообществ, широко применяются методы ординации. В. И. Василевич (1969) подчеркивал значение математических методов ординации для решения вопросов классификации растительности, выяснения взаимосвязи растительности со средой и рассматривал особенности приемов статистической обработки материала.

Под ординацией понимаются многомерные методы обработки геоботанических данных, при помощи которых возможно проследить существующие взаимосвязи между экологическими факторами и составом

растительности. Ординация растительных сообществ позволяет оценить взаиморасположение выделенных групп по отношению к факторам среды.

В настоящее время используются методы прямой и непрямой ординации. Их основным отличием является то, что при прямой ординации исследователем выбирается определенный экологический фактор (влажность, богатство-засоление, континентальность климата и др.) по которому оценивается распределение данных. Непрямая ординация показывает распределение данных вдоль некоторой абстрактной оси, отражающей максимальную изменчивость во всем массиве (Новаковский, 2007). Одним из наиболее распространенных методов непрямой ординации в настоящее время является DCA (Detrended correspondence analysis) или бестрендовый анализ соответствия, предложенный М. Hill и Н. Gauch (Hill, 1979; Hill, Gauch, 1980). Методы непрямой ординации базируются на полном видовом составе рассматриваемых геоботанических описаний.

Непрямая ординация отражает вариабельность данных, существующие в них структуры и тренды. Но оси ординации не всегда несут в себе ясный биологический смысл, и задачей исследователя становится найти те экологические факторы, которые максимально коррелируют с построенными осями.

Исследование пространственной организации растительного покрова сообществ выполнено при помощи подходов, разработанных А. Г. Исаченко (1975) и В. Б. Сочавой (1979), и сопровождалось дешифрированием спектрзональных космических снимков Landsat и Quikbird. В качестве географической основы использовались растровые модели рельефа в масштабе 1:200 000.

DCA ординация сводных описаний по всем выделенным синтаксонам в данной работе была выполнена с использованием блока служебных подпрограмм программы IBIS 6.2 и программы PAST 2.14 (Hammer, Harper, 2001).

Для характеристики положения синтаксонов в системе экологических факторов нами был проведен многофакторный градиентный анализ всего массива описаний по факторам увлажнения и богатства-засоления почв с использованием шкал А.Ю. Королюка (2006). При проведении этого анализа для каждого описания определяется положение или статус по соответствующей шкале на основании экологических характеристик видов, входящих в состав сообщества и оценивается их экологическая неоднородность. Затем, используя значения и положение доверительных интервалов, строятся экологические ареалы ассоциаций в пространстве.

ГЛАВА 4. КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

Продромус синтаксонов, выделенных на территории Кузнецкой котловины выглядит следующим образом:

Класс *Brachypodio pinnati - Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991

Порядок *Carici macrourae - Pinetalia sylvestris* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991

Союз *Vicio unijugae - Pinion sylvestris* Korolyuk in Ermakov et al. 1991

Асс. *Artemisio latifoliae - Betuletum pendulae* Ermakov et al. 1997

Субасс. *Artemisio latifoliae - Betuletum pendulae thalictrietosum foetidum* subass. nov. prov.

Субасс. *Artemisio latifoliae - Betuletum pendulae ligularietosum glaucae* Ermakov, Makunina et Maltseva ex Ermakov 2000

Субасс. *Artemisio latifoliae - Betuletum pendulae typicum* Ermakov, Makunina et Maltseva ex Ermakov 2000

Асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* Dymina ex Ermakov 2000

Вариант *Cacalia hastata*

Вариант *Delphinium retropilosum*

Вариант *Adonis sibirica*

Союз *Lathyro gmelinii - Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991

Асс. *Campanulo trachelium - Betuletum pendulae* Lashchinsky et Makunina 2011

Вариант *Lathyrus pratensis*

Асс. *Trollio asiaticae - Populetum tremulae* Dymina ex. Ermakov et. al. 2000

Субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae cruceatetosum krylovii*

Lashchinsky 2011

Субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae typicum* Dymina ex.

Ermakov et. al. 2000

Субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae veratroetosum nigrum*

subass. nov. prov.

Порядок *Calamagrostio epigei-Betuletales pendulae* Korolyuk ex Ermakov et al. 2000

Союз *Peucedanum morisoni - Betulion pendulae* Ermakov 1996

Асс. *Primulo cortusoidis-Betuletum pendulae* Lashchinsky et Gulyaeva 2012

Класс *Milio - Abietea* Zhitlukhina 1988 nom. nud.

Порядок ?

Союз ?

Асс. *Saussureo latifoliae - Populetum tremulae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

Вариант *Galium odoratum*

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943

Порядок *Calamagrostio pupuraea-Piceetalia obovatae* Lapshina 2010

Союз *Carici appropinquatae-Laricion sibiricae* Lapshina 2010

Асс. *Carici elongatae - Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Большая часть лесов Кузнецкой котловины относится к классу *Brachypodio pinnati - Betuletea pendula*. Класс объединяет светлохвойные и мелколиственные травяные леса юга Сибири. Сообщества класса замещают леса зоны европейских широколиственных лесов при движении на восток вглубь континента. Ареал класса расположен в южных равнинных и горных районах Средней и Западной Сибири, начиная от Приуралья на западе и до Прибайкалья на востоке (Ермаков, Королук, Лашинский, 1991; Ермаков, 2003).

На юге Западной Сибири леса класса *Brachypodio-Betuletea* составляют основу коренной зональной растительности в лесостепной зоне и подтаежной подзоне Западно-Сибирской равнины и в лесостепном и подтаежном поясах Алтае-Саянской горной области (Ермаков, 2003).

Диагностические виды: *Pleurospermum uralense*, *Serratula coronata*, *Agrimonia pilosa*, *Vupleurum aureum*, *Lilium pilosiusculum*, *Brachipodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Vicia sepium*, *Angelica sylvestris*, *Pulmonaria mollis*, *Rubus saxatilis*, *Hieracium umbelatum*, *Iris ruthenica*.

Типичные черты лесов *Brachypodio-Betuletea* – освещенность древесного яруса, обусловленная как низкими и средними показателями сомкнутости (0,3 - 0,6), так и особенностями архитектоники крон основных светлохвойных и мелколиственных деревьев, а также смешанный состав древостоев, причем *Betula pendula* и *Pinus sylvestris* являются главными доминантами сообществ класса на большей части его ареала.

Большинство сообществ класса *Brachypodio-Betuletea* характеризуется слабым развитием кустарникового яруса. Он имеет, как правило, проективное покрытие 1-5% и представлен широко распространенными видами - *Rosa acicularis*, *R. majalis*, *Spiraea media* и др.

В составе травостоя лесов класса выражено несколько доминантов и субдоминантов. Типичные доминанты – *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex macroura*. Наиболее постоянные субдоминанты – *Heracleum dissectum*, *Trollius asiaticus*, *Vupleurum aureum*, *Inula salicina*. Для лесов класса характерно отсутствие или слабое развитие яруса напочвенных мхов и лишайников (Ермаков, 2003).

На территории котловины леса класса *Brachypodio-Betuletea* в большинстве своем представлены порядком *Carici macrourae – Pinetalia sylvestris*, который согласно Н.Б. Ермакову (2003), объединяет сообщества коренных и производных мезофильных травяных лесов, широко распространенных в лесостепной и подтаежной подзонах (подпоясах) юго-

востока Западно-Сибирской равнины, юга Средне-Сибирского плоскогорья и северной покатости Алтае-Саянской горной области (Ермаков, Королюк, Лещинский, 1991).

Диагностическими видами порядка являются светолюбивые, умеренно теплолюбивые растения, типичные мезофиты: *Trollius asiaticus*, *Carex macroura*, *Heraclium dissectum*, *Viola uniflora*, *Cimicifuga foetida*, *Pteridium aquilinum*.

Состав диагностических видов порядка указывает на промывной характер увлажнения и относительно высокое плодородие почв (Ермаков, 2003). Порядок включает в себя два союза экологические условия обитания, которых различаются по отношению к влажности почвы и воздуха. Сообщества союза ***Vicio unijugae - Pinion sylvestris*** представлены мезофитными и ксеромезофитными лесами, а союз ***Lathyro gmelinii - Pinion sylvestris*** включает в себя мезофитные и гигромезофитные леса.

Союз ***Vicio - Pinion*** объединяет лиственнично-березовые, сосново-березовые и березовые леса, произрастающие в экотопах с условиями увлажнения от умеренных до периодически сухих. Диагноз союза определяется группой дифференциальных видов ксеромезофитов: *Vicia unijuga*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Inula salicina*, *Lathyrus pisiformis*, *Ptarmica impatiens*, *Geranium pseudosibiricum*, *Aquilegia sibirica*, *Saussurea controversa*. Из представленных диагностических видов *Geranium pseudosibiricum* и *Aquilegia sibirica* не встречаются на территории котловины, а *Saussurea controversa* относится к редким видам.

На территории Кузнецкой котловины синтаксономическое разнообразие союза представлено двумя ассоциациями: ***Artemisio latifoliae - Betuletum pendulae*** и ***Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae***, широко распространенными в северных и северо-западных предгорьях Алтае-Саянской горной области (Ермаков и др., 1997; Макунина, Мальцева, 2008; Лещинский, 2009). В условиях развитого овражно-балочного рельефа Кузнецкой котловины

леса этих ассоциаций занимают различное местоположение на склонах логов и балок в зависимости от их экспозиции и дренированности. Верхние сухие части логов и балок преимущественно заняты лесами ассоциации *Artemisio - Betuletum*, а в нижних частях склонов северной экспозиции располагаются леса ассоциации *Calamagrostio - Betuletum*. Такое пространственное распределение объясняется различным отношением сообществ к условиям увлажнения.

Леса ассоциации *Artemisio - Betuletum* характеризуются березовым древостоем сомкнутостью 40-50%. Кустарниковый ярус, как правило, не выражен и представлен редкими единичными кустами. Травостой хорошо развит, видовое богатство составляет от 55 до 70 видов на 100 м². В травостое отчетливо выражено доминирование злаков (*Brachipodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinaceae*), иногда *Carex macroura*. Характерным признаком этих лесов является присутствие лугово-степных видов: *Peucedanum morissonii*, *Seseli libanotis*. В составе ассоциации на территории котловины выделяются три субассоциации (Табл. 1).

Субассоциация *A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum* (Табл. 1, оп. 1-9)

Номенклатурный тип субассоциации – описание № L07-160, Кемеровская область, Беловский район, окрестности поселка Артышта (54,16606° с.ш. и 86,30037° в.д.), 17.06.2007. Автор: Н.Н. Лащинский.

Диагностические виды: *Pulsatilla patens*, *Thalictrum foetidum*, *Trommsdorffia maculata*, *Myosotis imitata*, *Pedicularis sibirica*, *Oxytropis campanulata*, *Tephrosieris integrifolia*, *Veronica spicata*, *Vupleurum multinerve*, *Plantago urvillei*.

Ассоциация *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae*

Субассоциация	<i>A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum</i>					<i>A.l. – B.p. ligularietosum glaucae</i>					<i>A.l. – B.p. typicum</i>																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Номер в таблице																											
Полевой номер																											
Проективное покрытие яруса, %: древесного																											
кустарникового																											
травянистого																											
Количество видов:																											

		Виды древесного и кустарникового яруса																														
a1	<i>Betula pendula</i>	3	4	3	3	3	3	4	3	1	2	3	2	2	2	3	4	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	V	V	V		
a1	<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	4	-	II	I
a3	<i>Populus tremula</i>	.	.	.	+	.	.	+	2	II	-	-	-
a3	<i>Pinus sibirica</i>	+	-	-	-	-
a3	<i>Pinus sylvestris</i>	+	-	-	-	-
b	<i>Rosa majalis</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	III
b	<i>Padus avium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	I	II	IV
	<i>Cotoneaster</i>
b	<i>melanocarpus</i>	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	-	-	II
b	<i>Spiraea media</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	-	-	II

c	<i>Origanum vulgare</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	IV	IV	III
c	<i>Poa angustifolia</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	I
	<i>Ranunculus</i>																								
c	<i>polyanthemos</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	II	II
c	<i>Seseli libanotis</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	III	IV	I
c	<i>Vicia tenuifolia</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	II	-	III

Диагностические виды союза *Vicio unijugae – Pinion sylvestris*

c	<i>Inula salicina</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
	<i>Lupinaster</i>																									
c	<i>pentaphyllus</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Vicia unijuga</i>	+ 1 + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	II
c	<i>Lathyrus pisiformis</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	III
c	<i>Ptarmica impatiens</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	II	V	V
	<i>Saussurea</i>																									
c	<i>controversa</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	I	I
c	<i>Polygonatum humile</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	I	II	II

Диагностические виды порядка *Carici macrourae-Pinetalia sylvestris*

c	<i>Carex macroura</i>	1 + + + 2	2 + 1 + 2	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	V	V	V
c	<i>Viola uniflora</i>	+ + + + 1	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	III	V
c	<i>Trollius asiaticus</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	III	V
c	<i>Aconitum volubile</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	II	II	V
c	<i>Heracleum dissectum</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	I	V	II
c	<i>Cimicifuga foetida</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	III	II	I
c	<i>Pteridium aquilinum</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	II	II	I

Диагностические виды класса *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae*

c	<i>Brachypodium pinnatum</i>	2 + 3 1 +	2 1 2 2 + 1	2 2 2 3 2 + 2	+ + 1 + + 1 + + 1 + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	2 + + 1 1	2 + 1 + + 2 1	+ + + + 1 + + + + 1 + + 2 + 1 +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Pulmonaria mollis</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Iris ruthenica</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Lilium pilosiusculum</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
c	<i>Rubus saxatilis</i>	+ 1 + 1 1	1 1 + + + 1	+ + + + 2 + + + 1 + + 1 + 1	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	II
c	<i>Agrimonia pilosa</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	I
c	<i>Vicia sepium</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	III	V	I
c	<i>Serratula coronata</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	IV	V	I
	<i>Pleurospermum</i>																									
c	<i>uralense</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	II	V	II
c	<i>Bupleurum aureum</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	I	II	IV
c	<i>Hieracium umbellatum</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	II	-
c	<i>Angelica sylvestris</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	I	III	III

Прочие виды

c	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	V	V	V
---	--------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---	---	---

c	<i>Galium boreale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	III			
c	<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V			
c	<i>Phlomis tuberosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	IV			
c	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V			
c	<i>Crepis sibirica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	V			
c	<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	III	IV			
c	<i>Viola mirabilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	III	V			
c	<i>Filipendula stepposa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	V			
c	<i>Ranunculus monophyllus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	V	V		
c	<i>Euphorbia lutescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	V	II		
c	<i>Helictotrichon pubescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	II			
c	<i>Achillea asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	IV	II			
c	<i>Lathyrus gmelinii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	III	II		
c	<i>Vicia megalotropis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	II	I		
c	<i>Cirsium setosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	V	III		
c	<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	V	-		
c	<i>Lathyrus vernus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	II	IV	
c	<i>Campanula altaica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	I	II		
c	<i>Campanula glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	IV	-		
c	<i>Lathyrus humilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	II	-		
c	<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	II	I		
c	<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	I	II	
c	<i>Geranium sylvaticum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	III	II		
c	<i>Elytrigia repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	III	I		
c	<i>Aconitum barbatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	I	-		
c	<i>Lithospermum officinale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	II	-	
c	<i>Aconitum septentrionale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	II	III	
c	<i>Centaurea scabiosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	I	-	
c	<i>Veronica krylovii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	II	-	
c	<i>Viola canina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	I	II	
c	<i>Bistorta major</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	I	II	
c	<i>Thalictrum simplex</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	II	-	
c	<i>Adonis sibirica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	II	II	
c	<i>Vicia sylvatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	I	II	
c	<i>Equisetum pratense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	III	II		
c	<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	I	II
c	<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	III	I	
c	<i>Linaria vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	II	-	

5%; 2 – 5-25%; 3 – 25-50%; 4 – 50-75%; 5 – 75-100%. Точкой отмечено отсутствие вида. Постоянство видов дано в классах от I до V с величиной класса в 20%. В столбце «ярус» и в квадратных скобках в списке единично встреченных видов указаны: a1 – древостой, a3 – подрост, b – подлесок, с – травяно-кустарничковый ярус, d – мохово-лишайниковый ярус; в круглых скобках на первом месте стоит порядковый номер описания в таблице, на втором – обилие вида в баллах. Серым цветом выделен номенклатурный тип. Рамкой выделены диагностические блоки видов различных синтаксонов.

Сообщества субассоциации занимают наиболее ксерофитные местообитания в экологическом ареале ассоциации и отличаются хорошим развитием лугово-степных видов (*Fragaria viridis*, *Aconitum barbatum*), а так же присутствием петрофитного кустарника *Cotoneaster melanocarpus*, что указывает на произрастание этих лесов на каменистых субстратах в предгорной и низкогорной полосе.

Эти леса имеют среднесомкнутый древостой из березы повислой, высотой до 22 м. Подлесок редкий и как ярус не выражен. Представлен, помимо *Cotoneaster melanocarpus*, отдельными кустами: *Rosa majalis* и *Spiraea media*.

Субассоциация *A.l. – B.p. ligularietosum glaucae* (Табл. 1, оп. 10-18)

Сообщества субассоциации впервые были описаны для правобережья Оби, где они произрастают по сухим верхним частям пологих затененных склонов широких балок и речных долин, контактируя с участками луговой степи (Ермаков, Макунина, Мальцева, 1997; Ермаков, 2003).

Диагностические виды: *Galatella biflora*, *Artemisia vulgaris*, *Ligularia glauca*, *Poa urssulensis*, *Trisetum sibiricum*, *Pimpinella saxifraga*.

Сообщества субассоциации характеризуются среднесомкнутым березовым древостоем и большим количеством (70-80 видов на описание).

Сообщества, отнесенные нами к данной субассоциации с территории Кузнецкой котловины, мало отличаются от типичных сообществ ассоциации, за исключением вышеприведенного списка диагностических видов и их экологическая самостоятельность для нас является неясной.

Субассоциация *A.l. – B.p. typicum* (Табл. 1, оп. 19-27)

Сообщества субассоциации являются типичными сообществами ассоциации *Artemisio - Betuletum* и характеризуются показателями самой ассоциации.

Леса ассоциации *Calamagrostio – Betuletum* впервые были описаны для предгорной полосы Салаирского кряжа (Дымина, 1989). Так же эти сообщества

приводятся для подпояса березово-сосновых лесов Салаирского кряжа (Ермаков, 2003) и Бийско-Чумышской лесостепи (Макунина, Королук, Мальцева, 2010). На всем выявленном ареале сообщества ассоциации произрастают на склоновых хорошо дренированных местообитаниях в условиях подтайги и северной лесостепи Алтае-Саянской горной области.

В пределах Кузнецкой котловины эти сообщества были описаны на Караканском хребте (Лашинский, Макунина, 2011), на древних террасах реки Томь (Лашинский, Макунина, Гуляева, 2011) и в самой Кузнецкой котловине (Макунина, Мальцева, 2008).

Древесный ярус характеризуется сомкнутостью 0,4-0,7, преобладанием в древостое березы повислой – *Betula pendula*, высотой до 22 м. В составе яруса может наблюдаться небольшая примесь осины – *Populus tremula*.

Покрытие кустарникового яруса составляет 10-60%, доминирует *Padus avium*, *Rosa majalis*, *Salix caprea* и *Frangula alnus*. Единично встречаются *Rubus idaeus*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Acer negundo*.

Травяной ярус равномерный, проективное покрытие составляет 45-100%, а количество видов варьирует от 47 до 77. Доминантами в этом ярусе выступают: *Pulmonaria mollis*, *Brachypodium pinnatum*, *Rubus saxatilis* и др. (Табл. 2).

На территории Кузнецкой котловины ассоциация ***Calamagrostio – Betuletum*** имеет широкое распространение, и занимает большой спектр местообитаний, в связи, с чем в ее составе нами выделено три экологических варианта.

Вариант ***Cacalia hastata*** (табл. 2, оп. 1-9) выделяется по присутствию таких видов как *Crepis lyrata*, *Bistorta major*, *Erythronium sibiricum*, *Cacalia hastata*, *Poa insignis*, *Melilotoides platycarpus*, *Equisetum sylvaticum*, *Senecio nemorensis*, *Anthriscus sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Veronica longifolia*, *Veratrum lobelianum*.

Ассоциация *Calamagrostio arundinaceae – Betuletum pendulae*

Ярус	Вариант	<i>Cacalia hastata</i>								<i>Delphinium retropilosum</i>								<i>Adonis sibirica</i>						Постоянство	Постоянство	Постоянство				
	Номер в таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23	24	25	26
	Полевые номера	L07-151	L08-021	L10-016	L10-018	L08-031	L09-191	G-12-10	L07-152	L08-001	L09-170	L11-56	L09-178	L09-188	L11-32	L11-31	G-28-11	L11-33	L11-44	G-05-11	L09-176	G-26-10	G-06-11				L10-034	L10-033	L07-162	L09-162
	Проективное покрытие яруса (%): древесного	50	40	50	60	60	40	80	50	70	40	60	40	50	50	50	50	40	60	40	50	70	50				70	70	70	40
	кустарникового	-	-	-	-	-	-	40	-	-	20	-	60	-	-	20	40	-	50	-	20	-	20				10	-	-	20
	травяного	100	95	70	65	75	90	65	100	80	90	55	60	75	60	70	60	45	50	45	90	80	40				80	85	80	75
	Количество видов:	57	63	68	67	52	68	63	62	73	65	77	74	81	58	65	63	61	67	47	56	50	54				61	49	72	47

Виды древесного и кустарникового яруса

a1	<i>Betula pendula</i>	3	3	3	4	4	3	3	·	4	3	·	3	3	3	3	1	3	+	2	3	·	1	4	4	4	3	V	V	V
a1	<i>Populus tremula</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1	·	·	·	·	+	·	·	+	-	I	II
a1	<i>Abies sibirica</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	-	-	I
a3	<i>Populus tremula</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	2	I	II	II
b	<i>Padus avium</i>	+	·	+	·	·	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	2	·	+	·	+	+	·	+	+	+	III	V	III
b	<i>Rosa majalis</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	·	+	+	+	·	+	+	+	·	+	·	+	·	·	+	+	I	V	III
b	<i>Salix caprea</i>	·	+	+	+	+	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	III	II	I
b	<i>Viburnum opulus</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	III	II
b	<i>Frangula alnus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	-	-	III
b	<i>Sorbus sibirica</i>	·	·	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	-	-	II
b	<i>Crataegus sanguinea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	III	II	II
b	<i>Rubus idaeus</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	-	I	I
b	<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	I	-	II

c	<i>Viola uniflora</i>	+	+	·	·	+	·	+	+	+	+	·	+	+	·	+	+	·	+	+	+	1	·	2	1	2	+	+	+	III	I	V
c	<i>Aconitum volubile</i>	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	·	·	+	+	·	+	+	+	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	V	I	III
c	<i>Pteridium aquilinum</i>	4	3	·	·	+	3	+	·	2	1	+	+	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	+	2	2	1	III	II	III		
c	<i>Cimicifuga foetida</i>	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	I	V

Диагностические виды класса *Brachypodio pinnati – Betuletea pendulae*

c	<i>Pulmonaria mollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	+	1	+	2	2	+	+	1	+	+	·	1	1	1	+	+	+	+	1	+	+	1	2	+	1	V	V	V		
c	<i>Lilium pilosiusculum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	I	V
c	<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	V	V	III
c	<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	·	1	+	+	+	·	1	·	·	+	+	1	+	+	+	V	V	III
c	<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	+	·	+	+	+	+	V	V	III
c	<i>Pleurospermum uralense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	·	+	·	·	+	+	+	·	+	+	V	I	III
c	<i>Bupleurum aureum</i>	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	III	I
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	·	·	1	+	·	·	·	·	+	+	·	2	+	+	V	I	II
c	<i>Serratula coronata</i>	·	+	+	·	+	+	·	·	+	+	·	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	III	V
c	<i>Iris ruthenica</i>	+	+	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	III	III	V
c	<i>Agrimonia pilosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	V	V
c	<i>Hieracium umbellatum</i>	+	+	+	+	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	I	-

Прочие виды

c	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V	
c	<i>Crepis sibirica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Ranunculus monophyllus</i>	+	1	+	+	1	+	+	+	1	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Phlomis tuberosa</i>	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	I
c	<i>Thalictrum minus</i>	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Galium boreale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	III
c	<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	III

c	<i>Cirsium setosum</i>	·	+	+	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	III	V	III		
c	<i>Lathyrus gmelinii</i>	+	1	+	+	1	+	·	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	V	I	V	
c	<i>Vicia sylvatica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	V	I	II	
	<i>Equisetum</i>	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
c	<i>pratense</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
c	<i>Viola mirabilis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	III	V	
c	<i>Lathyrus vernus</i>	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	V	
c	<i>Elytrigia repens</i>	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	V	I	
	<i>Artemisia</i>	·	+	+	+	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
c	<i>vulgaris</i>	·	+	+	+	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
	<i>Polemonium</i>	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	III	
c	<i>caeruleum</i>	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	III	
	<i>Filipendula</i>	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
c	<i>ulmaria</i>	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	V	-	
	<i>Euphorbia</i>	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	V	II	
c	<i>lutescens</i>	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	V	II	
	<i>Campanula</i>	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	III	
c	<i>altaica</i>	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	III	
	<i>Geranium</i>	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	II	II	
c	<i>sylvaticum</i>	+	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	II	II	
	<i>Fragaria vesca</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	II	I	
c	<i>Primula</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	III	III	
c	<i>cortusoides</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	III	III	
c	<i>Galium verum</i>	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	I	III	
	<i>Aconitum</i>	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	I	II	
c	<i>septentrionale</i>	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	I	II	
	<i>Chamaenerion</i>	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	II	
c	<i>angustifolium</i>	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	II	
	<i>Vicia</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	II	
c	<i>megalotropis</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	II	
	<i>Helictotrichon</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	II	II	
c	<i>pubescens</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	II	II	
	<i>Campanula</i>	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	-	
c	<i>glomerata</i>	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	-	
	<i>Lithospermum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	II	II
c	<i>officinale</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	II	II
c	<i>Veratrum nigrum</i>	+	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III	I	-
	<i>Taraxacum</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	I
c	<i>officinale</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	II	I
	<i>Thalictrum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	II	II
c	<i>simplex</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	II	II
	<i>Centaurea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	I	II
c	<i>scabiosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	I	II

[c] (11 +, 12 +), *Gypsophila altissima* [c] (4 +), *Hemerocallis minor* [c] (2 +, 20 +), *Humulus lupulus* [c] (17 +, 18 +), *Hypericum hirsutum* [c] (12 +), *Hypericum perforatum* [c] (4 +), *Impatiens noli-tangere* [c] (18 +), *Kadenia dubia* [c] (12 +), *Knautia arvensis* [c] (13 +), *Lamium album* [c] (7 +, 8 +), *Leucanthemum vulgare* [c] (15 +), *Linaria vulgaris* [c] (11 +), *Lonicera xylosteum* [b] (16 +), *Lychnis chalconica* [c] (6 +), *Lysimachia vulgaris* [c] (13 +), *Maianthemum bifolium* [c] (6 +), *Melandrium album* [c] (12 +, 13 +), *Milium effusum* [c] (11 +), *Myosotis krylovii* [c] (2 +, 7 +), *Myosotis nemorosa* [c] (4 +), *Neottia nidus-avis* [c] (25 +), *Nepeta pannonica* [c] (9 +), *Paeonia anomala* [c] (2 +, 6 +), *Pedicularis sibirica* [c] (16 +), *Peucedanum morisonii* [c] (25 +, 26 +), *Phalaroides arundinacea* [c] (3 +), *Phleum pratense* [c] (13 +), *Phragmites australis* [c] (6 +), *Pimpinella saxifraga* [c] (12 +, 13 +), *Plantago major* [c] (12 +), *Poa palustris* [c] (11 +), *Poa trivialis* [c] (20 +), *Potentilla canescens* [c] (12 +), *Primula pallasii* [c] (13 +), *Prunella vulgaris* [c] (12 +), *Pyrola minor* [c] (7 +), *Ranunculus acris* [c] (4 +, 23 +), *Ranunculus auricomus* [c] (18 +), *Ranunculus grandifolius* [c] (2 +, 12 +), *Ranunculus repens* [c] (12 +), *Ribes atropurpureum* [b] (7 +), *Ribes nigrum* [b] (9 +, 15 +), *Ribes spicatum* [b] (11 +, 18 +), *Rosa acicularis* [b] (11 +, 16 +), *Sambucus sibirica* [b] (11 +), *Saussurea controversa* [c] (1 +, 25 +), *Scrophularia nodosa* [c] (3 +), *Sedum telephium* [c] (4 +, 11 +), *Senecio erucifolius* [c] (18 +), *Seseli libanotis* [c] (25 +), *Stellaria bungeana* [c] (6 +, 11 +), *Stellaria graminea* [c] (10 +), *Thalictrum foetidum* [c] (25 +), *Trifolium pratense* [c] (12 +, 13 +), *Trisetum sibiricum* [c] (1 +, 6 +), *Veronica krylovii* [c] (11 +).

Примечание. См. табл. 1.

Эти сообщества характеризуются наибольшей степенью увлажнения в пределах экологического ареала данной ассоциации, что подчеркивается составом диагностических видов варианта, включающих мезофильные и гигромезофильные умеренно термофильные виды.

Диагностическими видами варианта *Delphinium retropilosum* (Табл. 2, оп. 10-19) являются *Lathyrus pratensis*, *Delphinium retropilosum*, *Calamagrostis epigeios*, *Picris hieracioides*, *Fragaria viridis*, *Geranium pratense*, *Urtica dioica*, *Viola canina*, *Ligularia glauca*, *Achillea asiatica*, *Arctium tomentosum*, *Aegopodium podagraria*.

Как видно из состава диагностических видов, в него входят широко распространенные луговые (*Lathyrus pratensis*, *Geranium pratense*) виды, отражающие высокую степень антропогенной трансформации сообществ. Эти леса расстроены бессистемными рубками, выпасом и частыми пожарами. В результате чего происходит осветление древостоя и ксерофитизация травостоя.

Вариант *Adonis sibirica* (Табл. 2, оп. 20-26) характеризуется присутствием в кустарниковом ярусе *Lonicera tatarica* и *Spiraea media*. Этот вариант представляет собой сообщества наиболее сухих местообитаний в пределах экологического ареала ассоциации, с участием таких видов как *Lathyrus humilis*, *Melica nutans*, *Adonis sibirica*, *Cruciata krylovii*.

Сообщества влажных смешанных березово-осиновых лесов входят в союз *Lathyro - Pinion* класса *Brachypodio - Betuletea*. Диагностические виды союза включают широко распространенные виды сибирского высокотравья: *Aconitum septentrionale*, *Athyrium filix-femina*, *Lathyrus gmelinii*, *Milium effusum*, *Calamagrostis obtusata*, *Cirsium heterophyllum*, *Veratrum lobelianum*. Характерной особенностью распределения сообществ союза в рельефе котловины является их локализация в отрицательных формах рельефа: нижних частях северных склонов, оврагов, балок, речных долин.

Наиболее распространенной ассоциацией союза *Lathyro - Pinion* на территории Кузнецкой котловины, является ассоциация *Trollio asiaticae* –

Populetum tremulae ранее описанная Г.Д. Дыминой (1989) из предгорной подтайги Салаирского кряжа. Растительные сообщества ассоциации описаны также для Бийско-Чумышской лесостепи (Макунина, Королюк, Мальцева, 2010), для лесостепи Кузнецкой котловины (Макунина, Мальцева, 2008; Лашинский, Макунина, Гуляева, 2011) и, в составе отдельной субассоциации *Trollio asiaticae – Populetum tremulae cruciatetosum krylovii* Lashchinsky, Makunina et Gulyaeva 2011, для дервних террас р. Томь.

Диагностический блок ассоциации представлен видами подсоюза *Geranio sylvaticae – Pinenion sylvestris*. Это виды - индикаторы хорошего увлажнения, теплообеспеченности и высокой трофности почв: *Lathyrus vernus*, *Aegopodium podagraria*, *Geranium sylvaticum*, *Carex arnelli*. Из них на территории котловины *Lathyrus vernus*, *Aegopodium podagraria*, *Geranium sylvaticum* встречаются хорошо и имеют большую диагностическую ценность, а *Carex arnelli* в наших условиях встречается крайне редко, и не обнаруживает явного тяготения к сообществам ассоциации (Гуляева, 2010).

Древостой сообществ среднесомкнутый (0,5-0,7) образован осиной и березой повислой, в различных сочетаниях. Подлесок сомкнутостью 0,3-0,4 представлен высокими кустарниками: *Padus avium*, *Viburnum opulus*, *Salix caprea*, *Crataegus sanguinea*, *Ribes spicatum*. Травяной ярус этих растительных сообществ хорошо развит, проективное покрытие его составляет 70-100%, а высота 50-90 см (Табл. 3).

В рамках этой ассоциации нами выделены две субассоциации.

Субассоциация *T. a. – P. t. cruciatetosum krylovii* (Табл. 3, оп. 1-8) была впервые описана для левобережья реки Томи, в непосредственной близости от административного центра Кемеровской области.

Диагностические виды: *Crepis lyrata*, *Cruciata krylovii*, *Carex cespitosa*, *Myosotis nemorosa*, *Ranunculus grandifolius*.

Эти растительные сообщества локализуются в отрицательных формах рельефа, а так же характеризуются наличием в своем флористическом составе

индикаторов избыточного увлажнения местообитаний (*Carex cespitosa*, *Myosotis nemorosa*), и монанных видов (*Crepis lyrata*, *Cruciata krylovii*, *Ranunculus grandifolius*), что отличает эти леса от типичных сообществ ассоциации, описанных Г.Д. Дыминой (1989).

Ассоциация *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae*

Ярус	Субассоциация	<i>T.a.-P.t. cruciatetosum krylovii</i>								<i>T.a.-P.t. typicum</i>								<i>T.a.-P.t. veratroetosum nigrum</i>							Постоянство	Постоянство	Постоянство
	Номер в таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				24	25	26	27

Полевые номера	Проективное покрытие яруса (%): древесного	кустарникового	травяного	Количество видов
L09-187	70	-	70	68
L09-192	70	30	75	81
L09-184	50	-	85	78
L09-191	40	-	90	68
L09-189	60	-	75	49
L09-181	50	-	80	61
L09-185	40	-	95	68
L09-182	70	-	90	65
L11-63	60	-	100	57
L09-144	70	-	95	63
L11-64	70	30	100	60
L11-88	70	-	80	57
L09-146	60	30	90	47
L11-66	50	20	100	59
L11-86	70	-	70	51
L11-71	60	-	100	46
L11-68	60	30	100	43
L11-69	60	40	100	44
G-36-11	70	-	95	44
G-32-11	70	40	75	43
G-43-11	70	-	100	51
G-37-11	70	-	100	50
G-34-10	60	40	75	45
G-40-11	50	-	90	44
G-45-11	60	-	85	54
L11-37	50	20	55	62
G-31-11	50	40	80	58

Виды древесного и кустарникового яруса

а 1	<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	.	1	1	1	1	3	1	-	-	V	V	
а 1	<i>Populus tremula</i>	4	.	3	.	4	+	3	4	3	4	3	2	4	3	3	2	2	3	.	4	.	+	.	.	.	.	.	.	.	-	-	V	V	
а 1	<i>Betula pubescens</i>	+	4	1	3	+	3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	V	-
а 3	<i>Populus tremula</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	-	-	-	-
а 3	<i>Betula pubescens</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-	-	-	-	-

Диагностические виды субассоциации *T.a.-P.t. veratroetosum nigrum*

c	<i>Vicia unijuga</i>	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	V	I	V	
c	<i>Veratrum nigrum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	I	I	V
c	<i>Peucedanum morisonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	-	-	I
c	<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	I	-	I
c	<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	-	-	I

Диагностические виды ассоциации *Trollio asiaticae – Populetum tremulae*

c	<i>Geranium sylvaticum</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	I	V	V	I
c	<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V	V	V
c	<i>Aegopodium podagraria</i>	2	1	2	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	2	3	3	5	5	4	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	V	-	

Диагностические виды союза *Lathyro gmelinii – Pinion sylvestris*

c	<i>Aconitum septentrionale</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V	V	
c	<i>Lathyrus gmelinii</i>	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	V	V	V	
c	<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V	I	I
c	<i>Veratrum lobelianum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	V	I	I	I
c	<i>Paris quadrifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I	I	I	I
c	<i>Cirsium helenioides</i>	I	I	I	I
c	<i>Stellaria bungeana</i>	+	I	-	I	I

Диагностические виды порядка *Carici macroureae – Pinetalia sylvestris*

c	<i>Carex macrourea</i>	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	+	V	V	V
c	<i>Viola uniflora</i>	+	·	+	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V	
c	<i>Pteridium aquilinum</i>	2	·	2	3	·	3	+	3	3	+	1	1	2	2	+	+	·	·	2	·	3	3	2	2	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V	V	V	
c	<i>Heracleum dissectum</i>	+	+	·	+	+	·	+	·	+	+	+	+	1	+	+	+	·	·	1	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V	V	V
c	<i>Trollius asiaticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V	V	I
c	<i>Aconitum volubile</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	V	I	I
c	<i>Cimicifuga foetida</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	-	I	I

Диагностические виды класса *Brachypodio pinnati – Betuletea pendulae*

c	<i>Pulmonaria mollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Agrimonia pilosa</i>	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	1	2	2	2	+	2	+	+	+	+	+	1	+	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V	
c	<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V
c	<i>Rubus saxatilis</i>	1	1	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	V	V	V
c	<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	I	V
c	<i>Bupleurum aureum</i>	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	V

+, 3 +), *Poa palustris* [c] (3 +, 10 +), *Poa trivialis* [c] (11 +), *Potentilla fragarioides* [c] (4 +), *Primula cortusoides* [c] (27 +), *Prunella vulgaris* [c] (2 +), *Ranunculus acris* [c] (14 +, 26 +), *Ranunculus auricomus* [c] (3 +), *Ranunculus polyanthemos* [c] (2 +), *Rubus idaeus* [b] (10 +), *Solanum kitagawae* [b] (6 +), *Spiraea media* [b] (22 +, 24 +), *Trommsdorffia maculata* [c] (3 +), *Vicia tenuifolia* [c] (10 +, 27 +).

Примечание. См. табл. 1.

Субассоциация *T. a. – P. t. veratroetosum nigrum* (Табл. 3, оп. 19-27)

Номенклатурный тип субассоциации – описание № L11-37, Кемеровская область, Промышленновский район, окрестности поселка Новоборачаты (55,01449° с.ш. и 86,13966° в.д.), 03.06.2011. Автор: Н.Н. Лащинский.

Диагностические виды: *Vicia unijuga*, *Veratrum nigrum*, *Peucedanum morisonii*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Filipendula vulgaris*.

Сообщества ассоциации ксерофитнее предыдущих и представляют собой переход от гигромезофильных лесов союза *Lathyro– Pinion* к мезофильным и ксеромезофильным лесам союза *Vicio – Pinion* (Гуляева, 2012). Они объединяют преимущественно березовые леса, со средней сомкнутостью древостоя (0,5-0,7) и высотой до 20 м. Иногда в небольших количествах можно встретить примесь осины. Подлесок имеет незначительное проективное покрытие и зачастую представлен крупными кустами *Radus avium*. Травостой хорошо развит, сомкнутость его составляет 55-100%.

Субассоциация *T. a. – P. t. typicum* (Табл. 3, оп. 9-18)

Сообщества субассоциации являются типичными сообществами ассоциации и характеризуются всеми вышеперечисленными показателями характерными для самой ассоциации.

Леса союза *Lathyro – Pinion*, произрастающие в южной части котловины, в предгорьях Кузнецкого Алатау и гор Мелафировой подковы были описаны в составе новой ассоциации *Campanulo trachelium – Betuletum pendulae* (Лащинский, Макунина, 2011).

Диагностические виды: *Erythronium sibiricum*, *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Adenophora lilifolia*, *Bistorta major*, *Campanula trachelium*, *Anemonoides caerulea*.

c	<i>Anemonoides caerulea</i>	+															III	-											
Диагностические виды варианта <i>Lathyrus pratensis</i>																													
c	<i>Poa angustifolia</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	V
c	<i>Achillea asiatica</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V
c	<i>Lathyrus pratensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	-	V	
c	<i>Taraxacum officinale</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	-	IV	
c	<i>Festuca pratensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	-	IV	
c	<i>Galium mollugo</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	-	IV	
Диагностические виды союза <i>Lathyrus gmelinii – Pinion sylvestris</i>																													
c	<i>Lathyrus gmelinii</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V	
c	<i>Aconitum septentrionale</i>	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	IV	V	
c	<i>Milium effusum</i>	+	+	+	·	+	+	+	2	1	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	·	·	+	+	V	IV		
c	<i>Veratrum lobelianum</i>	+	+	+	+	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	IV	III		
c	<i>Cirsium helenioides</i>	+	·	·	+	+	·	+	+	+	·	·	·	+	+	·	·	+	+	+	+	·	·	+	+	III	III		
c	<i>Athyrium filix-femina</i>	·	·	+	+	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	III	II		
c	<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV	-		
Диагностические виды порядка <i>Carici macrouae – Pinetalia sylvestris</i>																													
c	<i>Aconitum volubile</i>	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V		
c	<i>Heracleum dissectum</i>	+	+	+	+	+	+	+	·	+	1	+	+	1	1	1	1	1	·	1	+	·	·	·	+	V	V		
c	<i>Pteridium aquilinum</i>	1	·	+	2	·	+	1	3	+	4	1	2	1	2	1	+	+	+	+	+	2	·	·	·	IV	V		
c	<i>Carex macroua</i>	2	1	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	V		
c	<i>Trollius asiaticus</i>	1	+	1	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	V	II		
c	<i>Viola uniflora</i>	+	+	+	+	1	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	IV	-		
Диагностические виды класса <i>Brachypodio pinnati – Betuletea pendulae</i>																													
c	<i>Bupleurum aureum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V		
c	<i>Rubus saxatilis</i>	1	1	1	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	V	V		
c	<i>Lilium pilosiusculum</i>	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	V	V		
c	<i>Pleurospermum uralense</i>	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V		
c	<i>Pulmonaria mollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	·	+	+	·	V	IV		
c	<i>Vicia sepium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	V	IV		

c	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V
c	<i>Delphinium retropilosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	V
c	<i>Lamium album</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	-
c	<i>Adoxa moschatellina</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	-	II
c	<i>Cirsium setosum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	I	I	I
c	<i>Cruciata krylovii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	I	I	V
c	<i>Geum rivale</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	I	I	V
c	<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	-	I	V
c	<i>Arctium tomentosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	-	I	V
c	<i>Delphinium elatum</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	I	I	I		
c	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	-	II
c	<i>Equisetum pratense</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	I	I	I	II
c	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	-	I	I	I
c	<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	.	.	+	.	+	.	+	III	-	I	I	
c	<i>Myosotis krylovii</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	III	-	I	I	
c	<i>Myosotis nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	III	-	I	I
c	<i>Phlomis tuberosa</i>	+	+	.	+	+	+	+	III	-	I	I	
c	<i>Cardamine impatiens</i>	+	+	+	+	+	+	-	I	I	I	
c	<i>Ranunculus grandifolius</i>	.	+	+	.	+	+	.	+	I	I	I	I	
c	<i>Moehringia lateriflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	-	I	I	II	
c	<i>Angelica decurrens</i>	+	+	+	+	-	I	I	I	
c	<i>Geranium bifolium</i>	+	.	.	+	.	+	+	+	III	-	I	I	
c	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	+	.	.	+	+	II	-	I	I	
c	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	+	.	+	+	II	-	I	I	
c	<i>Poa palustris</i>	-	I	I	II

Древостой высотой до 18 м, среднесомкнутый, образован осиной, с небольшой долей участия березы, изредка встречается единичная примесь сосны и лиственницы. Подлесок не выражен, представлен отдельными кустами. Травостой густой, высокий, равномерный. Доминирует *Pteridium aquilinum* при заметном участии *Anthriscus sylvestris* и *Brachypodium pinnatum*. Флористический состав этих лесов отличается хорошим развитием синузии ранневесенних эфемероидов, большая часть которых выступает в роли диагностических видов ассоциации (Лашинский, Макунина, 2011). Сообщества ассоциации распространены вдоль восточной окраины Кузнецкой котловины, где занимают предгорную полосу в гумидных условиях горной подтайги при переходе от равнинных лесостепных лесов к низкогорным черневыми (Табл. 4).

В рамках этой ассоциации мы выделяем так же вариант *Lathyrus pratensis*, который диагностируется следующими видами: *Poa angustifolia*, *Achillea asiatica*, *Lathyrus pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Galium mollugo*, *Festuca pratensis*.

Состав блока диагностических видов варианта, включающих в себя преимущественно виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970, отражает высокую антропогенную нагрузку на данные сообщества. Сообщества этого варианта были описаны только из долины реки Есаулки, расположенной в непосредственной близости от крупного промышленного центра Кемеровской области. Эти территории испытывают на себе постоянное антропогенное воздействие в виде чрезмерного выпаса, а так же рекреационной нагрузки, что хорошо отражается в диагнозе варианта.

В северо-западной присалаирской части Кузнецкой котловины, характеризующейся наиболее засушливым климатом, а так же наличием почвенного засоления, описаны травяные мелколиственные леса оригинального флористического состава. Здесь полностью отсутствуют типичные доминанты травяного яруса – *Carex macroura* и *Calamagrostis arundinacea*. Также отсутствуют некоторые характерные виды класса *Brachypodio - Betuletea*

(*Bupleurum aureum*, *Angelica sylvestris*) и порядка *Carici macrourae - Pinetalia sylvestris* (*Viola uniflora*, *Pteridium aquilinum*, *Trollius asiaticus*). Блок диагностических видов порядка *Calamagrostio epigei-Betuletalia pendulae* присутствует практически полностью и с высоким постоянством за исключением *Heracleum sibiricum*, не встречающегося на восток от долины Оби. Хорошо представлены виды союза *Peucedano morisonii-Betulion pendulae*. В целом, флористический состав, особенности местообитаний и присутствие диагностических видов позволяют уверенно отнести рассматриваемые леса к порядку *Calamagrostio -Betuletalia* и союзу *Peucedano-Betulion*, распространенному в равнинных территориях Барабинской и Кулундинской низменностей на левобережье Оби (Ермаков, Королюк, Лацинский, 1991). Однако близость горных систем Алтае-Саянской горной области и зональное окружение предгорной лесостепи придают существенное своеобразие этим лесам в сравнении с их аналогами из северной Кулунды и позволяют рассматривать их в составе новой ассоциации *Primulo cortusoidis - Betuletum pendulae* (Табл. 5).

Диагностические виды: *Polygonatum humile*, *Spiraea media*, *Viola mirabilis*, *Carex obtusata*, *Veronica longifolia*, *Primula cortusoides*, *Ligularia glauca*, *Aconitum barbatum*.

Блок диагностических видов состоит из двух групп. Первая включает виды, широко распространенные в предгорьях Алтае-Саянской горной области и редко встречающиеся или совершенно отсутствующие на Западно-Сибирской равнине в левобережье Оби. Эти виды хорошо выделяют сообщества ассоциации в составе союза и порядка, но не отделяют их от ксеромезофильных мелколиственных лесов порядка *Carici - Pinetalia*, распространенных в Кузнецкой котловине (Ермаков, Макунина, Мальцева, 1997). Другая группа видов, включающая *Carex obtusata* и *Veronica longifolia*, отделяют леса ассоциации на местном уровне и отражают экологическое своеобразие местообитаний.

Ассоциация *Primulo cortusoidis* - *Betuletum pendulae*

Номер в таблице		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10*	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Ярус	Полевые номера	G-13-11	G-17-11	G-16-11	G-18-11	G-19-11	G-14-11	G-15-11	L11-08	L11-10	L11-09	L11-16	L11-15	L11-14	L11-11	L11-05	L11-04	L11-06	L11-03	G-12-11	G-11-11	L11-07	
	Проективное покрытие, яруса (%):																						
	древесного	70	70	70	60	60	70	70	70	60	40	60	60	50	60	70	70	60	60	60	60	70	
	кустарникового	20	20	40	30	30	20	40	60	10	70	50	70	70	60	70	50	10	20	50	40	70	
	травяного	60	50	40	70	60	50	60	40	60	40	30	45	40	50	30	50	55	60	40	60	25	
Количество видов		61	42	47	46	46	42	49	62	50	67	72	56	53	54	57	62	71	63	52	54	58	
Виды древесного и кустарникового яруса																							
a1	<i>Betula pendula</i>	1	1	·	1	+	2	1	4	4	+	2	4	2	4	2	4	4	4	2	2	4	V
a1	<i>Populus tremula</i>	2	+	1	·	·	+	+	+	+	3	3	1	3	+	4	+	1	1	1	+	2	V
a3	<i>Populus tremula</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	2	+	2	+	+	+	·	+	+	2	·	·	2	III
b	<i>Padus avium</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	+	4	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	V
b	<i>Rosa majalis</i>	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
b	<i>Crataegus sanguinea</i>	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	·	·	+	·	+	+	·	+	+	+	+	III
b	<i>Caragana arborescens</i>	·	·	·	·	·	·	·	3	·	3	2	3	2	·	·	·	·	·	2	2	3	II
b	<i>Ribes nigrum</i>	·	·	·	·	·	·	·	4	+	+	+	·	+	·	+	·	+	·	·	·	+	II
b	<i>Viburnum opulus</i>	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	II
b	<i>Malus baccata</i>	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	I
b	<i>Lonicera tatarica</i>	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	I
b	<i>Ribes spicatum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	I
b	<i>Solanum kitagawae</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	I
Диагностические виды ассоциации <i>Primulo cortusoidis</i> - <i>Betuletum pendulae</i>																							
c	<i>Polygonatum humile</i>	+	+	+	+	+	+	2	+	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	V
b	<i>Spiraea media</i>	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	1	2	2	3	4	3	+	1	+	+	+	V
c	<i>Viola mirabilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	·	+	+	V
c	<i>Carex obtusata</i>	·	+	+	+	+	·	+	+	+	1	+	1	1	+	+	1	+	1	+	·	+	V
c	<i>Veronica longifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	V
c	<i>Primula cortusoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	+	+	·	+	+	+	·	+	·	IV
c	<i>Ligularia glauca</i>	+	·	·	+	·	+	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	+	+	+	+	·	III
c	<i>Aconitum barbatum</i>	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	II
Диагностические виды союза <i>Peucedanum morisoni</i>-<i>Betulion pendulae</i>																							
c	<i>Fragaria viridis</i>	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Filipendula stepposa</i>	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Phlomooides tuberosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	·	·	·	+	·	+	·	+	+	+	·	IV
c	<i>Peucedanum morisonii</i>	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	·	+	·	+	·	+	+	+	+	·	·	IV
c	<i>Filipendula vulgaris</i>	·	+	·	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·	+	·	+	·	+	+	+	·	III

c	<i>Helictotrichon pubescens</i>	+	·	+	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	II		
c	<i>Carex praecox</i>	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	II		
c	<i>Artemisia latifolia</i>	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	+	+	·	·	·	II		
c	<i>Seseli libanotis</i>	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	II		
c	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	II		
c	<i>Polygonatum odoratum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I		
Диагностические виды порядка <i>Carici macrourae-Pinetalia sylvestris</i>																									
c	<i>Aconitum volubile</i>	+	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	III		
Диагностические виды порядка <i>Calamagrostio epigei-Betuletea pendulae</i>																									
c	<i>Poa angustifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	V
c	<i>Geranium bifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Calamagrostis epigeios</i>	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Kadenia dubia</i>	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	V	
c	<i>Artemisia macrantha</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	III	
c	<i>Galatella biflora</i>	·	+	+	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	+	·	+	+	+	+	·	·	·	III	
Диагностические виды класса <i>Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae</i>																									
c	<i>Rubus saxatilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+	+	1	1	1	1	+	+	1	V		
c	<i>Lilium pilosiusculum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Iris ruthenica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V		
c	<i>Pleurospermum uralense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	V		
c	<i>Serratula coronata</i>	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Agrimonia pilosa</i>	+	·	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	·	+	·	·	+	+	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Pulmonaria mollis</i>	+	·	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	V	
c	<i>Hieracium umbellatum</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	
Виды класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																									
c	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Thalictrum simplex</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Elytrigia repens</i>	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Taraxacum officinale</i>	+	·	+	·	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	IV	
c	<i>Tanacetum vulgare</i>	·	+	+	·	·	·	+	+	·	+	+	+	·	+	+	·	+	+	+	·	·	·	IV	
c	<i>Achillea asiatica</i>	+	+	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	+	+	·	+	·	+	+	·	·	·	IV	
c	<i>Lathyrus pratensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	·	III	
c	<i>Alopecurus pratensis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II	
c	<i>Plantago media</i>	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	II	
c	<i>Geranium pratense</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I	
Прочие виды																									
c	<i>Galium boreale</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Adenophora liliifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	V	
c	<i>Maianthemum bifolium</i>	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	1	·	V	
c	<i>Sedum telephium</i>	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	V	
c	<i>Viola canina</i>	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	+	+	V	
c	<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	+	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV	
c	<i>Lathyrus pisiformis</i>	·	+	·	+	+	·	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	·	IV	

C	<i>Cirsium setosum</i>	.	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	IV	
c	<i>Silene repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	III	
c	<i>Urtica dioica</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	+	+	III	
c	<i>Moehringia lateriflora</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	III	
c	<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	II
c	<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	II
c	<i>Veratrum nigrum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II
c	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II
c	<i>Crepis sibirica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II
c	<i>Vicia unijuga</i>	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	II
c	<i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II
c	<i>Viola hirta</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II
c	<i>Campanula altaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	II
c	<i>Lathyrus vernus</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II
c	<i>Carex pediformis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	II
c	<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Lithospermum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Equisetum pratense</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
c	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
c	<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Adonis vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Geranium sylvaticum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
c	<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Ranunculus auricomus</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Melandrium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
c	<i>Calamagrostis canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Единично встречены: *Acer negundo* [b] (11 +, 14 +), *Allium nutans* [c] (6 +), *Anemone sylvestris* [c] (13 +), *Artemisia dracunculus* [c] (17 +), *Betula pendula* [a3] (12 +), *Botrychium multifidum* [c] (21 +), *Bromopsis inermis* [c] (9 +, 20 +), *Cacalia hastata* [c] (6 +), *Campanula glomerata* [c] (8 +, 9 +), *Caragana frutex* [b] (19 +), *Carex cespitosa* [c] (11 +), *Carex macroura* [c] (8 +), *Centaurea scabiosa* [c] (8 +), *Cirsium serratuloides* [c] (15 +, 17 +), *Cirsium vulgare* [c] (15 +), *Crepis praemorsa* [c] (16 +, 20 +), *Cypripedium calceolus* [c] (16 +), *Cypripedium guttatum* [c] (16 +), *Dactylis glomerata* [c] (20 +), *Dianthus superbus* [c] (11 +, 17 +), *Dryopteris dilatata* [c] (16 +), *Euphorbia virgata* [c] (3 +, 4 +), *Festuca pratensis* [c] (20 +), *Festuca pseudovina* [c] (13 +), *Fragaria vesca* [c] (7 +), *Frangula alnus* [b] (15 +), *Geum aleppicum* [c] (8 +, 16 +), *Glechoma hederacea* [c] (3 +, 19 +), *Heracleum dissectum* [c] (8 +, 16 +), *Hierochloe sibirica* [c] (14 +, 16 +), *Hypopitys monotropa* [c] (20 +), *Inula salicina* [c] (15 +, 16 +), *Lathyrus humilis* [c] (9 +), *Leonurus tataricus* [c] (9 +, 20 +), *Linaria vulgaris* [c] (9 +), *Matteuccia struthiopteris* [c] (14 +, 16 +), *Orthilia secunda* [c] (16 +), *Oxytropis campanulata* [c] (13 +), *Plantago urvillei* [c] (13 +), *Poa insignis* [c] (8 +), *Ranunculus monophyllus* [c] (16 +, 17 +), *Rumex thyrsiflorus* [c] (11 +, 17 +), *Salix caprea* [b] (14 +), *Sambucus sibirica* [b] (19 +), *Scutellaria*

galericulata [c] (9 +), *Senecio erucifolius* [c] (16 +), *Silene nutans* [c] (15 +), *Solanum kitagawae* [c] (19 +), *Thalictrum foetidum* [c] (13 +), *Thalictrum minus* [c] (7 +, 19 +), *Thalictrum petaloideum* [c] (7 +, 19 +), *Veronica krylovii* [c] (13 +, 21 +), *Vicia megalotropis* [c] (9 +), *Vicia sepium* [c] (7 +, 19 +), *Viola arenaria* [c] (9 +).

Примечание. См. табл. 1.

Древостой сообществ ассоциации образован березой повислой и осиной в различных сочетаниях. Чаще встречаются березовые древостои с участием осины до двух единиц, но иногда доминирование переходит к осине при небольшой примеси березы. Высота древостоя составляет 16-20 м при сомкнутости 0.5 – 0.7. Постоянно присутствует корнеотпрысковый подрост осины. Подлесок среднесомкнутый (40-60% покрытия), разновысокий, нередко с доминированием *Caragana arborescens*. Травостой густой, равномерный, общее проективное покрытие – 40-60%, высота 40-60 см. Доминируют *Poa angustifolia* и *Rubus saxatilis* при заметном участии *Carex obtusata* и *Polygonatum humile*. Напочвенный моховой покров отсутствует. На стволах берез часто видны следы беглых низовых пожаров в виде опала коры.

Сообщества ассоциации представляют собой крайний восточный предел распространения лесов порядка *Calamagrostio - Betuletalia*. Они занимают небольшую изолированную территорию, отстоящую, по меньшей мере, на 200 километров к востоку от области сплошного распространения лесов порядка. Ареал ассоциации, вероятно, несколько шире исследованной территории, но не выходит за пределы подрайона, намеченного к описанию А.В. Куминовой (1950) по распространению галофитной растительности на засоленных почвах. Ранее на основании состава галофитной флоры и особенностей ее распространения в регионе, высказывалась точка зрения о реликтовом характере галофитной флоры и растительности в Кузнецкой котловине (Лащинский, Лащинская, 2007). Сочетание описанных лесов с небольшими сохранившимися участками луговых степей, остепненных лугов и галофитной растительности представляет в целом анклав ландшафта равнинной лесостепи Западно-Сибирского типа, широко распространенной на левобережье Оби в пределах южной части Барабинской и севера Кулундинской низменностей. В пределах Кузнецкой котловины ландшафт этого типа сформировался предположительно во время ксеротермического максимума голоцена и

сохранился до настоящего времени в виде изолированного «острова» благодаря эффекту дождевой тени Салаирского кряжа (Лашинский, Гуляева, 2012).

В центральной части переувлажненных западин и по днищам глубоких логов изредка встречаются небольшие участки заболоченных березовых лесов. В их древостое преобладает *Betula pubescens*, а в травяном покрове *Carex elongata* при значительном участии *Carex cespitosa*. Для таких растительных сообществ характерно развитие мохового напочвенного покрова до 30%.

Диагностические виды: *Carex elongata*, *Poa palustris*, *Carex riparia*, *Festuca rubra*.

Сообщества ассоциации образованы березовым древостоем, сомкнутостью 0,7-0,9 и высотой 14-16 м. Травостой равномерный, высотой 40-50 см, общее проективное покрытие 60-70%. Доминируют *Carex cespitosa*, *Carex riparia*, *Phragmites australis* и *Filipendula ulmaria* (Табл. 6).

Наличие групп диагностических видов указывает на принадлежность данных сообществ к ассоциации *Carici elongatae-Betuletum albae* класса *Alnetea glutinosae*, описанной Н.Н. Лашинским (2009) для низкогорий Салаирского кряжа.

Пограничное положение между лесами котловины и горно-лесным поясом Кузнецкого Алатау и Горной Шории занимают черневые леса, которые здесь на нижнем пределе представлены классом *Milio-Abietea*. Помимо низкогорий Кузнецкого Алатау эти же леса встречаются на положительных морфоструктурах во внутренней части Кузнецкой котловины, получивших название “горы Мелафировой подковы” (Усов, 1932). Наиболее ярко среди них выделяется территория Ажандаровского кряжа, где леса класса *Milio-Abietea* были отмечены в составе ассоциации *Saussureo latifoliae-Populetum tremulae*, впервые описанной Н.Б. Ермаковым для северной части Кузнецкого Алатау (2003).

c	<i>Anemonoides caerulea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Heracleum dissectum</i>	+	+	.	1	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Ranunculus monophyllus</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	V
c	<i>Crepis sibirica</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	V
c	<i>Athyrium filix-femina</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	V
c	<i>Humulus lupulus</i>	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	IV
c	<i>Adoxa moschatellina</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	IV
c	<i>Polemonium caeruleum</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	III
c	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	III
c	<i>Delphinium elatum</i>	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	III
c	<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	III
c	<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	III
c	<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	III
c	<i>Pulmonaria mollis</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	III
c	<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	III
c	<i>Pleurospermum uralense</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	III
c	<i>Bupleurum aureum</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	III
c	<i>Stachys sylvatica</i>	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	III
c	<i>Aegopodium podagraria</i>	1	+	1	.	.	+	.	1	.	.	III
c	<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	II
c	<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	II
c	<i>Thalictrum minus</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	II
c	<i>Gagea granulosa</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	II

Единично встречены: *Actaea spicata* [c] (2 +), *Alfredia cernua* [c] (5 +, 9 +), *Angelica decurrens* [c] (4 +, 8 +), *Angelica sylvestris* [c] (4 +, 7 +), *Asarum europaeum* [c] (3 +), *Bromopsis benekenii* [c] (3 +), *Calamagrostis obtusata* [c] (7 +), *Carduus crispus* [c] (5 +), *Daphne mezereum* [b] (6 +), *Diplazium sibiricum* [c] (3 +, 7 +), *Dryopteris dilatata* [c] (3 +), *Dryopteris filix-mas* [c] (3 +), *Festuca gigantea* [c] (9 +, 10 +), *Glechoma hederacea* [c] (5 +), *Hesperis sibirica* [c] (6 +), *Lilium pilosiusculum* [c] (2 +, 8 +), *Lonicera xylosteum* [b] (6 +, 8 +), *Oxalis acetosella* [c] (3 +, 7 +), *Phalaroides arundinacea* [c] (8 +), *Picea obovata* [a3] (6 +), *Pinus sibirica* [a3] (6 +), *Spiraea media* [b] (8 +), *Tilia sibirica* [a3] (3 +), *Vicia sepium* [c] (2 +, 8 +), *Vicia sylvatica* [c] (2 +, 8 +).

Примечание. См. Табл. 1.

Сообщества ассоциации представляют собой старовозрастные осиновые леса, отличающиеся низкой сомкнутостью древостоя и единичной примесью пихты. Подлесок практически отсутствует, хотя можно встретить крупные экземпляры *Padus avium* и *Sorbus sibirica*. В травостое доминирует *Matteuccia struthiopteris* (до 120 см). Травянистый ярус отчетливо подразделяется на два подъяруса. Верхний образован крупными папоротниками и высокотравьем, нижний подъярус травостоя, состоит из теневыносливых вегетативно-подвижных мезогигрофитов, при участии *Galium odoratum*.

Диагностические виды: *Matteuccia struthiopteris*, *Allium microdictyon*, *Saussurea latifolia*, *Conioselinum tataricum*, *Galium odoratum*.

В связи с высоким постоянством в этих лесах неморального реликта – *Galium odoratum*, они были выделены в вариант ***Galium odoratum*** асс. ***Saussureo -Populetum*** (Лашинский, Макунина, Писаренко, Гуляева, 2011).

Разнообразие и диагностические блоки выделенных синтаксонов хорошо иллюстрируются синоптической таблицей (Табл. 7). Очевидно, что, несмотря на физиономическое сходство и общность доминантов древесного яруса, мелколиственные леса котловины в целом отличаются высоким флористическим и синтаксономическим разнообразием, отражая при этом изменение условий обитания от избыточно увлажненных до умеренных и сухих, а так же переход от равнины к низкогорьям.

**Синоптическая таблица травяных мелколиственных лесов
Кузнецкой котловины**

Растение	Номер синтаксона												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Виды древесного и кустарникового яруса													
<i>Betula pendula</i>	V	IV	V	V	V	IV	III	V	V	.	III	II	I
<i>Populus tremula</i>	V	.	II	II	II	II	.	IV	II	IV	II	III	V
<i>Betula pubescens</i>	.	I	.	I	II	I	II	.	.	V	I	II	II
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	I	.	.	.	II	.	.	.	I	.
<i>Abies sibirica</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Populus tremula</i>	III	II	I	I	I	II	I	I	I	III	II	I	I
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	I	.	I	.	.	.	II	.	.	I
<i>Spiraea media</i>	V	II	I	II	II	I	I	I	I	.	.	I	I
<i>Salix caprea</i>	I	I	I	II	I	II	III	II	I	III	II	II	I
<i>Padus avium</i>	V	I	II	III	III	IV	III	V	IV	III	IV	IV	V
<i>Viburnum opulus</i>	II	.	I	II	II	III	II	IV	II	IV	III	II	III
<i>Rosa majalis</i>	V	III	III	III	IV	III	I	III	II	II	I	I	.
<i>Crataegus sanguinea</i>	III	II	I	I	II	II	.	I	I	I	.	I	.
<i>Sorbus sibirica</i>	.	.	I	.	I	.	III	II	II	II	IV	II	II
<i>Ribes spicatum</i>	I	.	I	I	I	II	I	II	II	.	.	I	.
<i>Frangula alnus</i>	I	.	I	I	II	III	.	I	I	II	.	.	I
<i>Lonicera tatarica</i>	I	I	I	I	III	II	.	.	I	.	.	.	I
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	I	I	I	I	I	.	.	I	II
<i>Rosa acicularis</i>	.	I	I	I	.	I	I	.	II	.	.	I	.
<i>Ribes nigrum</i>	II	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	I	I
<i>Sambucus sibirica</i>	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	I	II
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	.	III	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Malus baccata</i>	I	.	.	I	.	I	.	.	.	.	II	.	.
<i>Caragana arborescens</i>	II	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Acer negundo</i>	I	.	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes atropurpureum</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	IV
<i>Solanum kitagawae</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Виды травянистого яруса													
<i>Polygonatum humile</i>	V	.	II	II	I	IV	I	I	II	I	I	.	.
<i>Viola mirabilis</i>	V	IV	IV	IV	V	III	I	II	IV	.	I	I	.
<i>Carex obtusata</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica longifolia</i>	V	.	I	I	.	I	II	I	.	II	I	I	I
<i>Primula cortusoides</i>	IV	III	IV	III	II	III	II	I	I	.	.	.	.
<i>Ligularia glauca</i>	III	II	III	I	.	III	I	.	I	II	I	.	.
<i>Aconitum barbatum</i>	II	IV	II	II	I	I	.	I	.	.	.	I	.

Продолжение таблицы 7

<i>Peucedanum morisonii</i>	III	III	IV	IV	II	I	.	.	II	.	.	I	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	III	IV	III	III	II	II	.	I	II	.	.	I	.
<i>Pedicularis sibirica</i>	.	IV	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trommsdorffia maculata</i>	.	III	I	I	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Tephrosieris integrifolia</i>	.	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum foetidum</i>	I	III	I	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago urvillei</i>	I	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla patens</i>	.	III	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis imitata</i>	.	III	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bupleurum multinerve</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxytropis campanulata</i>	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	I	III	I	I	III	IV	II	.	I	I	II	I
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	II	II	I	.	I	.	I	I	.	.	I	.
<i>Trisetum sibiricum</i>	.	I	I	.	.	.	I	.	.	III	.	I	.
<i>Poa urssulensis</i>	.	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	I	III	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum nigrum</i>	II	V	IV	V	.	I	III	I	III	I	I	I	I
<i>Adonis sibirica</i>	.	II	II	II	IV	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Cruciata krylovii</i>	.	II	I	I	IV	I	I	I	III	IV	III	II	I
<i>Melica nutans</i>	.	II	I	I	IV	I	I	II	.	II	I	II	I
<i>Lathyrus humilis</i>	I	V	II	I	IV	I	II	.	.	.	.	I	.
<i>Delphinium retropilosum</i>	.	I	II	II	I	IV	II	I	II	III	III	I	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	III	II	II	I	I	IV	II	I	I	III	IV	I	.
<i>Urtica dioica</i>	III	.	II	II	I	IV	II	IV	III	III	IV	IV	V
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	I	I	.	III	.	I	.	II	I	.	.
<i>Geranium pratense</i>	I	II	II	I	.	III	.	.	.	III	.	.	.
<i>Viola canina</i>	IV	II	II	II	I	III	I	I	II	I	.	I	.
<i>Arctium tomentosum</i>	.	I	I	I	.	III	I	I	I	.	IV	I	I
<i>Achillea asiatica</i>	III	IV	II	II	.	II	I	I	I	I	III	.	.
<i>Erythronium sibiricum</i>	.	.	I	I	I	.	V	I	.	I	I	IV	IV
<i>Crepis lyrata</i>	.	I	I	I	I	III	V	II	II	V	V	IV	II
<i>Poa insignis</i>	I	II	I	I	II	I	V	II	I	II	III	III	II
<i>Bistorta major</i>	.	II	I	II	II	II	IV	.	II	III	I	II	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	I	I	.	I	IV	IV	II	IV	IV	III	II
<i>Melilotoides platycarpus</i>	.	I	II	I	I	I	III	I	.	I	.	I	I
<i>Cacalia hastata</i>	I	.	I	I	.	I	III	III	I	III	V	III	V
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	I	.	.	I	III	I	.	II	I	III	II
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	I	I	I	I	III	IV	III	I	IV	IV	IV
<i>Origanum vulgare</i>	.	IV	III	III	IV	III	II	I	II	II	.	I	.
<i>Viola hirta</i>	I	IV	III	IV	IV	V	IV	II	II	III	.	I	.
<i>Vicia tenuifolia</i>	.	II	II	II	II	I	I	I	I	.	.	.	.

Продолжение таблицы 7

<i>Adenophora lilifolia</i>	V	IV	IV	V	IV	II	V	I	III	IV	III	III	.
<i>Carex cespitosa</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	I	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	III	.	I	I	.	I	.	.	I	IV	I	I	I
<i>Myosotis nemorosa</i>	.	.	I	.	.	.	I	.	.	III	II	I	I
<i>Ranunculus grandifolius</i>	.	.	I	I	.	II	I	I	.	III	III	I	I
<i>Geranium sylvaticum</i>	I	I	II	II	II	II	IV	IV	III	III	V	III	I
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	II	.	V	II	III	IV	III	IV
<i>Lathyrus vernus</i>	II	II	III	IV	V	II	II	IV	V	.	I	II	I
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	I	.	I	I	I	.	.	IV	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	I	I	I	I	I	II	.	.	.	I	III	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	III	III	II	II	I	II	II	I	I	II	III	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	IV	II	I
<i>Anemonoides caerulea</i>	.	.	I	I	I	II	I	.	.	IV	I	III	IV
<i>Anemonoides altaica</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III
<i>Corydalis bracteata</i>	.	.	.	I	.	.	I	.	I	.	.	II	III
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	I	.	.	.	.	.	.	I	.	I	I	II	IV
<i>Saussurea latifolia</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
<i>Allium microdictyon</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	II
<i>Conioselinum tataricum</i>	.	.	I	I	.	I	.	II	.	III	.	II	III
<i>Galium odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III

Диагностические виды союза *Lathyrus gmelinii-Pinion sylvestris*

<i>Aconitum septentrionale</i>	.	I	II	II	II	II	II	V	V	IV	IV	V	V
<i>Lathyrus gmelinii</i>	.	III	III	III	V	II	V	V	V	III	V	V	V
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	I	I	.	I	II	II	II	IV	II	III	II
<i>Paris quadrifolia</i>	I	.	.	I	.	I	II	II	II	I	I	IV	IV
<i>Cirsium helenioides</i>	.	.	I	I	.	.	I	II	II	I	III	III	III
<i>Athyrium filix-femina</i>	I	.	.	I	.	.	II	II	II	I	III	II	IV
<i>Milium effusum</i>	.	.	I	I	.	I	.	V	II	.	V	IV	V
<i>Stellaria bungeana</i>	.	.	.	.	.	I	I	I	II	I	.	II	V
<i>Cirsium heterophyllum</i>	.	.	I	.	.	.	.	.	I	III	.	.	.
<i>Calamagrostis obtusata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II

Диагностические виды союза *Vicia unijugae-Pinion sylvestris*

<i>Inula salicina</i>	I	IV	IV	IV	III	IV	III	I	I	IV	I	I	.
<i>Vicia unijuga</i>	II	V	V	IV	IV	V	V	I	V	IV	IV	II	.
<i>Lathyrus pisiformis</i>	IV	V	IV	IV	IV	IV	IV	I	I	IV	.	I	.
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	IV	V	IV	III	III	III	III	.	II	I	I	I	.
<i>Ptarmica impatiens</i>	.	III	III	IV	V	III	IV	I	II	IV	V	I	.
<i>Saussurea controversa</i>	.	III	I	II	I	.	I	.	.	.	.	I	.

Диагностические виды порядка *Calamagrostio epigei-Betuletalia pendulae*

<i>Calamagrostis epigeios</i>	V	II	IV	II	.	II	I	II	II	II	I	II	I
<i>Geranium bifolium</i>	V	IV	IV	V	V	V	IV	I	IV	IV	I	II	.
<i>Poa angustifolia</i>	V	IV	III	II	IV	IV	II	II	II	I	V	I	.
<i>Kadenia dubia</i>	V	I	I	I	.	II	.	.	.	II	.	.	.

Продолжение таблицы 7

<i>Galatella biflora</i>	II	IV	IV	II	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia macrantha</i>	II	II	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Диагностические виды порядка <i>Carici macrourae-Pinetalia sylvestris</i>													
<i>Aconitum volubile</i>	III	III	III	III	III	III	V	II	III	V	V	IV	II
<i>Heracleum dissectum</i>	I	I	IV	III	III	IV	V	IV	IV	III	V	IV	IV
<i>Carex macroura</i>	I	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	IV	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	II	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	V	IV	III
<i>Trollius asiaticus</i>	.	IV	III	IV	IV	V	V	V	II	V	III	V	II
<i>Viola uniflora</i>	.	IV	III	V	V	IV	IV	IV	V	II	I	III	III
<i>Cimicifuga foetida</i>	.	IV	II	II	V	I	III	III	III	.	.	I	I
Диагностические виды класса <i>Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae</i>													
<i>Brachypodium pinnatum</i>	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	V	IV	V	I
<i>Lilium pilosiusculum</i>	V	IV	V	V	V	IV	V	III	V	III	V	IV	II
<i>Pulmonaria mollis</i>	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	IV	V	IV
<i>Vicia sepium</i>	I	IV	III	IV	IV	V	V	IV	V	IV	IV	IV	II
<i>Agrimonia pilosa</i>	V	IV	IV	IV	V	V	I	IV	IV	IV	IV	II	I
<i>Pleurospermum uralense</i>	V	II	IV	IV	III	IV	V	IV	II	V	IV	IV	II
<i>Serratula coronata</i>	V	V	IV	III	IV	IV	III	II	III	V	I	II	.
<i>Rubus saxatilis</i>	V	V	V	V	IV	V	V	V	III	IV	V	IV	.
<i>Bupleurum aureum</i>	.	II	III	III	IV	III	IV	IV	V	III	V	V	III
<i>Angelica sylvestris</i>	.	I	III	IV	III	V	V	III	IV	V	I	IV	II
<i>Iris ruthenica</i>	V	V	V	IV	V	IV	III	II	III	III	.	I	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	II	V	II	II	.	II	III	I	II	II	.	I	I
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	V	V	V	III	IV	V	V	V	IV	IV	IV	.
Прочие виды													
<i>Galium boreale</i>	V	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	IV	IV	I
<i>Crepis sibirica</i>	II	V	IV	IV	V	V	V	IV	IV	V	IV	V	V
<i>Ranunculus monophyllus</i>	I	III	III	III	V	V	V	IV	III	V	V	V	V
<i>Dactylis glomerata</i>	I	IV	IV	IV	III	IV	V	IV	IV	IV	II	III	II
<i>Thalictrum minus</i>	I	V	V	V	V	IV	V	IV	IV	II	I	IV	II
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	I	II	II	I	IV	IV	III	IV	IV	IV	IV	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	V	V	V	V	V	V	V	II	V	III	I	II	.
<i>Vicia sylvatica</i>	.	II	II	II	III	III	V	V	V	V	IV	IV	II
<i>Polygonatum odoratum</i>	I	V	IV	IV	IV	V	V	II	IV	III	III	III	I
<i>Euphorbia lutescens</i>	.	II	III	III	II	IV	II	V	IV	V	IV	IV	V
<i>Campanula altaica</i>	I	IV	I	II	III	II	II	I	I	II	I	I	.
<i>Vicia megalotropis</i>	I	III	II	II	II	II	II	.	I	IV	I	I	I
<i>Fragaria vesca</i>	I	II	II	II	IV	III	I	II	II	I	IV	II	.
<i>Elytrigia repens</i>	V	II	III	II	I	V	II	II	II	III	.	I	.
<i>Polemonium caeruleum</i>	.	.	II	II	I	III	III	IV	III	III	III	V	IV
<i>Maianthemum bifolium</i>	V	I	I	I	.	I	I	I	.	II	I	I	I

Продолжение таблицы 7

<i>Equisetum pratense</i>	I	·	II	II	·	V	IV	III	IV	V	IV	I	I
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	II	·	II	II	I	II	II	I	II	III	·	II	I
<i>Paeonia anomala</i>	·	I	I	I	I	·	I	III	I	I	·	I	II
<i>Cirsium setosum</i>	III	I	IV	III	III	V	III	II	III	IV	III	I	I
<i>Solidago virgaurea</i>	II	III	II	II	I	·	II	I	I	·	·	I	I
<i>Fragaria viridis</i>	V	III	III	II	·	III	·	I	·	·	·	I	·
<i>Phlomoïdes tuberosa</i>	V	V	V	IV	IV	V	V	III	V	V	I	III	I
<i>Cirsium serratuloides</i>	I	·	II	II	I	·	I	I	I	I	·	I	I
<i>Alopecurus pratensis</i>	II	·	I	I	I	I	II	I	·	III	·	I	I
<i>Lithospermum officinale</i>	I	III	II	I	II	II	I	·	II	I	·	·	·
<i>Tanacetum vulgare</i>	III	·	I	I	·	I	II	I	·	II	III	·	I
<i>Filipendula stepposa</i>	V	IV	III	II	II	II	·	I	·	·	·	·	·
<i>Impatiens noli-tangere</i>	·	·	I	I	·	I	·	II	II	II	III	II	II
<i>Campanula glomerata</i>	I	III	II	II	·	II	II	·	I	II	·	I	·
<i>Veronica chamaedrys</i>	·	·	I	I	·	II	II	II	·	II	III	II	I
<i>Poa palustris</i>	I	·	I	I	·	I	·	I	·	I	II	I	I
<i>Sedum telephium</i>	IV	I	I	·	·	I	I	I	I	·	·	I	·
<i>Hypericum hirsutum</i>	·	·	I	I	I	II	·	I	·	II	·	II	I
<i>Potentilla fragarioides</i>	·	II	I	I	I	II	II	·	·	I	I	·	·
<i>Lamium album</i>	·	·	I	I	·	·	I	I	I	·	I	III	V
<i>Calamagrostis langsdorffii</i>	·	·	I	I	I	·	I	I	·	·	·	II	II
<i>Thalictrum simplex</i>	V	I	II	I	II	II	·	·	·	II	·	·	·
<i>Euphorbia discolor</i>	·	II	I	I	I	I	·	I	I	·	·	·	·
<i>Adoxa moschatellina</i>	·	·	I	I	·	I	I	II	·	·	·	IV	IV
<i>Glechoma hederacea</i>	I	I	I	I	·	I	·	II	·	·	·	·	I
<i>Galium verum</i>	III	V	IV	II	II	II	I	·	·	I	·	I	·
<i>Helictotrichon pubescens</i>	II	IV	II	II	II	II	I	·	·	I	·	I	·
<i>Carex praecox</i>	II	I	I	I	·	II	·	·	·	·	·	·	·
<i>Artemisia latifolia</i>	II	IV	II	II	·	I	·	·	·	·	·	·	·
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	II	V	II	II	I	II	II	I	·	I	III	·	·
<i>Seseli libanotis</i>	II	III	II	II	I	·	I	·	·	·	·	·	·
<i>Anemone sylvestris</i>	I	II	I	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Galeopsis bifida</i>	·	·	·	I	·	I	I	II	I	·	·	I	·
<i>Centaurea scabiosa</i>	I	IV	II	I	II	I	·	·	·	·	·	·	·
<i>Phalaroides arundinacea</i>	·	·	I	·	·	·	I	I	·	III	·	I	I
<i>Silene repens</i>	III	II	I	I	I	II	·	·	·	·	·	·	·
<i>Trifolium pratense</i>	·	II	I	I	·	II	·	I	·	·	·	I	·
<i>Hemerocallis minor</i>	·	I	II	I	I	·	I	·	·	·	I	·	·
<i>Ranunculus acris</i>	·	I	·	I	I	·	I	I	II	·	·	·	·
<i>Linaria vulgaris</i>	I	II	I	I	·	II	·	·	·	·	·	I	·
<i>Myosotis krylovii</i>	·	·	·	I	·	·	I	I	I	·	·	II	III
<i>Angelica decurrens</i>	·	·	·	·	·	·	I	I	·	·	II	II	I

Продолжение таблицы 7

<i>Geum rivale</i>	.	.	|	.	.	.	.	||	.	.	|||	|	|
<i>Ranunculus repens</i>	.	.		.	.	|	.	|	.	||	.	|	|
<i>Potentilla chrysantha</i>	.	||	|	|	||	|	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	|	||	.	.	IV	IV	|||
<i>Veronica krylovii</i>	|	||	||	|	.	|	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aconogonon alpinum</i>	.	.	|	|	.	||	.	.	.	.	|	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	|	|	.	|	.	.	.	.	.	.	|||
<i>Myosotis arvensis</i>	.	|	|	|	.	.	.	.	.	||	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	V	|	|	|	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Delphinium elatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	||	.	.	|||	|	IV
<i>Carex pallescens</i>	.	.	.	|	.	||	.	.	.	|||	IV	.	.
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	|	|	|	.	.	||	.	.	.
<i>Lychnis chalcedonica</i>	.	.	|	.	.	.	|	.	.	||	.	|	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	|	.	.	.	|	||
<i>Geranium krylovii</i>	.	.	.	.	.	.	.	|	.	.	.	|	||
<i>Carex caryophyllea</i>	||	.	|	.	.	.	|	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	|	.	.	.	|	||
<i>Gypsophila altissima</i>	.	|	.	|	.	.	|	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus danicus</i>	.	|	|	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.			.	.	.	.	.	.	.	|	||	|||
<i>Festuca valesiaca</i>	.	|	|	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alfredia cernua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	||
<i>Carex pediformis</i>	||	|		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	||
<i>Medicago falcata</i>	.	|	|	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	.	|	|	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	|	||
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	.	.	.	.	|	.	.	||	.	.
<i>Plantago media</i>	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia austriaca</i>	.	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala comosa</i>	.	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	||	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. 1-13 - синтаксоны: **1** - асс. *Primulo cortusoidis*-*Betuletum pendulae*; **2** - субасс. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae talictrietosum foetidum*; **3** - субасс. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae ligularietosum glaucae*; **4** - субасс. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae typicum*; **5** - асс. *Calamagrostio arundinaceae* - *Betuletum pendulae* вариант *Adonis sibirica*; **6** – асс. *Calamagrostio arundinaceae* - *Betuletum pendulae* вариант *Delphinium*

retropilosum; **7** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Cacalia hastata*; **8** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae typicum*; **9** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae veratrosus nigrum*; **10** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae cruceatetosum krylovii*; **11** - асс. *Campanulo trachelium - Betuletum pendulae* вариант *Lathyrus pratensis*; **12** - асс. *Campanulo trachelium - Betuletum pendulae*; **13** - асс. *Saussureo latifoliae - Populetum tremulae*.

Римские цифры – встречаемость видов, выраженная в классах постоянства. Приведены только виды, имеющие встречаемость выше II класса хотя бы в одном из синтаксонов. Сплошная рамка – диагностические виды ассоциаций, субассоциаций и вариантов, пунктирная – диагностические виды соответствующих классов, порядков и союзов.

ГЛАВА 5. ПОНЯТИЕ ЭКОТОНА И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Сложный рельеф и пограничное положение Кузнецкой котловины обуславливают существование разнообразных экологических градиентов оказывающих значительное влияние на состав и пространственную структуру растительного покрова.

По периферии котловины, образованной горными поднятиями Кузнецкого Алатау и Салаира определяющее значение приобретает высотный градиент, обогащающий растительность котловины горными элементами. Помимо этого, явление «дождевой тени» Салаира оказывает непосредственное влияние на формирование участков степной и галофитной растительности в левобережье реки Ини. Достаточное, а порой, и избыточное увлажнение центральной части котловины приводит к образованию небольших участков заболоченных березовых лесов (Лашинский, Макунина, Гуляева, 2011) и формированию черневых лесов в пределах гор «Мелафировой подковы» (Лашинский и др., 2011).

Градиент крутизны и экспозиции склонов горных поднятий котловины и овражно-балочных систем выражается в различиях распределения сообществ вдоль склонов и обеспечивает повышенное биологическое разнообразие территории (Лашинский, 2011). Большая протяженность котловины с севера на юг обеспечивает существование и активное влияние температурного градиента.

Взаимовлияние перечисленных выше экологических градиентов на растительный покров котловины приводит к образованию переходных ситуаций, исследование и описание которых в природе крайне сложно. В науке одним из наиболее перспективных понятий для обозначения таких ситуаций является понятие «экотон». В связи с этим мы обратились к анализу данного понятия для выяснения правомерности и эффективности его использования в наших исследованиях.

5.1. История формирования понятия «экотон»

Понятие «экотон» впервые было предложено Б. Ливингстоном (Livingston, 1903), и Ф. Клементсом (Clements, 1905). В изначальной трактовке экотон понимался как контактная микрizona между растительными сообществами или между соседними экосистемами. Для него характерно высокое разнообразие микроусловий, за счет взаимовлияния соседствующих экосистем и, как следствие этого, увеличение разнообразия организмов (по Быков, 1983). Авторы термина подчеркивали особое напряжение жизни и повышение видового разнообразия в переходных зонах между сообществами в сравнении с соседними участками, а также частое стрессовое воздействие абиогенных факторов на среду.

В 1928 году термин прочно вошел в научную практику, как зона перехода между соседними экосистемами, имеющая ряд особенностей, обусловленных пространственными и временными масштабами и силой взаимодействия между этими экосистемами (Clements, 1928). Развитие понятия «экотон» шло от узкого значения применительно к конкретным растительным сообществам до категории «экотонная экосистема» (Залетаев, 1997; Папченков, 1999; Золотокрылин, 2002, 2004; Коломыц, 2005). Понятие «экотон» применялось для обозначения буферного сообщества (например, амурской подтайги), а позже определялось как «переходная полоса между двумя регионами или двумя выделами геомеров» (Сочава, 1978).

Ф.Н. Мильков (1986) дал более развернутое определение экотона. Под экотоном он понимает переходную полосу между смежными ландшафтными комплексами, для которой характерна повышенная интенсивность обмена между веществом и энергией, разнообразие экологических условий и, как следствие, высокая концентрация органической жизни. Г. Вальтер и Г. Бокс ввели понятие «зональный экотон», обозначая им переходное состояние растительности целой природной зоны, которое характеризуется смешением

элементов двух различных формаций, либо равномерным, либо в форме макромозаичного покрова (Walter, Vox, 1976).

Ю. Ягомяки и др. (1988) под экотонем понимает отрезок пространства, где экологические условия изменяются более резко по сравнению с прилегающими участками, и где они вызывают более резкие изменения в составе, размещении и взаимоотношении биоты, отмечая при этом внутреннюю неоднородность в поперечном сечении экотона.

В.В. Неронов (2001) дает более полное определение: экотон – это целостная система с особыми свойствами, структурой и функционированием, переходный природно-территориальный комплекс различной степени целостности и полноты, возникающий при взаимодействии геопотоков между соседствующими гео- или экосистемами (как естественными, так и измененными человеком).

Таким образом, все исследователи указывают на то, что экотон - это переход между двумя различными сообществами (экосистемами), имеющий значительную линейную протяженность, в состав, которого входят как виды каждого из прерывающихся сообществ, так и виды, характерные только для экотона. Еще одним характерным признаком экотонов можно считать сильное напряжение какого-либо экологического фактора. Все это в совокупности определяет высокое биологическое разнообразие экотонных систем по сравнению с соседними (Гуляева, 2012).

Несмотря на единство взглядов по поводу признаков экотона, ученые активно дискутируют на тему размерности этого явления. Одни говорят о приложении понятия «экотон» к сообществам, другие же высказывают мнение о выделении целых природно-территориальных комплексов. Обилие трактовок и неоднозначность мнений говорит о востребованности данного понятия и перспективности его применения в экологических исследованиях.

5.2. Особенности классификации растительности на экотонах

Экотоны различных уровней характеризуются наличием конкурентных отношений между видами растений, растительными сообществами и их формациями. Это находит отражение в концепции критического состояния экосистемы в результате потери устойчивости (Арманд, 1989). Согласно этой концепции, критическим является такое состояние экосистемы, в котором происходит ее качественная перестройка. Пока в экосистеме действует механизм обратной связи, она сохраняет способность к восстановлению и остается в некоторой области устойчивости. В случае разрушения экосистемы и формирования новой структуры имеет место переход в новую область устойчивости. Момент перехода означает критическое состояние, или критическую точку (Усольцев, 2008).

На основе этого можно определить экотон как обусловленную действием лимитирующих факторов полосу перехода от доминирования одной жизненной формы к доминированию другой, характеризующуюся наличием конкурентных отношений, от напряженности которых зависит крутизна (резкость) перехода (Арманд, Кушнарера, 1989; Ведюшкин, 1992; Korner, 1998).

Таким образом, конкурентные взаимодействия между фитоценозами проявляются на экотонах любого уровня, но характер взаимодействия различается в зависимости от характеристик экотона.

Экотонный эффект вносит свой вклад в видовое богатство конкретных сообществ и в общее флористическое богатство растительности. В силу видового богатства экотонных сообществ и их экологического разнообразия, экотонный эффект значительно осложняет процесс принятия синтаксономических решений, а так же влияет на организацию системы мониторинга лесной растительности. В экотонных сообществах возрастает число видов с низким постоянством, которые находятся на границах эколого-ценотических ареалов и в первую очередь могут исчезнуть из состава сообществ при изменении тех или иных экологических параметров. По этой

причине для каждого типа лесных сообществ экотонной природы необходимо вести мониторинг изменений флористического состава не на одном эталонном участке, а на серии таких участков. Для сохранения сообществ экотонной природы необходима большая площадь, чем для сохранения «чистых» сообществ (Мартыненко и др., 2005).

5.3. Классификация экотонов в пределах Кузнецкой котловины

Для оценки изменений в структуре растительного покрова особый интерес представляют системы экотонов, так как именно в таких переходных сообществах наблюдается наиболее выраженная реакция растительности на изменение различных экологических условий. Поэтому изучению переходных растительных сообществ уделяется исключительно большое внимание. До настоящего времени не выработано общих методических принципов решения проблемы пространственного выделения экотонов, в связи с этим классиками фитоценологии и современными исследователями предлагаются различные классификации (Соловьева, 2008). Рассмотрим классификацию приведенную В.В. Усольцевым и др. (2008):

- 1) зональный экотон как переходное состояние растительных формаций между природными зонами (лес – степь);
- 2) подзональный экотон - как переходное состояние растительных формаций между подзонами (для Сибири, например – это подтайга как переходная полоса между южной тайгой и лесостепью);
- 3) фитоценотический экотон - как переходное состояние между различными фитоценозами (лесная опушка как переход от леса к лугу).

Рассмотрим соответствие растительного покрова Кузнецкой котловины к каждому типу экотонов из приведенной выше классификации.

Зональный экотон, подразумевающий под собой переходное состояние от леса к степи, представлен на всей территории котловины, относимой, как было показано выше, к лесостепной зоне. Хотя степень облесения в разных участках

котловины различна, но характер растительного покрова в основном лесостепной (Куминова, 1950 и др.).

Вопрос о существовании подзонального экотона на территории котловины до настоящего времени не имеет однозначного решения. По западной окраине котловины имеется резкая граница между лесостепным ландшафтом котловины и подтаежными ландшафтами восточного макросклона Салаира, расположенными за пределами изучаемой нами территории (Будникова, 1969, 1978; Лашинский, 2009). Для восточной окраины котловины, согласно районированию В. В. Ревердатто (1931) и А.В. Куминовой (1950), также не выделяется подтаежный подпояс, но отмечается резкая граница между лесостепью и черневой тайгой низкогорий Кузнецкого Алатау. Однако, А.В. Куминова (1950) отмечала, что лесостепные ландшафты на территории котловины, прилегающей к Кузнецкому Алатау, часто носят антропогенный характер. Ряд особенностей синтаксономической и флористической структуры сообществ и их сочетаний позволяют нам уверенно выделять подтаежный подпояс вдоль восточной периферии котловины. Визуальное выделение границ этого подпояса на местности затруднено, в связи со значительным физиономическим сходством ассоциаций березовых лесов подтаежного и лесостепного типа, а также в связи с резким антропогенно обусловленным сокращением лесопокрываемой площади.

Растительность котловины характеризуется различными сочетаниями сообществ между собой, в связи, с чем можно говорить о наличии на ее территории фитоценологических экотонов различной протяженности и напряженности, как переходного состояния между фитоценозами.

Обобщая вышесказанное, стоит подчеркнуть, что каждый из представленных типов экотонов в той или иной степени проявляет себя на территории Кузнецкой котловины. Это связано с существованием экологических градиентов и топо-экологических рядов, степень выраженности и напряженности которых варьирует на всем протяжении котловины.

ГЛАВА 6. ОРДИНАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

6.1. Непрямая ординация растительных сообществ

Анализ результатов DCA - ординации показывает следующее (рис. 11). На графике отчетливо видно, что основной вклад в распределение синтаксонов вносит первая ось. По оси 2 можно выделить лишь два уклоняющихся из общей массы синтаксона (асс. *Primulo -Betuletum* и субасс. *A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum*).

Крайнее левое положение на графике занимают два синтаксона, которые встречаются преимущественно в западной части котловины. Один из них был описан из области «дождевой тени» Салаирского кряжа, синтаксономически он представлен ассоциацией *Primulo – Betuletum* союза *Calamagrostio - Betuletalia*. Второй встречается преимущественно на каменистых субстратах склонов различных экспозиций и представлен субассоциацией *A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum*.

Большая часть синтаксонов образует плотное скопление в центральной части графика. Сообщества субассоциаций *A.l. – B.p. ligularietosum glaucae* и *A.l. – B.p. typicum*, а так же два варианта ассоциации *Calamagrostio – Betuletum: Adonis sibirica u Delphinium retropilosum* обширно представлены на территории котловины и встречаются в верхних частях логов и балок, причем взаимное расположение их по склону зависит от ряда факторов, таких как высота, экспозиция и др.

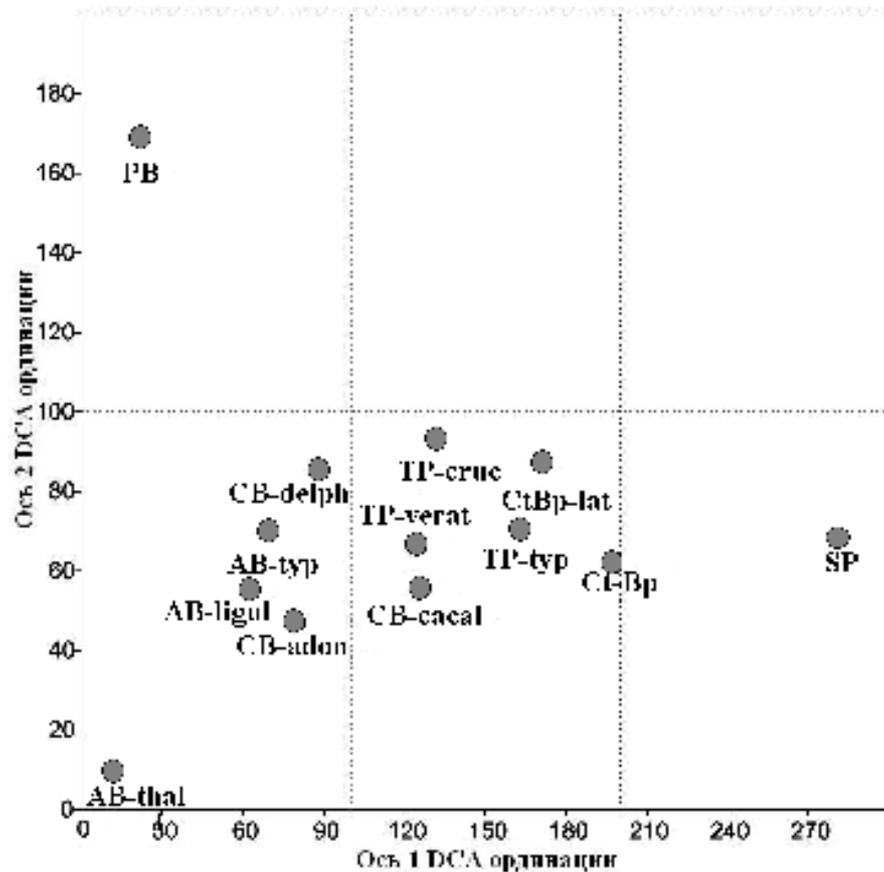


Рис. 5. DCA ординация синтаксонов травяных мелколиственных лесов

Кузнецкой котловины:

Условные обозначения: **PB** - асс. *Primulo cortusoidis-Betuletum pendulae*; **AB-thal** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae thalictrietosum foetidum*; **AB-ligul** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae ligularietosum glaucae*; **AB-tyр** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae typicum*; **CB-adon** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Adonis sibirica*; **CB-delph** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Delphinium retropilosum*; **CB-cacal** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Cacalia hastata*; **TP-verat** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae veratroetosum nigrum*; **TP-cruc** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae cruceatetosum krylovii*; **TP-tyр** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae typicum*; **CtBр-lat** - асс. *Campanulo trachelium – Betuletum pendulae* вариант *Lathyrus pratensis*; **CtBр** - асс. *Campanulo trachelium – Betuletum pendulae*; **SP** - асс. *Saussureo latifoliae – Populetum tremulae*.

Экологические условия произрастания сообществ субассоциаций *T.a.-P.t. veratroetosum nigrum* и *T.a.-P.t. cruceatetosum krylovii*, и варианта *Cacalia hastata* ассоциации *Calamagrostio – Betuletum* не одинаковы. Субассоциация *T.a.-P.t. veratroetosum nigrum* значительно ксерофитнее субассоциации *T.a.-P.t. cruceatetosum krylovii*, для которой характерно произрастание по окраинам

небольших западин суффозионного происхождения, в условиях повышенной влажности.

Сообщества ассоциации *Trollio - Populetum* характеризуется наличием в своем составе горных видов, а в данном случае и видов индицирующих хорошее увлажнение местообитаний. Ассоциация *Campanulo trachelium - Betuletum pendulae* с вариантом *Lathyrus pratensis* характеризуется гумидными условиями произрастания, что связано с их расположением в предгорной полосе Кузнецкого Алатау. Крайнее правое положение в графике занимают черневые леса, представленные ассоциацией *Saussureo -Populetum*.

Из приведенного распределения, очевидно, что ось 1 соответствует изменениям условий увлажнения, т.е. в дифференциацию мелколиственных травяных лесов Кузнецкой котловины по синтаксономическому составу основной вклад вносит фактор увлажнения. При этом такие синтаксоны как: ассоциация *Primulo -Betuletum*, субассоциации *A.l. - B.p. thalictrietosum foetidum*, *A.l. - B.p. ligularietosum glaucae* и *A.l. - B.p. typicum*, два варианта ассоциации *Calamagrostio - Betuletum: Adonis sibirica u Delphinium retropilosum* индицируют условия увлажнения связанные характерные для лесостепи, синтаксоны ассоциации *Campanulo - Betuletum* и субассоциация *T.a.-P.t. typicum* ситуацию соответствующую подтайге, ассоциация *Saussureo - Populetum* занимает нижнюю часть лесного пояса, представленного в восточном обрамлении котловины черневыми лесами, а сообщества субассоциаций *T.a.-P.t. veratroetosum nigrum* и *T.a.-P.t. cruceatetosum krylovii* показывают переходную ситуацию между лесостепными и подтаежными условиями.

По оси 2 большая часть синтаксонов сконцентрировалась в незначительном промежутке и не обнаруживает какой-то явной дифференциации, с отклонением в двух случаях представленных синтаксонами субассоциации *A.l. - B.p. thalictrietosum foetidum* и ассоциации *Primulo - Betuletum*.

Первые сообщества произрастают на маломощных каменистых почвах, а вторые приурочены к ландшафтам с умеренным или слабым засолением. Вполне вероятно, что ось 2 DCA ординации наиболее соответствует фактору богатства-засоления почв.

По данному фактору большая часть синтаксонов отражает одинаковые условия плодородия, что соответствует однородному характеру поверхностных отложений на территории Кузнецкой котловины, представленных лессовидными суглинками, что более подробно было рассмотрено в главе «Физико-географическая характеристика Кузнецкой котловины».

6.2. Прямая ординация растительный сообществ

При проведении многофакторного градиентного анализа всего массива описаний с использованием шкал А.Ю. Королюка, на анализируемом графике каждый синтаксон оформился в виде прямоугольника, представляющим собой экологический ареал данного синтаксона на территории Кузнецкой котловины в пределах факторов увлажнения и богатства-засоления почв.

Заметно распределение экологических ареалов синтаксонов по диагонали от умеренно-сухих и богатых условий к влажным и относительно бедным.

Наиболее сухие и богатые местообитания занимают ассоциация *Primulo – Betuletum* и субассоциация *A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum*.

В данном случае, мы отмечаем некоторые несовпадения с результатами, полученными в процессе непрямой ординации растительных сообществ. На второй оси варьирования в DCA ординации положение этих двух синтаксонов значительно отличаются друг от друга. Несовпадение результатов может быть связано с тем, что виды, выносящие слабое засоление и собственно лугово-степные виды, которые в субассоциации *A.l. – B.p. thalictrietosum foetidum* выступают в качестве факультативных петрофитов, дают сходные показатели по шкале богатства-засоления.

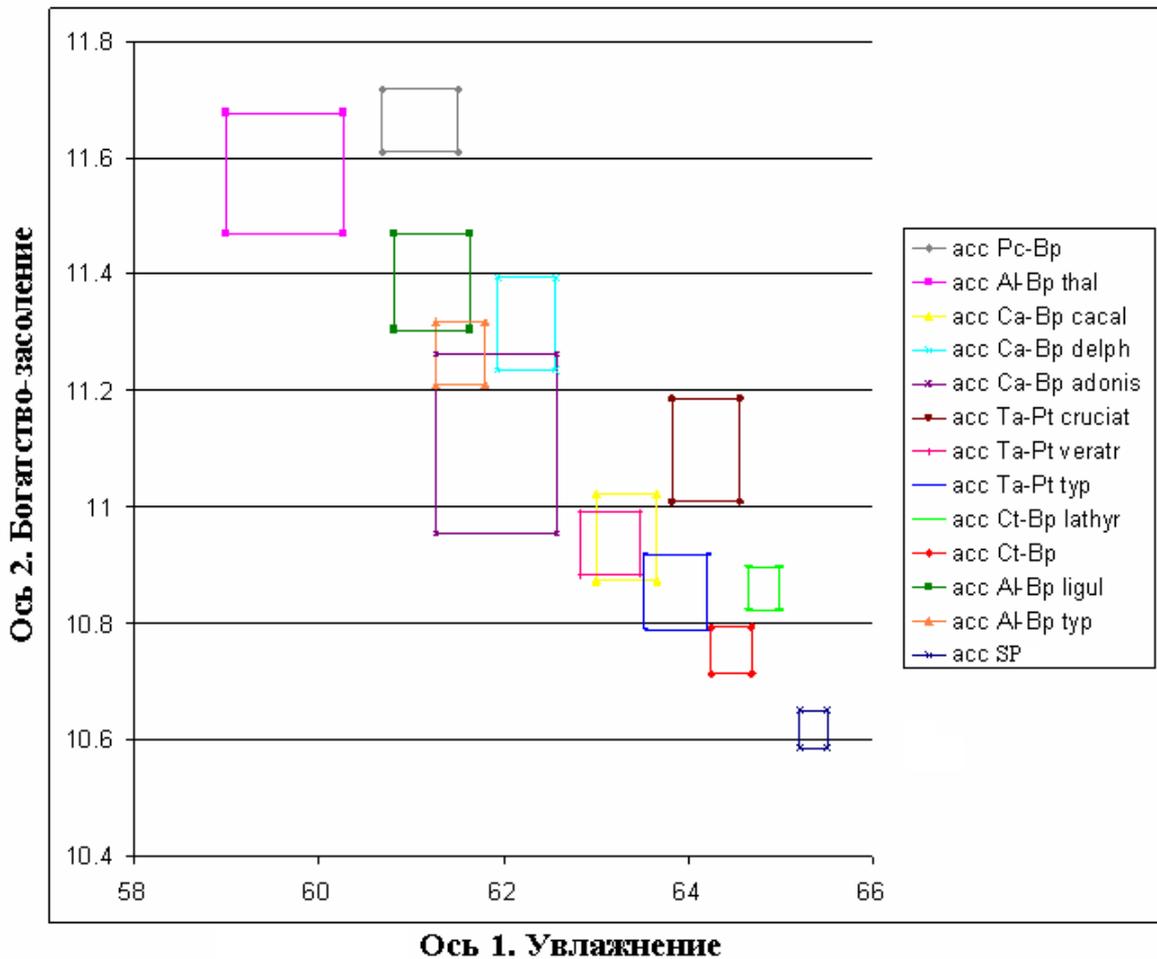


Рис. 6. Прямая ординация синтаксонов травяных мелколиственных лесов

Кузнецкой котловины:

Условные обозначения: **Pc-Bp** - асс. *Primulo cortusoidis-Betuletum pendulae*; **Al-Bp thal** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae thalictrietosum foetidum*; **Al-Bp ligul** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae ligularietosum glaucae*; **Al-Bp typ** - субасс. *Artemisio latifoliae – Betuletum pendulae typicum*; **Ca-Bp adonis** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Adonis sibirica*; **Ca-Bp delph** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Delphinium retropilosum*; **Ca-Bp cacal** - асс. *Calamagrostio arundinaceae - Betuletum pendulae* вариант *Cacalia hastata*; **Ta-Pt veratr** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae veratroetosum nigrum*; **Ta-Pt cruc** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae cruceatetosum krylovii*; **Ta-Pt typ** - субасс. *Trollio asiaticae-Populetum tremulae typicum*; **Ct-Bp lathyr** - асс. *Campanulo trachelium – Betuletum pendulae* вариант *Lathyrus pratensis*; **Ct-Bp** - асс. *Campanulo trachelium – Betuletum pendulae*; **SP** - асс. *Saussureo latifoliae – Populetum tremulae*.

В других частях своего ареала они являются видами степных и луговых сообществ произрастающих на настоящих или выщелоченных черноземах, в результате чего их экологические оптимумы и экологические оптимумы видов ассоциации *Primulo –Betuletum* близки, но в целом наборы видов этих синтаксонов различны.

Левую часть диагонали составляют сообщества субассоциаций *A.l. – B.p. ligularietosum glaucae*, *A.l. – B.p. typicum*, варианты *Adonis sibirica* и *Delphinium retropilosum* ассоциации *Calamagrostio – Betuletum*.

Правая часть диагонали включает в себя типичные сообщества ассоциации *Trollio - Populetum* и ассоциацию *Campanulo – Betuletum* с вариантом *Lathyrus pratensis*.

При проведении прямой и непрямой ординации были получены сходные результаты. Как в первом, так и во втором случае синтаксоны *T.a.-P.t. veratroetosum nigrum*, *T.a.-P.t. cruciatetosum krylovii* и вариант *Cacalia hastata* ассоциации *Calamagrostio – Betuletum* занимают промежуточное положение.

Наиболее влажные и бедные местообитания занимают сообщества черневых лесов ассоциации *Saussureo – Populetum*, что объясняется усилением промывного режима и интенсификацией выноса элементов минерального питания при появлении большего количества свободной влаги в почве.

Интерпретация данных DCA хорошо совпадает с данными полученными при прямой ординации, что указывает на доминирующую роль фактора увлажнения для синтаксономической дифференциации лесных сообществ на всей территории Кузнецкой котловины.

Таким образом, можно говорить о наличии четко выраженной лесостепной зоны на большей части котловины и подпояса предгорной подтайги у ее восточной окраины, которые надежно индицируются как по флористическому составу сообществ, так и по набору местообитаний, что хорошо отражается на полученных графиках.

Крайнее положение в обоих графиках занимают сообщества ассоциации *Saussureo – Populetum*, которые характеризуют нижнюю часть лесного пояса, представленную в восточном обрамлении Кузнецкой котловины черневой тайгой.

ГЛАВА 7. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАВЯНЫХ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

Рельеф Кузнецкой котловины сложный и неоднородный, что отражается в пространственном распределении выделенных нами синтаксонов мелколиственных лесов по ее территории.

Западная присалаирская часть Кузнецкой котловины в северной ее оконечности характеризуется плоским слаборасчлененным рельефом с наличием мелких неглубоких западин суффозионного происхождения. Но по мере продвижения на юг появляются отдельные возвышенности сложенные твердыми устойчивыми к выветриванию породами, получившими общее название горельников, образующих крутые склоны с маломощными каменистыми почвами.

Центральная часть котловины представлена слабовсхолмленным рельефом с хорошим развитием овражно-балочной сети. При приближении к Кузнецкому Алатау наблюдается плавный переход от овражно-балочного рельефа к холмисто-увалистому, занимающему преобладающие позиции в предгорной части Кузнецкого Алатау восточной окраины котловины.

Северная часть котловины в целом имеет более спокойный выровненный рельеф с глубоко врезанной овражно-балочной сетью.

Большое значение в формировании современного рельефа принимают долины крупных рек, особенно р. Томь, в долине которой отчетливо выделяется до трех надпойменных террас. На поверхности древних высоких террас локально выражен рельеф из многочисленных неглубоких блюдцеобразных западин суффозионного происхождения.

В условиях развитого овражно-балочного рельефа мелколиственные леса расположены по склонам и тальвегам логов и балок, где они организованы в топо-экологические ряды в соответствии с крутизной и протяженностью склонов.

Здесь, по днищам логов встречаются сообщества заболоченных березовых лесов ассоциации *Carici – Betuletum* класса *Alnetea glutinosae*.

Распределение лесов по склонам балок определяет крутизна склона и его экспозиция, а так же общий врез балки. Сообщества лесов ассоциации *Artemisio – Betuletum* являются наиболее распространенными на территории котловины, где представлены тремя субассоциациями, и в ее центральной части занимают все элементы рельефа. Н.И. Макунина, А.Ю. Королюк и Т.В. Мальцева (2010) исследуя растительность Бийско-Чумышской котловины, пришли к заключению, что широкая представленность ассоциации *Artemisio – Betuletum* является характерным признаком лесостепных ландшафтов предгорий Алтае-Саянской горной области, что вполне соответствует полученным нами результатам.

Распределение субассоциаций *Artemisio – Betuletum* отражает особенности локальных местообитаний. Если в типичных для ассоциации условиях встречаются сообщества субассоциаций *A. l. – B.p. typicum* и *A. l. – B.p. ligularietosum glaucae* (рис. 7), то субассоциация *A. l. – B.p. thalictrietosum foetidum* встречается преимущественно за пределами центральной части котловины, занимая верхние наиболее сухие части склонов Караканского хребта (Лацинский, Макунина, 2011) или каменистые склоны с маломощными почвами (рис. 11).

Сообщества ассоциации *Calamagrostio – Betuletum* так же имеют широкое распространение на территории Кузнецкой котловины, но в отличие от вышеописанной ассоциации больше тяготеют к периферии котловины, нежели к ее центру (рис. 8). В зависимости от флористического состава сообществ, а так же особенностей их пространственного распределения нами выделено три варианта ассоциации *Calamagrostio – Betuletum*.

Вариант *Adonis sibirica* занимает верхние части логов и балок юго-западной и северо-восточной частей котловины. Вариант *Delphinium retropilosum* большей частью представлен в северной части котловины, здесь он

занимает верхние части логов и балок. Вариант *Cacalia hastata* приурочен к подножию гор Мелафировой подковы.

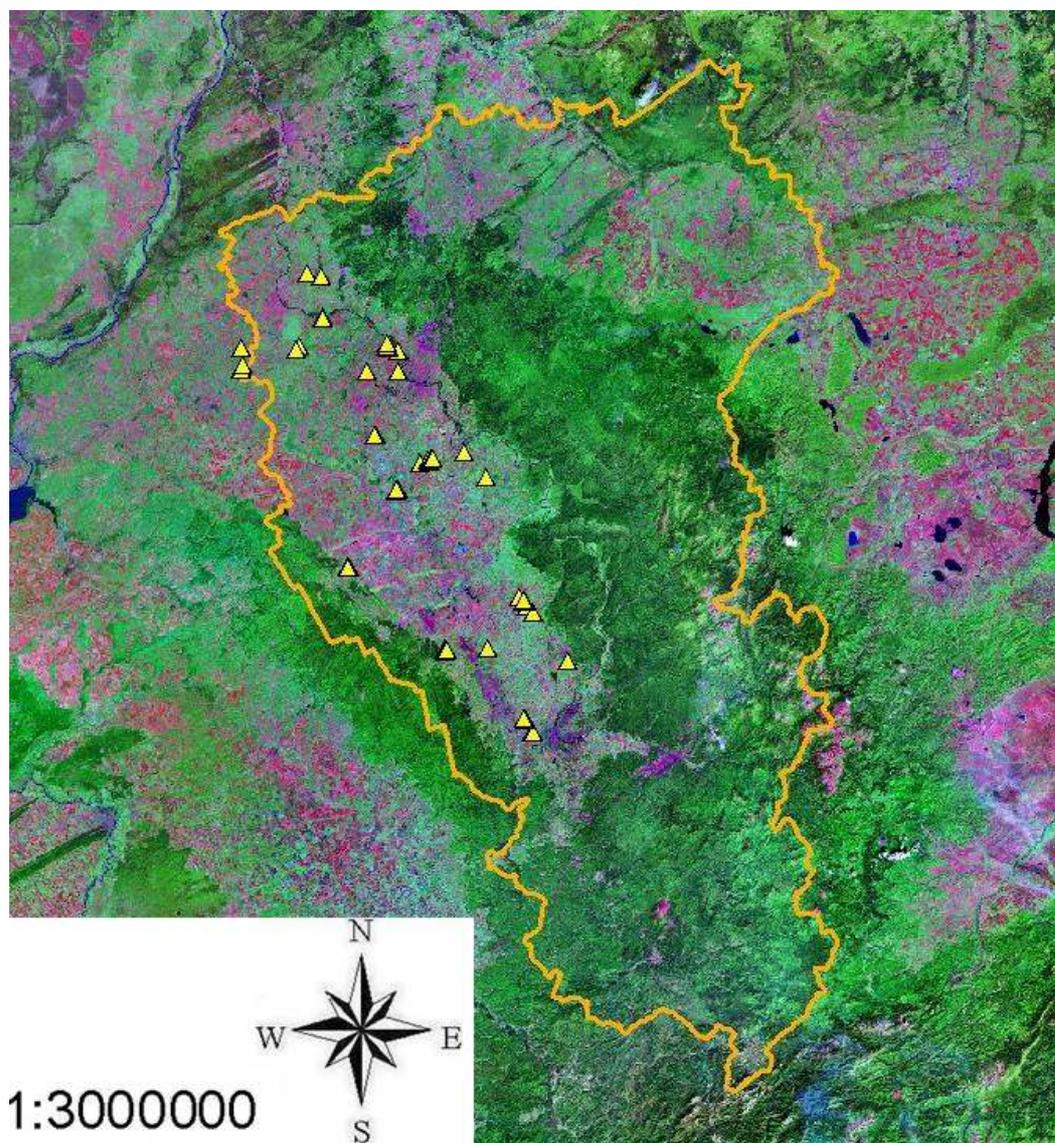


Рис. 7. Распределение лесных сообществ ассоциации *Artemisia latifoliae* – *Betuletum pendulae* с субассоциациями по территории Кузнецкой котловины.



- граница Кемеровской области;



- сообщества ассоциации *Artemisia latifoliae* – *Betuletum pendulae* с субассоциациями.

В области наложения ареалов ассоциаций *Artemisia* – *Betuletum* и *Calamagrostio* – *Betuletum*, они четко дифференцированы по рельефу. На

склонах южной и западной экспозиции, отличающихся повышенным количеством поступающей солнечной радиации и меньшим увлажнением преимущественно распространены сообщества ассоциации *Artemisio – Betuletum*, в то время как сообщества ассоциации *Calamagrostio – Betuletum* тяготеют к склонам северной и восточной экспозиции. В случае расположения сообществ обеих ассоциации на одном склоне, сообщества ассоциации *Artemisio – Betuletum*, как правило, занимают верхние части склонов, а сообщества *Calamagrostio – Betuletum* средние и нижние части склонов.

При приближении к Салаирскому кряжу на ограниченной территории слабовсхолмленный рельеф большей части котловины, сменяется плоским слаборасчлененным рельефом, отличающимся наличием мелких суффозионных западин, которые выступают в качестве местообитаний для лесных сообществ сходных по флористическому составу с лесами равнинных территорий Барабинской и Кулундинской низменностей на левобережье Оби (Ермаков, Королюк, Лашинский, 1991). Однако зональное окружение предгорной лесостепи и близость горных систем Алтае-Саянской горной области придают существенное своеобразие этим лесам (Лашинский, Гуляева, 2012). Небольшая глубина западин и отсутствие связи с грунтовым питанием приводят к отсутствию переувлажнения в их центральных частях, что в совокупности с плоским, эрозионно нерасчлененным рельефом и слабым почвенным засолением привело к формированию лесов своеобразного флористического состава, представленных одним синтаксоном – ассоциацией *Primulo – Betuletum* (рис. 11).

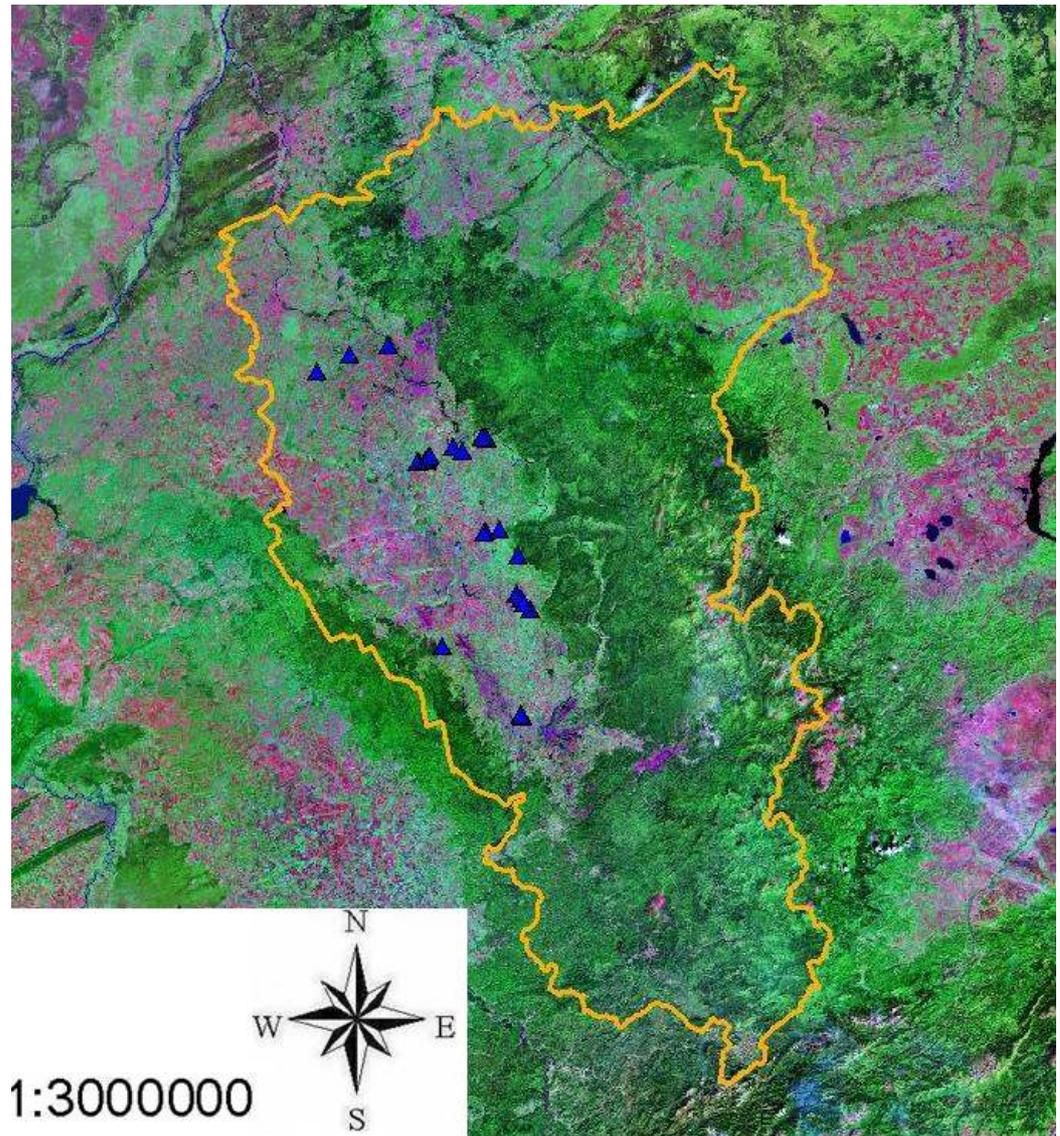


Рис. 8. Распределение лесных сообществ ассоциации *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae* с вариантами по территории Кузнецкой котловины.

 - граница Кемеровской области;

 - сообщества ассоциации *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae*.

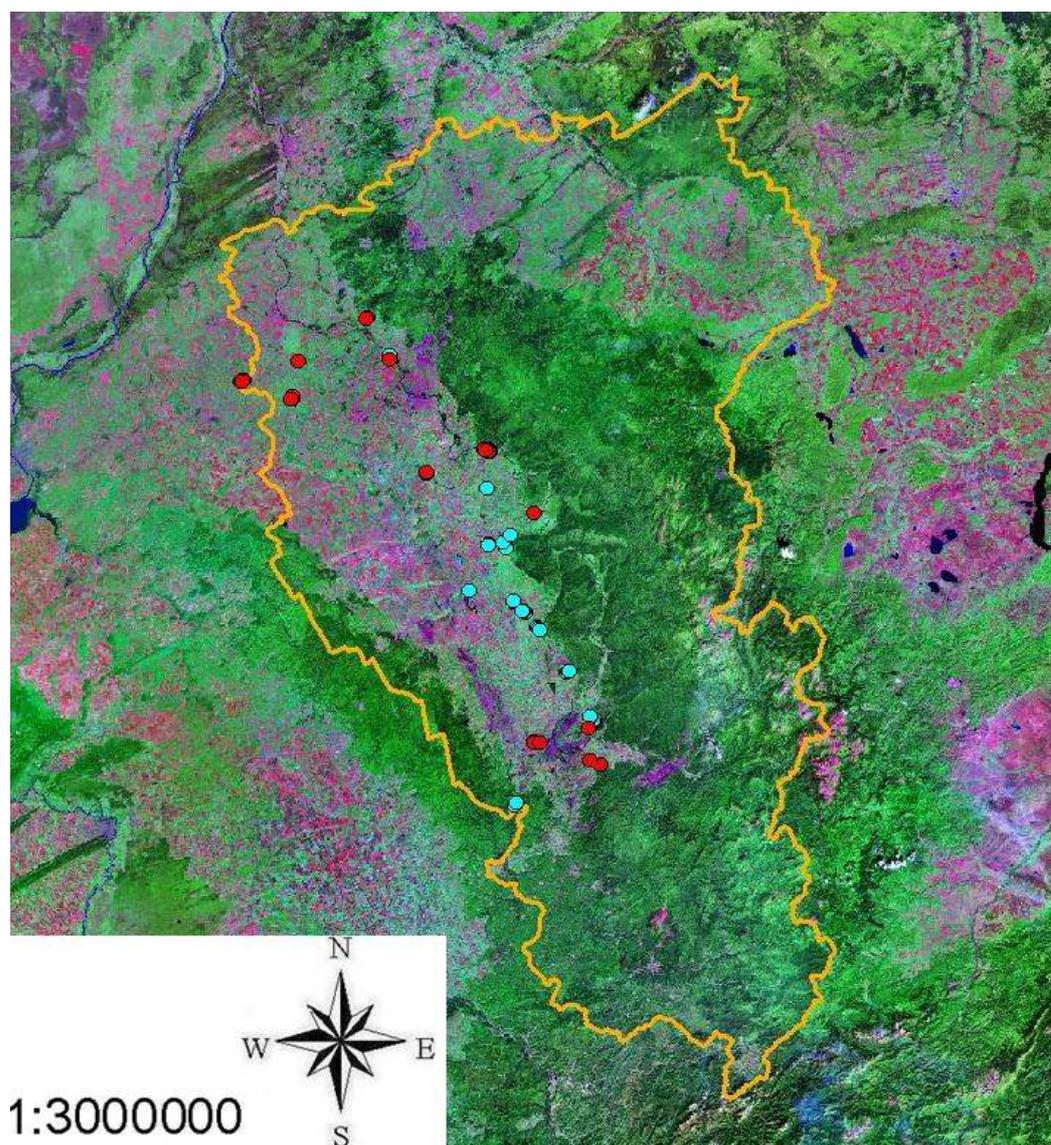


Рис. 9. Распределение лесных сообществ ассоциаций *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae* и *Campanulo trachelium* – *Betuletum pendulae* с субассоциациями по территории Кузнецкой котловины.

-  - Граница Кемеровской области;
-  - сообщества ассоциации *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae*;
-  - сообщества ассоциации *Campanulo trachelium* – *Betuletum pendulae*.

Леса ассоциации *Trollio* – *Populetum* тяготеют к северной части котловины, занимая периферические части суффозионных западин, и подножия западного макросклона Кузнецкого Алатау, встречаясь преимущественно в

нижних или теневых частях склонов (рис. 9). Изначально эта ассоциация была описана Г.Д. Дыминой (1989) из предгорной подтайги Салаирского кряжа. Кроме того сообщество ассоциации приводятся для Бийско-Чумышской лесостепи (Макунина, Королук, Мальцева, 2010). Учитывая общий ареал ассоциации можно говорить о том, что ее распространение в пределах Кузнецкой котловины отражает переходную полосу от подтаежных к лесостепным ландшафтам.

Ассоциация *Campanulo – Betuletum* встречается только по восточной окраине котловины, в пределах хорошо выраженного холмисто-увалистого рельефа (рис. 9). Сообщества данной ассоциации приурочены к склонам различных экспозиций. При наличии крутых каменистых склонов или развитии маломощных почв на общем фоне лесов ассоциации *Campanulo – Betuletum* могут встречаться участки лесов ассоциации *Artemisio – Betuletum* и *Calamagrostio – Betuletum*. Общий мезофильный облик лесов ассоциации и участие в ее составе горных видов, позволяют нам рассматривать ее как центральную ассоциацию характерную для пояса горной подтайги.

Сообщества ассоциации *Saussureo – Populetum* распространены в условиях предгорного ландшафта на переходе Кузнецкой котловины к низкогорьям Кузнецкого Алатау (рис. 10). Эти леса представляют собой нижний предел распространения черневых лесов, характерных для нижней части горнолесного пояса Кузнецкого Алатау. На территории котловины сообщества ассоциации *Saussureo – Populetum* встречаются либо небольшими массивами в горах Мелафировой подковы, либо, чаще, в сочетании с сообществами ассоциации *Campanulo – Betuletum*. Данный комплекс ассоциаций располагается преимущественно, в южной части котловины, отражая при этом снижение эффекта «дождевой тени» Салаирского кряжа в этой области.

В целом картина пространственного распределения травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины выглядит следующим образом: в

центральной части котловины преимущественно произрастают сообщества ассоциации *Artemisio – Betuletum*, либо исключительно, либо в сочетании с лесами ассоциации *Calamagrostio – Betuletum*. По мере приближения к восточной периферии котловины площадь этих ассоциаций сокращается, практически до полного их выпадения, они замещаются комбинацией ассоциаций *Trollio – Populetum* и *Campanulo – Betuletum*, хотя вследствие более изрезанного рельефа этой территории наиболее крутые и сухие склоны все еще заняты участками ассоциаций *Artemisio – Betuletum* и *Calamagrostio – Betuletum*. В южной части котловины встречаются наиболее влажные ассоциации из всего спектра выделенных нами синтаксонов, такие как ассоциация *Campanulo – Betuletum* в сочетании с ассоциацией *Saussureo – Populetum*. Область сплошного распространения осиновых лесов ассоциации *Saussureo – Populetum* относится к нижней части горнолесного пояса находящегося за пределами изучаемой территории. При приближении к Салаирскому кряжу в его северной части с плоским слаборасчлененным рельефом синтаксономическое разнообразие лесов снижается до одной ассоциации *Primulo – Betuletum*, которая отражает условия сухих плохо дренируемых слабозасоленных территорий. В центральной части присалаирской окраины Кузнецкой котловины в связи с оживлением рельефа сохраняются типичные для лесостепи сочетания ассоциаций *Artemisio – Betuletum* и *Calamagrostio – Betuletum*, но ассоциация *Artemisio – Betuletum* представлена здесь субассоциацией *A. l. – B.p. thalictrietosum foetidum*, характерной для маломощных каменистых почв.

Подтаежный пояс в нижней части восточного макросклона Салаира на контакте с присалаирской частью котловины образован сосновыми и березово-сосновыми лесами, подробно описанными в работах Г.П. Будниковой (1969, 1978) и Н.Н. Лащинского (2009). Совокупность топографических и климатических условий предгорий Салаира обуславливает резкую границу вдоль западной периферии котловины между лесостепным ландшафтом

котловины и подтаежными ландшафтами восточного макросклона Салаира, расположенными за пределами изучаемой нами территории.

Для восточной окраины котловины наши исследования показали, что ряд особенностей синтаксономической и флористической структуры сообществ мелколиственных лесов позволяют уверенно выделять подпояс подтайги. Но визуальное выделение границ этого пояса на местности затруднено, в связи с тем, что интенсивная хозяйственная деятельность в предшествующие годы существенно обезлесила данную территорию.

Таким образом, распределение травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины позволяет говорить о наличии лесостепного и подтаежного подпоясов на ее территории. Причем лесостепной пояс делится на оригинальный фрагмент равнинной лесостепи в северо-западном крыле котловины и типичную лесостепь, занимающую большую часть территории. Подпояс подтайги выделяется вдоль восточной окраины котловины, и выклинивается в ее западной части, переходя на склоны Салаирского кряжа.

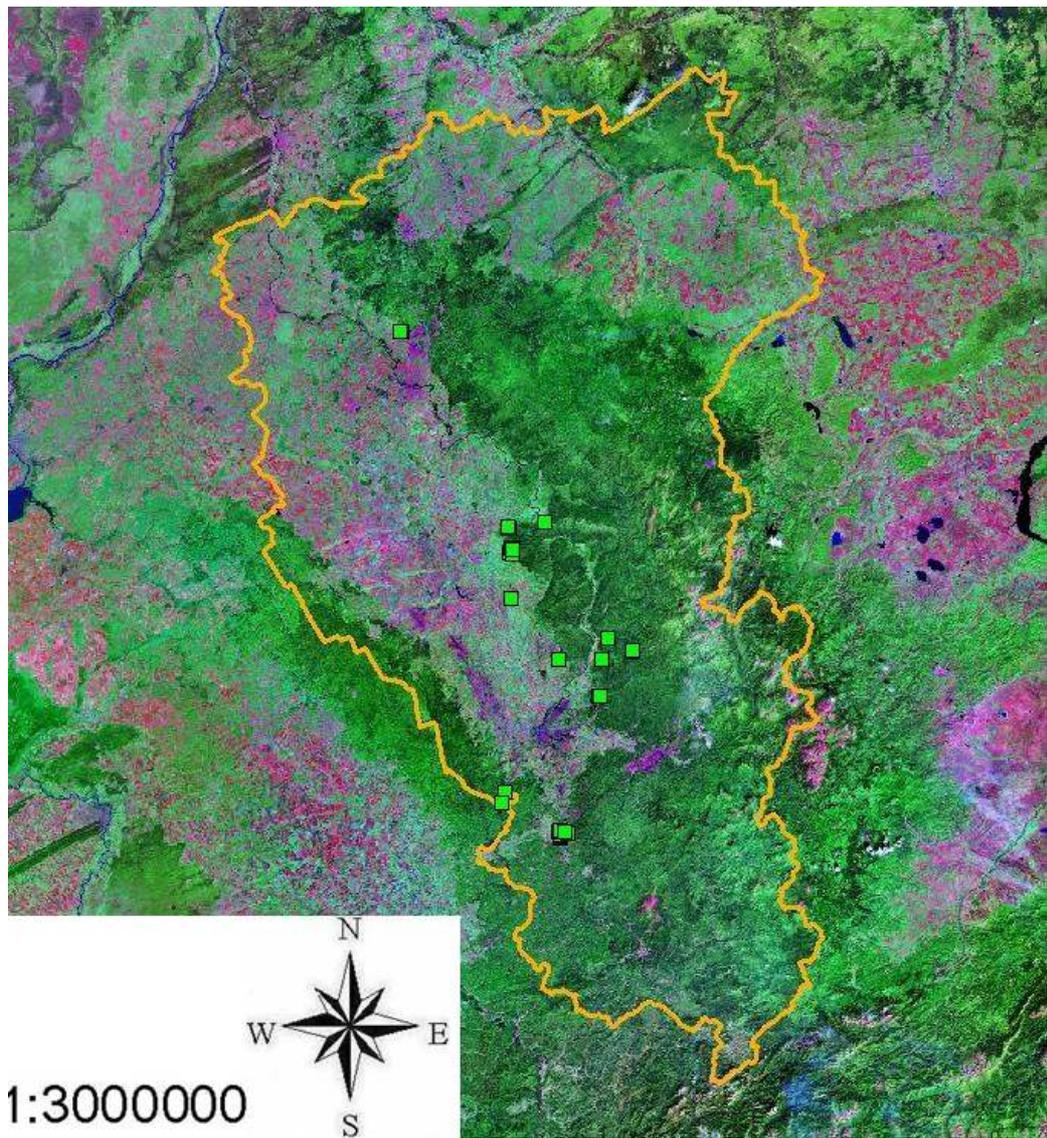


Рис. 10. Распределение лесных сообществ ассоциации *Saussureo latifoliae* – *Populetum tremulae* по территории Кузнецкой котловины.

 - Граница Кемеровской области;

 - сообщества ассоциации *Saussureo latifoliae* – *Populetum tremulae*.

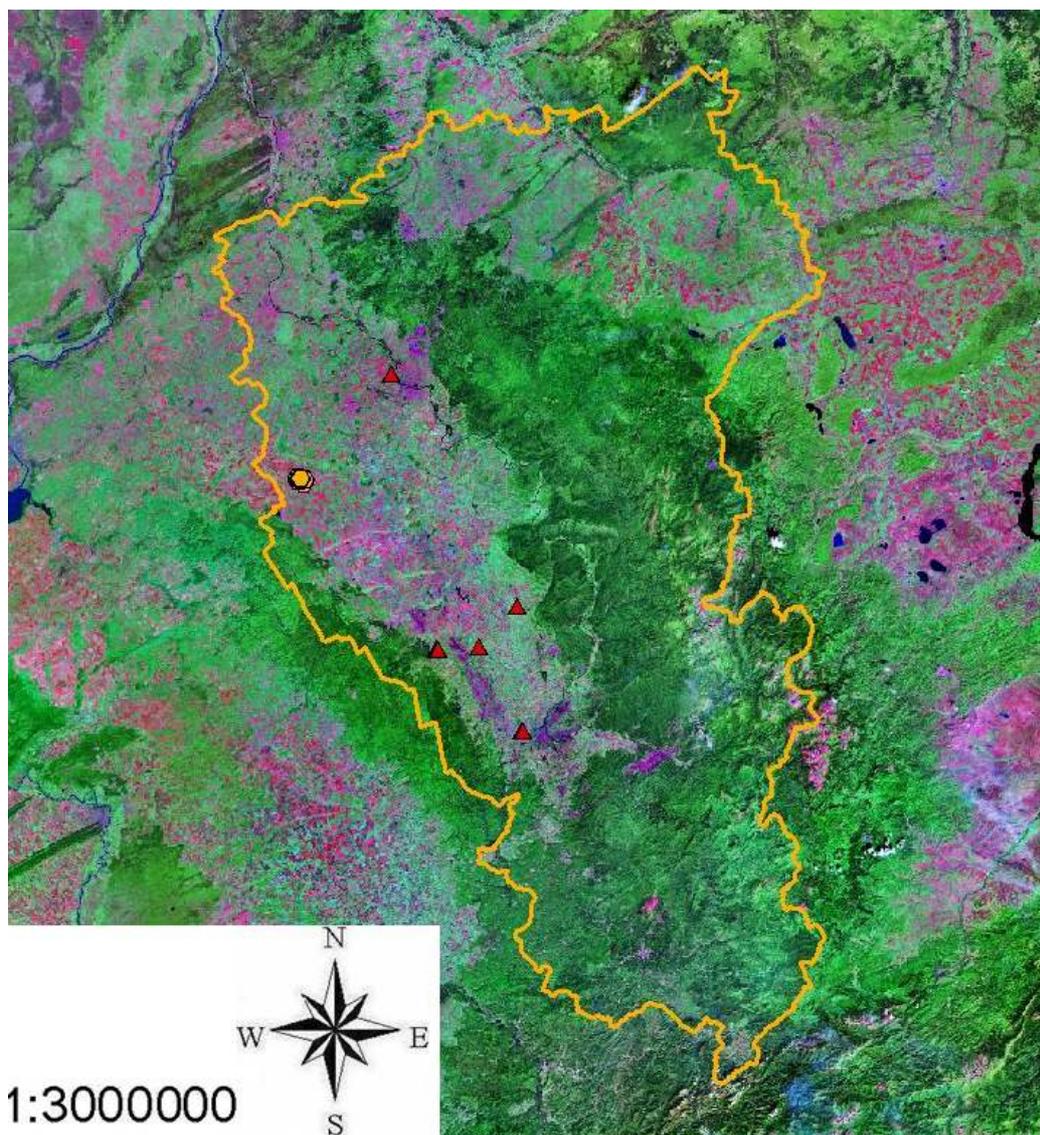


Рис. 11. Распределение лесных сообществ ассоциации *Primulo cortusoidis* – *Betuletum pendulae* и субассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae thalictrietosum foetidum* по территории Кузнецкой котловины.

 - Граница Кемеровской области;

 - сообщества ассоциации *Primulo cortusoidis* – *Betuletum pendulae*;

 - сообщества субассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae thalictrietosum foetidum*.

ГЛАВА 8. АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ

За последние десятилетия резко возросла доля и формы антропогенного воздействия на природу, что закономерно приводит к изменениям естественного растительного покрова. Это выражается в уменьшении биологического разнообразия, замене коренных сообществ производными и синантропными, изменении вертикальной и горизонтальной структуры растительности, уменьшении стабильности и продуктивности растительного покрова (Горчаковский, 1979).

Отмеченные тенденции, в частности, справедливы для Кузнецкой котловины, большая часть которой характеризуется высокой степенью освоенности, имеет наивысшую долю антропогенно нарушенных земель и прогрессирующих негативных процессов.

8.1. Виды антропогенных воздействий на мелколиственные леса Кузнецкой котловины

Антропогенное воздействие на сообщества травяных мелколиственных лесов котловины в большей степени проявляется в виде влияния угледобывающей промышленности, периодических низовых пожаров, выпаса крупного рогатого скота, рубок, распашки и рекреации.

Леса, расположенные в верхних частях склонов, как правило, являются наиболее чувствительными к воздействию палов и пожаров. Основной причиной возникновения низовых пожаров является неосторожное обращение с огнем, а так же выжигание сенокосов и пастбищ в весенний период. В зависимости от времени года низовые пожары могут различаться по времени и степени воздействия на растительные сообщества. В весенний период обычно наблюдаются беглые низовые пожары или палы, при которых сгорает

травостой, подрост и подлесок. Такой пожар распространяется с большой скоростью, обходя места с высокой влажностью субстрата. При наличии значительного слоя сухой подстилки такие пожары могут вызывать существенные повреждения древостоя (рис.12).



Рис. 12. Последствия низового пожара в мелколиственном лесу.

При частом периодическом воздействии весенних палов наблюдается полная деградация древостоя, вызванная отсутствием возобновления. В результате чего верхняя граница лесных массивов сдвигается вниз по склону, и лесные сообщества замещаются здесь на сообщества остепненных лугов.

Выпас крупного рогатого скота приводит к уничтожению подлеска и подростов деревьев, выпадению лесных видов, олуговению травостоя, разреживанию и гибели древесного яруса. Помимо этого, вследствие выбивания и разрушения копытами лесной подстилки и верхнего слоя почвы происходит формирование ложбин и промоин, которые впоследствии могут привести к образованию оврагов. На территории котловины наиболее подверженными к данному типу воздействия являются леса расположенные в нижней части

склонов и по днищам логов и балок, в результате деградации которых происходит смещение границы лесного массива вверх по склонам.

Травяные мелколиственные леса Кузнецкой котловины широко используются населением для хозяйственных нужд в качестве источника строительной и, чаще, дровяной древесины. Все они в той или иной степени испытывают на себе стихийные выборочные рубки различной интенсивности. В настоящее время эти рубки повсеместно усиливаются, что приводит к резкому сокращению площади лесов и трансформации растительного покрова.

Негативное влияние рубок, в первую очередь выражающееся изменением экологических условий вследствие снижения ограничивающей функции лесного полога, приводит к смене доминатов травостоя и образованию большого количества временных и неустойчивых растительных сообществ (Ермолова, 1981).

Еще одним видом антропогенного воздействия на растительный покров котловины является распашка водоразделов, приводящая к интенсивной линейной и плоскостной эрозии (рис. 13), а так же притоку биогенных элементов и илистого материала в нижние части логов. В результате притока веществ с водоразделов за счет плоскостного смыва и линейной эрозии происходит увеличение содержания в почве доступных элементов минерального питания и разрастание нитрофильных видов, таких как *Urtica dioica*, *Cirsium setosum* и др.



Рис. 13. Влияние распашки на распределение растительного покрова.
Ленинск-Кузнецкий район (космический снимок).

В результате интенсивной угледобывающей и сельскохозяйственной деятельности человека происходит значительное сокращение площади естественных растительных сообществ в пределах Кузнецкой котловины. В связи с чем травяные мелколиственные леса приобретают все большую рекреационную значимость. Рекреационное лесопользование негативно влияет на все компоненты биогеоценоза: живой напочвенный покров, подлесок, подрост, древесный ярус, а также почву. Уплотнение верхнего слоя почвы и увеличение ее объемного веса и твердости приводит к различным нарушениям водновоздушного режима, угнетению роста корней, снижению прироста по толщине ствола, усыханию деревьев, тормозит деятельность почвенных микроорганизмов, нарушает условия минерального питания и процесс

естественного возобновления. Уничтожение лесной подстилки ведет к изменению температурного режима почвы. Процесс естественного возобновления также нарушается уничтожением пешеходами всходов и повреждением подроста вследствие развития тропиновых сетей.

Под влиянием сильных рекреационных нагрузок, ослабляются санитарно-гигиенические, почвозащитные и водоохранные функции лесов, снижается эстетическая ценность, теряется способность к самовоспроизводству, в результате чего происходят процессы их олуговения и деградации.

Кузбасс является основным угледобывающим регионом России, в связи, с чем происходят необратимые процессы изменения не только растительного покрова области, но и ее ландшафта.

Наиболее остро стоит проблема разрушения растительного покрова угледобывающими предприятиями, расположенными практически по всей территории котловины.

Прямое их влияние состоит в разрушении и преобразовании ландшафтов процессами техногенной денудации и аккумуляции, происходящими непосредственно при работе горнодобывающих производств, и опосредовано, при организации и эксплуатации компонентов инфраструктуры, обеспечивающей горное производство. Последняя обычно включает в себя комплекс энергетических объектов, предприятий и сетей транспорта и связи, объектов водоснабжения и водоотведения, включая сооружения водоочистки, рабочие поселки, нередко агропромышленные предприятия и комплексы, иные объекты, необходимость которых диктуется особенностями технологии горного производства (Гуляева, Климов, 2013).

Косвенное воздействие горнодобывающих предприятий состоит в загрязнении природных объектов токсичными выбросами и выпусками, загрязнителями, рассеивающимися при дефляции отвалов, эксплуатации энергетических объектов, предприятий химического или металлургического передела добываемого сырья. Длительное или интенсивное воздействие на

природные почвенно-растительные компоненты ландшафта вызывает их полную деструкцию и последующую активизацию природных экзогенных процессов, водной или ветровой эрозии, приводящих, в первую очередь, к нарушению земель, а в дальнейшем полному преобразованию существовавших ранее ландшафтов и потере ими былой биологической продуктивности (рис.14).



Рис. 14. Изменение ландшафта под влиянием открытой добычи угля. Бачатский угольный разрез. Беловский район (космический снимок).

8.2. Выделение растительных сообществ мелколиственных лесов Кузнецкой котловины нуждающихся в охране

Особенности географического положения, благоприятные почвенно-климатические условия и богатые запасы каменного угля способствовали

интенсивному промышленному и сельскохозяйственному освоению Кузнецкой котловины и, как следствие, значительной антропогенной трансформации экосистем. В настоящее время площадь нарушенных земель составляет около 100 тыс. га, из которых 80 тыс. га – нарушено вследствие работы угольных предприятий (Глебова, 2004).

Насыщенность территории Кузнецкой котловины горнодобывающими предприятиями, интенсивная антропогенная нагрузка и высокая плотность населения имеют определяющее значение для выделения и детального изучения еще сохранившихся участков травяных мелколиственных лесов в целях корректировки существующей на сегодняшний день системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Кемеровской области, общая площадь которых в данный момент составляет 1318,5 тыс.га. На большей части ООПТ в пределах области (около 600 тыс. га) флористических и геоботанических исследований не проводилось (Биоразнообразиие, 2003).

В настоящее время в Кемеровской области особое внимание уделяется охране черневых и липовых лесов, представляющих собой уникальные во флористическом отношении сообщества. Это подтверждается существованием трех ООПТ федерального значения – заповедника «Кузнецкий Алатау», Шорского национального парка, а так же памятника природы «Липовый остров». Основными задачами этих ООПТ являются: осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия, организация и проведение научных исследований, осуществление экологического мониторинга, экологическое просвещение и содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды.

Помимо этого на территории области по состоянию на 31.12.2010 функционируют 12 государственных природных заказников областного значения (Доклад о состоянии и охране..., 2011).

Мелколиственным лесам, составляющим основу коренной зональной растительности Западной Сибири (Ермаков, 2003 и др.), особого внимания не уделялось, возможно, из-за их низкой хозяйственной ценности.

В современных условиях быстро меняющейся социально-экономической обстановки существующие формы ООПТ могут и должны быть дополнены новыми формами. Одной из таких форм, предложенной в 2002 году в Гааге на конференции сторон по Конвенции о биоразнообразии, является Important Plant Area (ИПА), или в русском переводе ключевая ботаническая территория (КБТ) – представляющая собой природный или полуприродный участок, поддерживающий уникальные сообщества редких, находящихся под угрозой видов растений или растительные сообщества с большой ботанической ценностью (Андерсон, 2003).

В Европе работа по выделению КБТ началась с 1995 года, и к 2007 году списки КБТ были составлены для большинства стран Центральной, Восточной и Южной Европы, Великобритании, частично – Испании и Италии. Из стран бывшего СССР такая работа была проделана для Белоруссии (2007), отчасти для Украины и Армении (Артемов и др., 2007).

Для России работа по выделению КБТ началась в 2006 году, в рамках реализации проекта «Стратегия сохранения растений Алтае-Саянского экорегиона».

С 2007 по 2009 гг. проводились исследования, по выделению ключевых ботанических территорий (КБТ) Кемеровской области совместно с представителями Сибирского экологического центра, а так же научными сотрудниками Центрального сибирского ботанического сада СО РАН и Кузбасского ботанического сада ИЭЧ СО РАН. Итогом работы стало выделение 21 ключевой ботанической территории на территории области, в том числе 2 ключевых ботанических территории в пределах Кузнецкой котловины (Буко и др., 2009).

В соответствие с европейской методикой (Андерсон, 2003), выделение КБТ осуществлялось на основе трех критериев, в пределах каждого из которых было выделено несколько категорий, для сравнения оцениваемых участков. Данные критерии были адаптированы для условий Сибири и дополнены необходимой фактической информацией (Артемов и др., 2009).

Критерий А – находящиеся под угрозой и эндемичные виды растений. Критерий, характеризующий произрастание в пределах определенных участков видов растений, находящихся под угрозой и нуждающихся в охране.

Критерий В – видовое богатство. Данный критерий предназначен для выделения и сохранения территорий с исключительным флористическим богатством.

Критерий С – местообитания. Критерий введен для учета местообитаний, находящихся под угрозой исчезновения.

Полученная система КБТ области является открытой и может дополняться и пересматриваться в зависимости от изменения состояния территории и наших знаний о ней.

После завершения проекта нами был обследован большой лесной массив, расположенный в центральной части Кузнецкой котловины, в окрестностях пос. Байрак (Промышленновский район).

Интерес к обследованию массива был вызван наличием практически нетронутых хозяйственной деятельностью человека растительных сообществ, а так же особенностями его географического положения и условиями увлажнения воздуха и почвы.

Нами был проведен анализ этой территории на соответствие трем вышеуказанным критериям выделения ключевых ботанических территорий.

Критерий А – находящиеся под угрозой и эндемичные виды растений:

Исследуемый участок характеризуется наличием пяти видов занесенных в Красную книгу Кемеровской области (2000) - *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthon*, *Fritillaria meleagroides*, *Neottia nidus-avis* (рис. 15), два

из которых занесены в Красную книгу РФ (2008) - *Cypripedium calceolus*, *C. macranthon* (рис. 16).



Рис. 15. Краснокнижные виды растений мелколиственных лесов Кузнецкой котловины. *Fritillaria melagroides* и *Neottia nidus-avis*.



Рис. 16. Краснокнижные виды растений мелколиственных лесов Кузнецкой котловины. *Cypripedium calceolus* и *C. macranthon*.

Критерий В – видовое богатство:

К сожалению, до настоящего времени не накоплен достаточный материал по оценке видового богатства растительных сообществ Сибири, что не позволяет дать объективную оценку уровня биоразнообразия конкретного сообщества. Исследуемый нами лесной массив скорее всего относится к флористически достаточно богатым сообществам, т.к. на участках площадью 625 м² видовое разнообразие находится в пределах 45-65 видов.

Критерий С – местообитания:

На сравнительно небольшой территории нами отмечено разнообразие местообитаний, здесь сосредоточен большой массив мелколиственных березовых травяных лесов. Такие, ненарушенные деятельностью человека растительные сообщества, очень редки в пределах Кузнецкой котловины. По небольшим склонам южной экспозиции встречаются сообщества малонарушенных ковыльных степей. Вблизи Ини сформировались уникальные фитоценозы засоленных лугов, в растительном покрове которых был обнаружен редкий для Кемеровской области вид - *Blysmus rufus* (второе местонахождение). В самых переувлажненных частях исследуемой территории были отмечены массивы низинных торфяных болот. Большинство перечисленных местообитаний являются редкими или уникальными (засоленные луга) для территории котловины.

Таким образом, обследованный участок вполне соответствует принятым для выделения КБТ критериям и заслуживает номинации отдельной КБТ в пределах котловины.

На основании проведенного исследования мы считаем, что необходимо разработать предложения по охране Байракского лесного массива. А именно:

- разработать нормы выпаса крупного рогатого скота по лесу (особенно вблизи населенных пунктов);
- организовать мониторинг состояния лесных массивов, особенно в пожароопасный период;

- провести детальную инвентаризацию массивов мелколиственных лесов и усилить контроль за незаконными рубками в них;

- разработать правила и ограничения рекреационного пользования лесом (как по срокам, так и по интенсивности использования);

Существующая система ОППТ области должна быть дополнена рядом объектов, обеспечивающих сохранность наиболее интересных и/или наиболее сохранившихся массивов мелколиственных лесов котловины.

КБТ не является формой ООПТ. Это территория, интересная и важная с точки зрения охраны биоразнообразия растительного мира и может рассматриваться как перспективная для создания ООПТ. В настоящее время единственным примером такого подхода на территории котловины стала организация заказника на Караканском хребте, ранее выделенном как КБТ (Буко и др., 2009).

ВЫВОДЫ

1. Разнообразие травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины в системе эколого-флористической классификации описывается 7 ассоциациями с 4 субассоциациями и 4 вариантами, принадлежащими к 3 классам, 4 порядкам и 5 союзам. Из них 6 синтаксонов описано впервые для науки.

2. В зонально-поясной структуре растительного покрова отчетливо выделяется подпояс подтайги вдоль восточной периферии Кузнецкой котловины, диагностирующийся индикаторной группой видов высших сосудистых растений, характерными синтаксонами мелколиственных лесов и особенностями их пространственного распределения. При выделении границ подтайги процент лесистости территории может учитываться как дополнительный фактор, однако низкая лесистость не может рассматриваться как показатель лесостепных условий вследствие интенсивного антропогенного обезлесивания территории в предшествующие годы.

3. Предгорная подтайга, на восточной окраине Кузнецкой котловины, характеризуется постоянным участием синузии ранневесенних эфемероидов (*Erythronium sibiricum*, *Anemonoides altaica*, *Corydalis bracteata*, *Anemonoides caerulea*) и присутствием монтанных видов (*Bistorta major*, *Campanula trachelium* и др.). Фоновыми ассоциациями здесь являются ***Campanulo – Betuletum*** и ***Trollio – Populetum***, а так же влажный вариант ассоциации ***Calamagrostio – Betuletum*** var. ***Cacalia hastata***.

4. Ведущим экологическим фактором в дифференциации травяных мелколиственных лесов Кузнецкой котловины выступает влажность местообитаний, что подтверждается результатами прямой и непрямой экологической ординации сообществ.

5. По особенностям флористического состава, синтаксономической структуры и пространственного распределения лесных сообществ на территории Кузнецкой котловины зона лесостепи подразделяется на

равнинную лесостепь севера присалаирской части котловины и предгорную лесостепь большей части котловины.

6. Фоновыми ассоциациями лесостепи являются ассоциации *Artemisio – Betuletum* и *Calamagrostio – Betuletum*. На фоне хорошего развития овражно-балочного рельефа в большей части котловины леса ассоциаций *Artemisio – Betuletum* и *Calamagrostio – Betuletum* образуют топологически обусловленные комплексы.

7. На территории Кузнецкой котловины отчетливо выражены экотоны трех уровней: фитоценотический – представленный топо-экологическими рядами лесных сообществ по склонам балок и увалов; подзональный – представленный переходом от лесостепных к подтаежным и далее к черневым лесам; зональный – представленный переходом от лесных к открытым степным сообществам.

8. Система ключевых ботанических территорий Кемеровской области дополнена новой КБТ «Байрак», где на сравнительно небольшой территории отмечены разнообразные уникальные местообитания: большой массив мелколиственных березовых травяных лесов, сообщества малонарушенных ковыльных степей, уникальные сообщества засоленных лугов, отмечены редкие сообщества низинных торфяных болот. Данная территория выступает своеобразным резерватом для видов растений, нуждающихся в охране, и занесенных в Красную книгу Кемеровской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова, В.Д. О единстве непрерывности и дискретности в растительном покрове / В.Д. Александрова // Философские проблемы современной биологии. - М.; Л., 1966. - С. 191-204.

Александрова, В.Д. Классификация растительности / В.Д. Александрова.- Л., 1969. - 275 с.

Андерсон, Ш. Идентификация ключевых ботанических территорий: Руководство по выбору КБТ в Европе и основы развития этих правил для других регионов мира / Ш. Андерсон. - М., 2003. - 39 с.

Арманд, А.Д. Гомеостазис экосистем / А.Д. Арманд // Экосистемы в критических состояниях. - М., 1989.- С. 10-23.

Арманд, А.Д. Переход экосистем через критические состояния в пространстве / А.Д. Арманд, Г.В. Кушнарера // Экосистемы в критических состояниях. - М., 1989. - С. 75-138.

Артемов, И.И. Критерии выделения ключевых ботанических территорий в Алтае-Саянском экорегионе / И.И. Артемов, А.Ю. Королюк, Н.Н. Лащинский, И. Э. Смелянский. - Новосибирск, 2007. - 106 с.

Артемов, И.А. Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона: опыт выделения / И. А. Артемов, А.Ю. Королюк, Н.Н. Лащинский и др. - Новосибирск, 2009. - 272 с.

Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона / под. ред. проф. А.Н. Куприянова. - Кемерово, 2003. - 156 с.

Браун, Д. Методы исследования и учета растительности / Д. Браун. - М., 1957. - 315 с.

Будникова, Г.П. К характеристике сосновых боров юго-западной части Кузнецкой котловины / Г.П. Будникова // Новые данные по геологии и географии Кузбасса и Алтая. - Новокузнецк, 1969. - С. 266-268.

Будникова, Г.П. Сосновые леса Кузнецкой котловины / Г.П. Будникова. - Новосибирск, 1973. Автореф. канд. дисс. - 19 с.

Будникова, Г.П. Фитоценотическая характеристика сосновых лесов Кузнецкой котловины / Г.П. Будникова Г.П. // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири.- Новосибирск, 1978. - С.93-109.

Буко, Т.Е. Ключевые ботанические территории Кемеровской области / Т.Е. Буко, С.А. Шереметова, А.Н. Куприянов, Н.Н. Лашинский, Ю.А. Манаков, Г.И. Яковлева. - Кемерово, 2009. - 112 с

Быков, Б. А. Экологический словарь / Б.А. Быков - Алма-Ата, 1983. - 216 с.

Вандакурова, Е.В. Растительность Кулундинской степи / Е.В. Вандакурова. - Новосибирск, 1950. - 128 с.

Василевич, В.И. Статистические методы в геоботанике/ В.И. Василевич. - Л., 1969. - 232 с.

Василевич, В.И. Эколого-фитоценотическая или флористическая классификация растительности / В.И. Василевич // Гидрботаника: методология, методы. - Рыбинск, 2003. - С. 118-126.

Ведюшкин, М.А. Моделирование пространственных переходов между фитоценозами / М.А. Ведюшкин // Математическое моделирование популяций растений и фитоценозов. - М., 1992. - С. 24-30.

Геология СССР. Том 16. Кузнецкий бассейн / под ред. И.И. Малышева - М. - Л, 1940. - 564 с.

Геология СССР. Том 14. Западная Сибирь. Геологическое описание / под ред. А.В. Сидоренко - Ч. 1. - М., 1967. - 674 с.

Глебова, О.И. Биогеографические исследования сингенетичности почв и растительности техногенных ландшафтов / О.И. Глебова // Природа и экономика Кузбасса. - Новокузнецк, 2004. - Вып. 9. - Т. 2. - С. 4-9.

Горчаковский, П.Л. Таежные и лесостепные березняки Приобья / П.Л. Горчаковский // Сборник трудов по лесному хозяйству. Вып. 1. - Свердловск, 1979. - С. 12-36.

Горшкова, Л.А. Пойменные высокотравные луга в заповеднике «Кузнецкий Алатау» / Л.А. Горшкова // Биоценотические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». - Новосибирск, 2000. - С. 41 – 46.

Гуляева, А.Ф. Анализ флоры мезофильных травянистых лесов Кузнецкой котловины / А.Ф. Гуляева // Труды Томского государственного университета. - Томск, 2010. - С. 30-33.

Гуляева, А.Ф. Ключевые ботанические территории как новый подход к охране лесов / А.Ф. Гуляева // Проблемы современной биологии. – М, 2012. - С. 21-24.

Гуляева, А.Ф. Понятие экотона и его применение в практике геоботанических исследований (на примере Растительности Кузнецкой котловины) / А.Ф. Гуляева // Проблемы современной биологии. – М., 2012.- С. 37-41.

Гуляева, А.Ф. Мелколиственные леса Кузнецкой котловины как градиентные экосистемы / А.Ф. Гуляева, А.Л. Эбель, А.С. Ревушкин // Turczaninowia. 2012. №4 (15). - С. 90-94.

Гуляева, А.Ф. Краткая характеристика растительного покрова Кузнецкой котловины (Кемеровская область) / А.Ф. Гуляева, А.В. Климов // Вестник Кузбасской государственной педагогической академии. - №1, 2013. - С. 124-127.

Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2010 году. - Кемерово, 2011. - 74 с.

Дымина, Г.Д. Материалы к флористической классификации растительности Западной Сибири (Правобережье Оби Новосибирской области) / Г.Д. Дымина. - Новосибирск, 1989. - 68 с. (Деп. в ВИНТИ, N 2002-B89.)

Ермаков, Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация / Н.Б. Ермаков – Новосибирск, 2003. - 232 с.

Ермаков, Н.Б. Флористическая классификация мезофильных травяных лесов Южной Сибири / Н.Б. Ермаков, А.Ю. Королюк, Н.Н. Лацинский. Препринт. - Новосибирск, 1991. - 96 с.

Ермаков, Н.Б. Характеристика четырех ассоциаций травяных березовых и березово-сосновых лесов лесостепи Обь-Томского междуречья / Н.Б. Ермаков, Н.И. Макунина, Т.В. Мальцева. - Новосибирск, 1997. - 46 с. (Деп. в ВИНТИ, №1890-В97.)

Ермолова, Л.С. Динамика травяного покрова на вырубках в связи с лесовозобновительными процессами / Л.С. Ермолова. - М., 1981. - 139 с.

Завалишин, А.А. Почвы Кузнецкой лесостепи / А.А. Завалишин // Материалы Кузнецко-Барнаульской почвенной экспедиции 1931 г. - М.- Л., 1936. - Ч. 3. - С. 21-202.

Залетаев, В.С. Экотоны в биосфере / В. С. Залетаев. - М., 1997. - 110 с.

Зверев, А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова / А.А. Зверев. - Томск, 2007. - 304 с.

Золотокрылин, А.Н. Соотношение факторов опустынивания в Северо-Уранском экотоне / А. Н. Золотокрылин // Известия РАН. - М., 2002, - № 5. - С. 38-46.

Золотокрылин, А.Н. Природная переходная зона на Прикаспийской низменности / А.Н. Золотокрылин, Т.Б. Титкова // Известия РАН. - М., 2004, - №2. - С. 92-99.

Исаченко, А. Г. Классификация ландшафтов СССР (применительно к целям обзорного ландшафтного картографирования) / А.Г. Исаченко. - М., 1975. - т. 107. - Вып. 4. - С. 302-315.

Ключевые ботанические территории Беларуси. - М. - Мн., 2007. - 79 с.

Коломыц, Э.Г. Бореальный экотон и географическая зональность / Э. Г. Коломыц. - М., 2005. - 390 с.

Королюк, А.Ю. Экологические оптимумы растений юга Сибири / А.Ю. Королюк // Бот. иссл. Сибири и Казахстана. - Барнаул-Кемерово, 2006. - Вып. 12. - С. 3–28.

Королюк, А.Ю. Луговые степи Алтае-Саянской горной области. Общая характеристика / А.Ю. Королюк, Н.И. Макунина // Krylovia. 2000. - Т.2.- № 1. - С. 26-37.

Корчагин, А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения / А.А. Корчагин // Полевая геоботаника. - Л., 1964. - Т.3. - С. 39–62.

Крапивкина, Э.Д. Черневая тайга Кузнецкого Алатау и Горной Шории – уникальный рефугиум третичных неморальных реликтов / Э.Д. Крапивкина // Природа Кузбасса. - Новокузнецк, 1973. - С. 92-103.

Крапивкина, Э.Д. Рефугиумы третичных неморальных реликтов в Южной Сибири / Э.Д. Крапивкина // Матер. науч. конф. по итогам науч.-исслед. - Новокузнецк, 1980. - С. 91-95.

Крапивкина, Э.Д. Липовый лес кустарниковый папоротниково-широкотравный / Э.Д. Крапивкина // Зеленая Книга Сибири. - Новосибирск, 1996. - С. 104-107.

Крапивкина, Э.Д. Неморальные реликты во флоре черневой тайги Горной Шории / Э.Д. Крапивкина. - Новосибирск, 2009. - 229 с.

Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / под ред. А.Н. Куприянова. - Кемерово, 2012. - 208 с.

Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. - М., 2008. - 855 с.

Красноборов, И.М. Исследователи флоры Кемеровской области / И. М. Красноборов // Бот. исследования Сибири и Казахстана. - Вып. 12. - Барнаул - Кемерово, 2006. - С. 134–147.

Крылов, Г.В. Леса Западной Сибири / Г.В. Крылов. - М., 1961. - 255 с.

Крылов, П.Н. Липа на предгорьях Кузнецкого Алатау / П.Н. Крылов // Изв. Томск. ун-та. - 1891. - Вып. 1. - С. 3-40.

Крылов, П.Н. Очерк растительности Томской губернии / П.Н. Крылов // Научные очерки томского края. - Томск, 1898. - 26 с.

Кузнецов, Н.И. Растительность средней части Томской губернии: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири в 1912 г. / Н.И. Кузнецов. - Петроград, 1913. - 85 с.

Кузнецов, Н.И. Материалы по исследованию почв и растительности в средней части Томской губернии / Н.И. Кузнецов. - Петроград, 1915. - 284 с.

Куминова, А.В. Растительность Кемеровской области / А.В. Куминова - Новосибирск, 1950. - 167 с.

Куминова, А.В. Основные закономерности распределения растительного покрова в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности / А.В. Куминова // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. - Новосибирск, 1963. - Вып. 6. - С. 7-34.

Куминова, А.В. Растительный покров Хакасии / А.В. Куминова. - Новосибирск, 1976. - 422 с.

Куприянов, А.Н. Степные участки Кузнецкой котловины в опасности / А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков // Степной бюллетень. - Кемерово, 2006. - №20. - С. 40-41.

Кучеровская, С.Е. Растительность Мариинского уезда / С.Е. Кучеровская // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1912 г. - С.-Пб., 1913. - С. 101-113.

Лапшина, Е.И. Березовые леса лесостепи юго-востока Западной Сибири / Е.И. Лапшина // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. - Новосибирск, 1963. - Вып. 6. - С. 103-130.

Лашинский, Н.Н. Папоротниковые поляны высокогорий Кузнецкого Алатау / Н.Н. Лашинский // Бот. журн. - 2001. - Т. 86. - № 6. - С. 83-90.

Лашинский, Н.Н. Хионофильное высокотравье Караканского хребта (Кемеровская область) / Н.Н. Лашинский // Растительный мир Азиатской России. - 2008. - №2. - С. 75-79.

Лашинский, Н.Н. Горные тундры Алтае-Саянской горной области на северном пределе их распространения / Н.Н. Лашинский // Биологическое разнообразие – определяющие факторы, мониторинг. - Кемерово, 2009. - С. 117-118.

Лашинский, Н.Н. Растительность Салаирского кряжа / Н.Н. Лашинский. - Новосибирск, 2009. - 263 с.

Лашинский, Н.Н. *Allio microdictyon -Populetum tremulae* - новая ассоциация осиновых лесов из северо-восточной части Кемеровской области / Н.Н. Лашинский // Вестник Томского государственного университета. - Томск, 2010. - № 2 (10). - С. 37-43.

Лашинский, Н.Н. Растительность Кемеровской области – 60 лет спустя / Н.Н. Лашинский // Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. - Кемерово, 2012. - С. 34 – 36.

Лашинский, Н.Н. Ситниковые тундры высокогорий Кузнецкого Алатау / Н.Н. Лашинский // Биоценотические исследования в заповеднике "Кузнецкий Алатау". - Кемерово, 2000. - С. 55-59.

Лашинский, Н.Н. Заметки по синтаксономии субальпийских лугов заповедника «Кузнецкий Алатау» / Н.Н. Лашинский, Л.А. Горшкова // Биоценотические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». - Новосибирск, 1995. - С. 35 – 41.

Лашинский, Н.Н. Высокотравные сообщества в ландшафтах лесного и субальпийского поясов Кузнецкого Алатау / Н.Н. Лашинский, Н.В. Демиденко // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. - Кемерово, 2007. - Вып. 13. - С. 100–106.

Лашинский, Н.Н. Высшие сосудистые растения / Н.Н. Лашинский, Н.В. Лашинская // Флора Салаирского кряжа. - Новосибирск, 2007. - С. 155–251.

Лашинский, Н.Н. Ленточные болота междуречья рек Кия и Яя (Западная Сибирь) / Н.Н. Лашинский, О.Ю. Писаренко // Растительный мир Азиатской России, 2010. - Т.1.- №1. - С.42-48.

Лашинский, Н.Н. Структура растительного покрова древних террас реки Томь в центральной части Кузнецкой котловины / Н.Н. Лашинский, Н.И. Макунина, А.Ф. Гуляева // Растительный мир Азиатской России. - 2011. - № 1(7). - Стр. 55-65.

Лашинский, Н.Н. Ландшафтообразующая растительность северной части Мелафириной подковы (Кемеровская область) / Н.Н. Лашинский, Н.И. Макунина, О.Ю. Писаренко, А.Ф. Гуляева // Растительный мир Азиатской России, 2011. - №2 (8). - С. 85 – 99.

Лашинский, Н.Н. Растительный мир Караканского хребта / Н.Н. Лашинский, С.А. Шереметова, Н.И. Макунина, Т.Е. Буко, О.Ю. Писаренко. - Новосибирск, 2011. - 120 с.

Лашинский, Н.Н. Анклав лесов порядка *Calamagrostio epigei-Betuletalia pendulae* Korolyuk ex Ermakov et al. 2000 на западе Кемеровской области / Н.Н. Лашинский, А.Ф. Гуляева // Растительный мир Азиатской России. 2012. - Т. 1. - № 2. - С.108-113.

Макунина, Н.И. Биоразнообразие и структура растительности межгорных котловин северной части Алтае-Саянской горной области / Н.И. Макунина. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Новосибирск, 1998. - 20 с.

Макунина, Н.И. Степи Кузнецкой котловины / Н.И. Макунина, Т.В. Мальцева // Проблемы сохранения биологического разнообразия юга Сибири. - Кемерово, 1997. - С. 130-131.

Макунина, Н.И. Растительность лесостепных и подтаежных предгорий Алтае-Саянской горной области / Н.И. Макунина, Т.В. Мальцева // Сиб. бот. вестн.: электрон. журн. 2008. - Т.3, вып. 1-2. - С. 45-156.

Макунина, Н.И. Растительность Бийско-Чумышской возвышенности / Н.И. Макунина, А.Ю. Королюк, Т.В. Мальцева // Растительность России. 2010. - № 16. - С. 40-55.

Мальцева, Т.В. Структура и антропогенная нарушенность растительности Кузнецкой котловины / Т.В. Мальцева, Н.И. Макунина // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. - Томск, 1995. - С. 104-105.

Мальцева, А.Т. Растительность северной части заповедника / А.Т. Мальцева // Заповедник «Кузнецкий Алатау». - Кемерово, 1999. - С. 101-125.

Манаков, Ю.А. Характеристика парциальных флор и широты экологической амплитуды растений, поселяющихся на отвалах Кузбасса / Ю.А. Манаков, А.Н. Куприянов // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий. - Кемерово, 2010. - Вып. 6. - С. 25-28.

Мартыненко, В.Б. Экотонный эффект: отражение в синтаксономии (на примере лесов Южного Урала) / В.Б. Мартыненко, Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова // Природная и антропогенная динамика наземных экосистем. - Иркутск, 2005. - С. 20–22.

Мильков, Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность / Ф.Н. Мильков. - Воронеж, 1986. - 328 с.

Миркин, Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б.М. Миркин. - М., 1985. - 136 с.

Миркин, Б.М. Что такое растительное сообщество / Б.М. Миркин. - М., 1986. - 164 с.

Миркин, Б.М. Проблема соотношения непрерывности и дискретности и современная экология / Б. М. Миркин // Журнал общей биологии, 2005. - Т. 66. № 6. - С. 522-526.

Миркин, Б. М. Методические указания для практикума по классификации растительности методами Браун—Бланке / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. - Уфа, 1989. - 413 с.

Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. - М., 2000. - 264 с.

Неронов, В.В. Развитие концепции экотонов и их роль в сохранении биологического разнообразия / В.В. Неронов // Успехи современной биологии. 2001. - Т.121. - № 4. - С.323-336.

Ниценко, А.А. К вопросу о границах растительных ассоциаций в природе / А.А. Ниценко // Ботанический журнал, 1948. - Т. 33. - № 5. - С. 487-495.

Ниценко, А.А. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования / А.А. Ниценко. - Л., 1971. - 183 с.

Новаковский, А. Н. Методы ординации в современной геоботанике / А.Н. Новаковский // Автоматизация научных исследований. 2007. - С. 23-35.

Паллас, П.С. Путешествие по разным местам Российского государства по повелению Санкт-Петербургской Императорской Академии Наук / П.С. Паллас. - СПб., 1786. - 571 с.

Папченков, В.Г. О переувлажненных землях и их классификации на примере Среднего Поволжья / В.Г. Папченков // Экология, 1999. - №2. - С. 121-129.

Писаренко, О.Ю. Приснежниковые бриосообщества Кузнецкого Алатау / О.Ю. Писаренко // Биоценотические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». - Новосибирск, 2000. - С. 47 – 54.

Разумовский, С.М. Закономерности динамики биоценозов / С.М. Разумовский. - М., 1981. - 231 с.

Раменский, Л. Г. О сравнительном методе экологического изучения растительных сообществ / Л.Г. Раменский // Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей. - СПб., 1910. - Вып. 7. - С. 389—390.

Ревердатто, В.В. Растительность Сибири / В.В. Ревердатто. - Новосибирск, 1931. - 174 с.

Ревердатто, Л.Ф. Очерк растительности Кузнецкой степи / Л.Ф. Ревердатто // Изв. Томск, отдела Русского ботанического общ-ва. 1921. - Т. 1. - № 2. - С. 42-46.

Ревердатто, Л.Ф. Очерк растительности юго-восточной части Томской губернии / Л.Ф. Ревердатто // Известия Томск, ун-та. 1924. - Т. 74. - 133 с.

Седельников, В. П. Структура и генетические связи высокогорной флоры Кузнецкого Алатау / В.П. Седельников // Ботан. журн. 1977. - Т. 62, № 5. - С. 544-653.

Седельников, В.П. Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау / В.П. Седельников. - Новосибирск, 1979. - 168 с.

Соловьева, В.В. Структура и динамика растительного покрова экотонов природно-технических водоемов Среднего Поволжья / В.В. Соловьева. Автореф. дисс. ... д.б.н. - Тольятти., 2008. - 37 с.

Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. - Новосибирск, 1978. - 319 с.

Сочава, В. Б. Растительный покров на тематических картах / / В. Б. Сочава. - Новосибирск, 1979. - 190 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 20. Л., 1965, - 396 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 20. Л., 1970. - Ч. 5. - 323 с.

Стрельникова, Т.О. Особенности флоры отвалов угольных разрезов Кемеровской области / Т.О. Стрельникова, Ю.А. Манаков // Вестник ТГУ. - №2 (10). 2010. - С. 44-57.

Сукачев, В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии / В.Н. Сукачев // Вопросы ботаники. - М.- Л., 1954. - С.291 - 309.

Таран, И.В. Сосновые леса Западной Сибири / И.В. Таран. - Новосибирск, 1973. - 291 с.

Трофимов, С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области / С.С. Трофимов. - Новосибирск, 1975. - 300 с.

Усов, М.А. Кузнецкий каменноугольный бассейн / М.А. Усов // Тр. I энерг. съезда Западной Сибири. - 1932. - С. 60-75.

Усольцев, В.А. Биологическая продуктивность лесных культур на бореальном экотоне / В.А. Усольцев, Г.Г. Терехов, Н.С. Ненашев, Н.В. Пальмова, М.И. Балицкий, А.С. Касаткин, Д.И. Лысенко, О.В. Канунникова, Н.И. Кузьмин // Хвойные бореальной зоны. - 2007. - №1. - С.42-54.

Файнер, Ю.Б. Кузнецкая котловина / Ю.Б. Файнер // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. - М., 1969. - С. 146–156.

Фомичев, В.Д. Кузнецкий каменноугольный бассейн / В.Д. Фомичев. - М, 1940. - 184 с.

Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. - СПб., 1995. - 992 с.

Шенников, А.П. Экология растений / А.П. Шенников. - М., 1950. - 375 с.

Шиманюк, А. П. Сосновые леса Сибири и Дальнего Востока (Лесоводственная характеристика) / А.П. Шиманюк. - М., 1962. - 187с.

Эбель, А.Л. Флора северо-западной части Алтае-Саянской провинции: состав, структура, происхождение, антропогенная трансформация / А. Л. Эбель // Автореферат дис. док. биол. наук. - Томск, 2011. - 39 с.

Эбель, А.Л. Конспект флоры северо-западной части Алтае-Саянской провинции / А. Л. Эбель. - Кемерово, 2012. - 568 с.

Юнатов, А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / А.А. Юнатов // Полевая геоботаника. - Т.3. Москва, 1964. - С. 9-36.

Якомяги, Ю. Роль экотонов в ландшафте / Ю. Якомяги, М. Кюльвик, Ю. Мандер // Структура и ландшафтно-экологический режим геосистем. - Тарту 1988. - С. 96-118.

- Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie / Braun-Blanquet, J. - Wien, 1951. - 631 p.
- Clements, F.E. Plant Succession and Indicators / F.E. Clements. - 1928. - 268 p.
- Clements, F.E. Research methods in ecology / F.E. Clements. - Lincoln, 1905. - 137 p.
- Dierschke, H. Pflanzensociologie / H. Dierschke. - Stuttgart, 1994. - 683p.
- Hammer, Ø. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis / Ø. Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan // Palaeontologia Electronica, 2001.-Vol. 4.- № 1. - 9 p.
- Hill, M.O. Decorana – a Fortran program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging / M.O. Hill. - N.-Y., 1979. - 31 p.
- Hill, M.O. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique / M.O. Hill, H.G. Gauch // Vegetatio, 1980. - Vol. 42. - P. 47-58.
- Körner, Ch. A re-assessment of high elevation treeline positions and their explanation / Ch. Körner // Oecologia. 1998. - Vol. 115. - P. 445-459.
- Livingston, B. E. The distribution of the upland societies of Kent Country / B. E. Livingston // Bot. Gaz. 1903. - Vol. 35. - P. 36-55.
- Walter, H. Global classification of natural terrestrial ecosystems / H. Walter, E. Box // Vegetatio, 1976. - Vol. 32. - P. 75–81.
- Weber, H. E. International Code of Phytosociological Nomenclature / H. E. Weber, J. Moravec, J.P. Theurillat // Journal of Vegetation Science. 2000. - Vol.11.5. - P. 739-768.
- Westhoff, V. & van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach / V. Westhoff & van der Maarel E. // Handb. Veg. Sci. 1973. - Vol.5. - P. 617-726.
- Whittaker, R. H. Ordination and classification of communities / R. H. Whittaker // Handbook of Vegetation Science, 1973. - Part 5.-P. 57-82.