



**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»** Институт фундаментальной
биологии и биотехнологии Кафедра водных и наземных экосистем

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ **М. И. Гладышев**

подпись

« _____ » _____ **2017 г.**

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

020400.62- Биология

Дендробионтный комплекс муравьев черневых лесов Западного Саяна

Руководитель

доцент, к.б.н.

Е. В. Борисова

подпись, дата

Выпускник

Т. В. Фетисова

подпись, дата

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Черневые леса горного массива Западного Саяна	5
1.2 Муравьи как компонент лесного сообщества	6
1.3 Жизненные формы муравьев	7
1.4 Биологическая характеристика неморальных муравьев	8
2. РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	13
2.1. Характеристика района исследований	13
2. 2. Материалы и методы исследования	14
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	17
3.1 Группировки дендробионтных муравьев высотных поясов Западного Саяна	17
3.2 Факторы предпочтения деревьев для поселений долиходеруса	22
3.3 Факторы биотопического распределения поселений долиходеруса.	25
3.3 Биоценотические связи долиходеруса в черневых сообществах.	31
ВЫВОДЫ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	34

ВВЕДЕНИЕ

Муравьи один из основных компонентов большинства наземных биоценозов. В процессе жизнедеятельности муравьи приносят немалую пользу, в местах строительства муравейников происходит концентрация и ускоренное разложение растительных остатков, аэрация и улучшение водного режима и структуры почв. Почва обогащается гумусом и важными для растений элементами (фосфор, азот, калий, магний и т. д.) в доступных для растений формах. Муравьи, поселяющиеся в древесине или включающие в гнезда старые пни, участвуют в механическом разрушении отмершей древесины, ускоряя тем самым процесс ее разложения.

Таежный комплекс дендробионтных муравьев сибирского региона изучен достаточно подробно (Дмитриенко, 1976, Омельченко, 2009, Блинова, 2013), но в черневой тайге на территории края специальных исследований не проводилось. Черневые леса на территории северного макросклона Западного Саяна имеют реликтовый характер и являются единственным для Красноярского края местом обитания редкого неморального муравья *Dolichoderus sibiricus* (Борисова, 2015). Исследование танзыбейской популяции долиходеруса представляет интерес для понимания неморального характера уникальных черневых осиновых сообществ. Получения новых данных по экологии и биологии этого вида, а также лимитирующих его распространение факторах важно для решения вопросов сохранения редкого вида в его естественном местообитании.

Цель работы: охарактеризовать дендробионтный комплекс муравьев черневых лесов Западного Саяна на примере хребта Кулумыс и хребта Веховой (Ермаковский район).

Для достижения данной цели были определены задачи:

1. Выявить комплекс дендробионтных муравьев черневых сообществ хребта Кулумыс и хребта Веховой.

2. Оценить заселенность муравьями деревьев реликтового черногого осинника хребта Веховой.

3. Охарактеризовать факторы (фитоценоотические условия, топические взаимодействия с другими муравьями), определяющие плотность поселений муравьев *Dolichoderussibiricus* модельной территории.



1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Черневые леса горного массива Западного Саяна

В Южной Сибири известны различные по происхождению и возрасту группы реликтовых животных и растений. Зона широколиственных лесов в Евразии имеет широкий разрыв - на всей территории Сибири, он обусловлен континентальностью климата этого региона. Элементы неморальной растительности, в том числе с участием широколиственных пород представлены в черневых лесах Южной Сибири: ряде мест юга Западно-Сибирской равнины, Алтае-Саянской горной системы и Забайкалья (Дудко, 2011).

Горно-таежный комплекс темнохвойных лесов доминируют в среднегорной части на высотах 900-1300 м н. у. м. В его пределах распространены леса с небогатым флористическим составом и ярко выраженным доминированием мхов и кустарничков. Преобладают кедровники и пихтарники чернично-мшистые, мелкотравно-зеленомошные, вейнико-зеленомошные. Леса травяно-зеленомошной группы типов леса тяготеют к верхним частям склонов и водораздельным участкам. На участках с проточным увлажнением распространены крупнотравные пихтарники и кедровники (Белякова, 2006).

Таежно-черневой комплекс занимает нижнюю часть среднегорной полосы на 500-900 м н. у. м. Данный комплекс характеризуется специфическими лесорастительными условиями. Произрастающие здесь папоротниковые кедровые формаций тяготеют к верхним частям склонов и водораздельным участкам на каменистых почвах. Леса с преобладанием кедра крайне редки, преобладают массивы со значительной примесью пихты. Крупнотравные пихтарники с примесью лиственных пород занимают вогнутые склоны и ложбины. Характеризуется как прохладно-избыточно-влажный климат (Поликарпов, 1986).

Черневой пояс занимает предгорные шлейфы (350 - 500 м н. у. м). Преобладающими коренными хвойными формациями являются пихтовая и пихтово-кедровая, а производными - осиновая и пихтово-лиственничная. Сохранились и условно коренные осиновые леса, отнесенные по составу флоры

к субнеморальным. Они замещают отсутствующие в горах Южной Сибири широколиственные формации. Под пологом черневого леса характерными элементами фитоценотической структуры являются синузии крупнотравья, крупных папоротников, гигромезофильных вейников; заметную роль играет синузия неморального широколиственного травяного, включающая группу эфемероидов и других представителей неморальной флоры широколиственных лесов. Характеризуется как прохладно-влажный пояс (Назимова, 2005).

Черневые леса формируются в избыточно влажных (количество осадков превышает испаряемость) и относительно тёплых (особенно в зимний период) районах и рассматриваются иногда как сибирские аналоги широколиственных лесов. Во многих группах членистоногих в Сибири также выделяют группу неморальных (или субнеморальных) видов, которые трофически или топически связаны с широколиственными лесами и их аналогами. Поскольку широколиственные леса в Сибири практически отсутствуют, таких видов здесь немного. Многие из них имеют дизъюнктивные ареалы, которые можно рассматривать как реликтовые (Дудко, 2011).

1.2 Муравьи как компонент лесного сообщества

Мультифункциональная роль муравьев в природе, в лесу общепризнанна. Она естественно вытекает из собственных свойств муравьев, — привязанности к месту, развитого социального образа жизни и многочисленности, длительного существования муравейников и их комплексов, в силу которых каждый из аспектов их связей с окружающим миром становится значимым и для других обитателей леса, и для лесного сообщества в целом.

Созидательное начало, свойственное муравьям как группе, обусловило широкий спектр аспектов их ценотического значения. Муравьи для постройки муравейника роют почву, грызут отмершую древесину, собирают строительный материал. И, соответственно, вносят свой вклад в деструкцию и разложение растительных остатков, почвообразование и мелиорацию почв. Практически все поселяющиеся в почве и в отмершей древесине муравьи являются активными почвообразователями. Почвообразующая деятельность муравьев складывается из следующих компонентов: рытье почвы, концентрация в гнездах ряда видов растительных остатков и участие в разложении населенной муравьями древесины, воздействие на других участников процесса почвообразования и биологическую активность почвы, прямое метаболическое воздействие муравьев. В результате совокупного воздействия этих факторов муравьи существенно влияют на физико-химические свойства почвы и ее структуру, формирование почвенного профиля (Захаров, 2015).

Сами же муравьи, вследствие их собственной многочисленности и доступности их гнезд, попали в число предпочтительных объектов питания беспозвоночных – специализированных пауков, многих позвоночных животных, для части которых мирмекофагия стала основной специализацией.

1.3 Жизненные формы муравьев

Благодаря экологической пластичности и большой подвижности муравьев их можно обнаружить во всех ярусах наземных биоценозов. Они очень активны и тесно связаны с разными компонентами биоценозов: охотятся на других насекомых, «дят» тлей, собирают семена растений. Разные их виды плотно заселяют как сомкнутые леса, так и открытые биотопы, устраивая гнезда в самых разных экологических условиях (в почве, подстилке, под камнями, в древесине, специальных холмиках из растительных частиц).

Первая попытка экологического анализа комплекса муравьев была предпринята К. В. Арнольди. Взяв за основу характер поселения и способ питания, он выделил четыре экологические группы, которым дал названия, ранее использованные В. А. Догелем для обозначения разных слоев биоценоза: геобий, герпетобий, дендробий, симбиотическая группа. Дальнейшее изучение этих групп показало, что помимо экологической общности они характеризуются морфологическим сходством, а подчас и единством происхождения и поэтому могут трактоваться как жизненные формы (Купянская, 1990).

Большинство видов лесных муравьев умеренной зоны неприурочивают свои поселения к определенным типам леса, к определенным древесным породам. Однако среди видов *Formica s. str.*, как *F. polyctena*, *F. rufa*, *F. aquilonia*, выделены экологические расы, связанные с определенными лесообразующими породами: сосновая, еловая, лиственная. Муравейники этих видов, принадлежащие к разным экологическим расам, неравноценны при переселении в иные условия обитания. Муравьи лиственной расы оказываются более жизнеспособными и успешно развиваются в ельниках и сосняках. И наоборот, попадая в лиственные насаждения (дубравы), муравьи хвойных рас обычно снижают свою активность и энергию роста. В целом, перемещение в ряд лиственный лес > ельник > сосняк ведет к увеличению общей активности муравьев, а в обратном направлении – к ее снижению (Захаров, 2015).

1.4 Биологическая характеристика неморальных муравьев.

Пятнистый муравей или долиходерус сибирский— вид древесных муравьев рода *Dolichoderus*.

Систематическое положение:

Класс Насекомые - Insecta

Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera

Семейство Муравьи – Formicidae

Подсемейства Dolichoderinae

Род Долиходерус - *Dolichoderus*

Вид Пятнистый муравей - *Dolichoderus sibiricus* (Emery, 1889)

Род *Dolichoderus* включает более 180 видов, в том числе около 50 ископаемых, что превышает разнообразие всех других представителей семейства Formicidae (Купянская, 1990; Радченко 1994). Муравьи данного рода представлены в тропиках и субтропиках большинства континентов. В северной части Палеарктики многие виды известны по палеонтологическим данным (Длусский, 2008). В современной фауне России и сопредельных стран встречается лишь два вида, заселяющие суббореальные районы Палеарктики. Представители рода *Dolichoderus* в статусе редких видов занесены в региональные Красные книги и подлежат охране в пределах исторического ареала обитания (Омельченко, 2007; Блинова, 2012)

Четырехточечный долиходерус *Dolichoderus quadripunctatus* (Linnaeus, 1771) распространен в южной Европе, на Кавказе, в Молдавии, Украине, по югу европейской части России.

Распространение сибирского долиходеруса *Dolichoderus sibiricus* Emery, 1889 ограничено азиатской частью Палеарктики, где вид приурочен к неморальным лесам и их аналогам. Основной ареал включает Китай, Японию, п-ов Корея, Дальний Восток (Хабаровский край, Сихотэ-Алинь), фрагменты ареала охватывают Южную Сибирь. На территории Кемеровской области найдено поселение на Салаирском кряже (Блинова, 2012), в Республике Алтай обнаружен только в долине реки Эдиган (Центральный Алтай, правый приток Катуня) (Омельченко, 2007), в Красноярском крае обнаружен на Веховом хребте (отроги хр. Кулумыс) (Борисова, Дмитриенко, 2015).

Краткое описание внешнего вида. Муравьи мелкие, размеры рабочих и самцов - 3,5-4 мм, самок - 6 мм. Голова и грудь красновато-черные с ячеистой пунктировкой, брюшко цилиндрическое, черное, блестящее. На сгибе основной и покатой поверхностей I тергита и шве между I и II тергитами - по два светлых пятна (Радченко, 1994).

Особенности биологии. Заселяет деревья на первой, церамбицидной, стадии разложения. На первых порах использует ходы других насекомых. Большинство гнезд обнаружено под корой и в древесине комлевой части стволов. Не выявлено предпочтение долиходерусом тех или иных видов деревьев. Активная строительная деятельность отмечена в конце июня - начале июля. В первой декаде июля появляются крылатые особи, но они редко покидают муравейник. Для этого вида характерна двух пиковая фуражировочная активность: в утренние и вечерние часы (Омельченко, 2007).

Предполагаемыми лимитирующими факторами считаются разрушение местообитаний и сведение древесной растительности.



Рисунок 1 - Внешний вид *Dolichoderus sibiricus* Emery, 1889.
(ФотоБорисовойЕ.В.)

Пахучий муравей-древоточецели *Lasius fuliginosus*.

Систематическое положение:

Класс Насекомые - Insecta

Отряд Перепончатокрылые –

Hymenoptera Семейство Муравьи –

Formicidae Родлазиус - *Lasius*

Вид Пахучий муравей-древоточец - *Lasius fuliginosus* (Latreille, 1798).

Распространение: Европа. Предпочитает лиственные леса с высокой влажностью.

Мономорфен. Более сбитый и крепкий, нежели другие лазиусы. Голова сердцевидная, характерная только для данного вида.

Древесный муравей. Часто гнезда сооружаются в основании деревьев. Состоит из надземной древесной и подземной части (где семья проводит зиму). Изнутри гнездо представляет собой сложную структуру из картонных перегородок, сделанных из смеси почвы, древесины, слюны дендролазиусов и тлиной пади. От гнезда в разные стороны часто могут тянуться подземные тоннели, стенки которых выстланы тем же картоном.

Сильно привязан к тлям, червецам, кокцидам и им подобным насекомым. Обычно семья контролирует одно или несколько близлежащих деревьев с колониями симбионтных насекомых на коре (кокциды) и в кроне (тля и т.п.). Тщательно охраняет их колонии от различных хищных насекомых, часто сооружает над местами "выпаса" на коре земляные навесы (Donisthorpe, H, 1922).

Летят дважды в году. Лет в третьей декаде июня и в конце сентября. Молодые самки и самцы взбираются на вершину дерева-гнезда, откуда уже и взлетают. Семьи основываются паразитически. Молодая матка *L. fuliginosus* находит молодую семью другого вида лазиусов (например, *L. flavus*, *L. niger*, *L. alienus*), убивает местную королеву и занимает ее место.

Особенности вида: обладают специфическим запахом муравьиной кислоты и кислого мяса, за что и получили свое название. Обычно является доминантом в своей нише.



Рисунок 2 - Внешний вид *Lasius fuliginosus* Latreille, 1798

(<http://antclub.ru/f/316/i8.jpg>)

2. РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика района исследований.

Работы проводились на территории Ермаковского района Красноярского края. Район исследования представляет северный макросклон центральной части Западного Саяна и его предгорья. Сбор материалов проводился в сообществах хребта Веховой (окрестности п. Танзыбей) (Рисунок 3). Так же нами было исследовано прирусловое сообщество - осинник крупнотравно-разнотравный вблизи р. Тайгиш (бассейн р. Амыл). Обследованные местообитания входят в состав черневого горнотаежного пояса Западного Саяна. (Назимова, 2005).

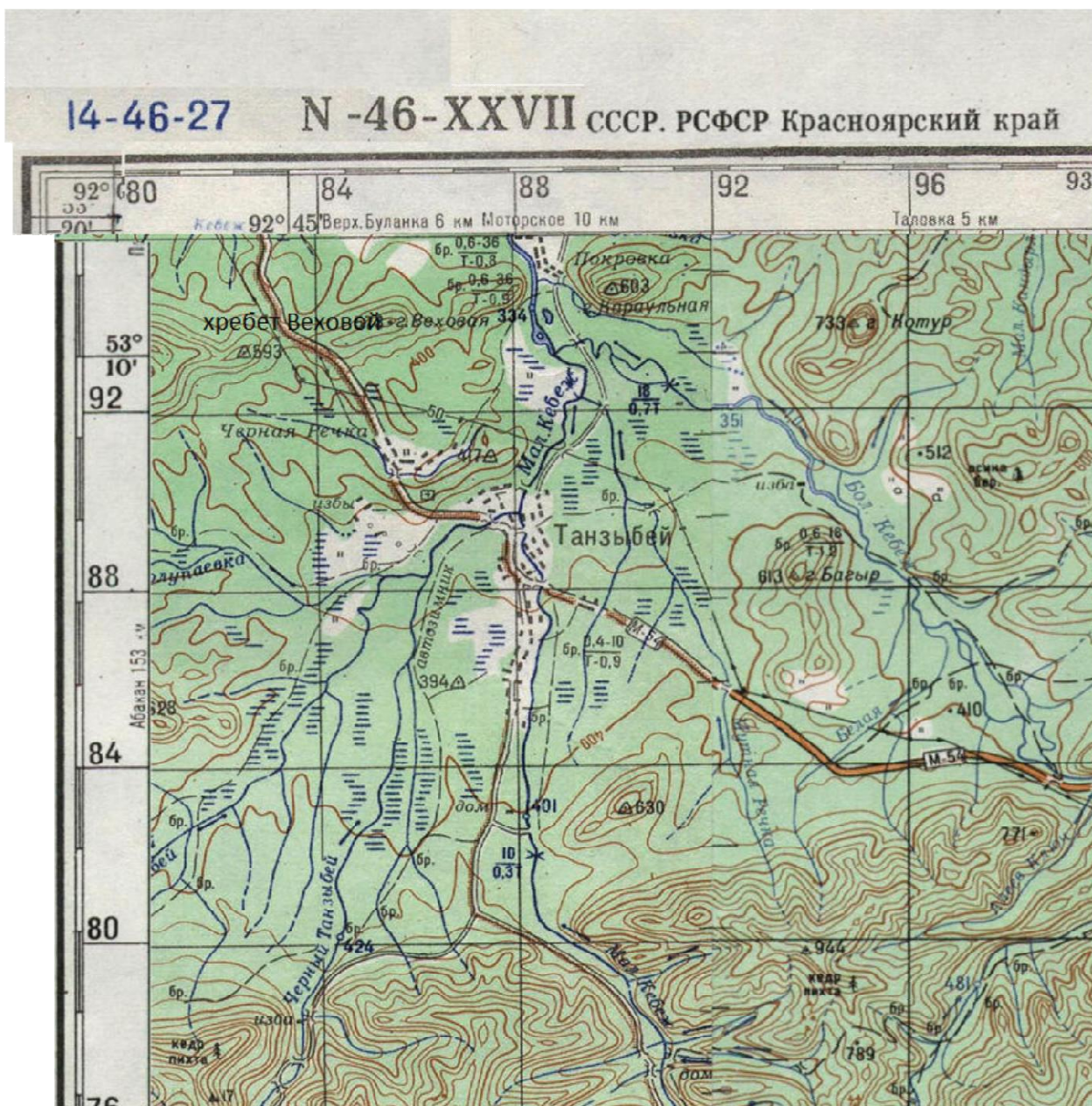


Рисунок 3 - Район исследования. Окрестности пос. Танзыбай Ермаковского района Красноярского края (<http://www.aero.krsn.ru/maps.htm>)

2. 2 Материалы и методы исследования

Основные работы проведены в пределах черного пояса на территории хребта Вехового - местообитания реликтового муравья *Dolichoderus sibiricus*.

Для характеристики мирмекофауны и состава комплексов муравьев различных высотных поясов хребта Кулумыс использованы собственные

сборы, собранные в мае-июле 2015-2016 гг. и материалы кафедры (предоставленные руководителем), полученные в ходе экспедиций и практик студентов 2008-2015 г.

Для выявления поселений долиходеруса были использованы два подхода:

1. Маршрутный метод.
2. Метод пробных площадей.

Маршрутным методом провели обследования новых местобитания *Dolichoderus sibiricus* на профиле вершина хр. Веховой (до долины черной речки, протекающей у основания вершины Вехового хребта, который представляет собой пихтарник) и в прирусловом сообществе р. Тайгиш. Уточнили границы высокоплотных поселений в связи со сменой фитоценоза (смена состава древостоя, появление темнохвойных пород). Выявляли поселения в зоне оптимума и картировали заселенные деревья.

Обследование деревьев на маршруте проводилось в светлое время суток, в теплую сухую погоду, во время максимальной активности муравьев. На профиле осматривали все встреченные деревья, диаметр ствола которых превышал 50 см, отмечали породу дерева, наличие поселений муравьев и фиксировали положение на профиле (абсолютную высоту местообитания) с помощью GPS навигатора. Всех встреченных муравьев фиксировали в 75% спирте. Деревья, заселенные долиходерусом, описывали подробно. Отмечали параметры субстрата (толщину ствола, жизненное состояние, породу дерева) и поселения (высоту расположения входа, его экспозицию, наличие «дорог» - побегов хмеля или других лиан, высоту и состав прилегающего к стволу травостоя, сомкнутость кустарникового яруса и крон основного полога). На заселенных деревьях учитывали (собирали) встреченных муравьев других видов.

Метод пробных площадей охватывает большую часть территории с оптимальным местом обитания и высокой плотностью поселений с целью выявления фитоценотипических факторов распределения долиходеруса. В этом году в средней части профиля хребта было заложено 15 площадей на хр.

Веховой и две (16, 17) вприусловом сообществе р.Тайгиш. Закладывались пробные площадки квадратной формы – 10x10 м на участках с низкой (0,1-0,3), средней (0,5) и высокой (0,7-0,8) сомкнутостью древостоя. На площадях хребта Веховой отдельно указывалась удаленность площадки от вырубki ЛЭП вглубь сообщества, что отражает степень выраженности специфического фитолимата.Для характеристики условий обитания муравьев на площадках выполняли геоботаническое описание растительных сообществ. Далее все деревья на площадке были подробно обследованы, отмечали: диаметр ствола, высоту дерева, состояние дерева, состав прилегающей к стволу растительности

и степень затенения ствола, наличие и высоту поселений и видовой состав муравьев, для чего всех обнаруженных на дереве муравьев фиксировали как отдельную пробу.

Статистическую обработку полученных данных проводили методом корреляции Пирсона, методом главных компонентов. Для сравнения видового состава комплексов муравьев в различных древостоях черневого пояса использовали индекс Жаккара. Расчеты производили в программах Microsoft Excel 2007 и PAST 3.

ВЫВОДЫ

1. Фауна муравьев северного макрасклона Западного Саяна включает 23 вида. Наибольшее число видов включает черневой пояс, состоящий из 17 видов. Из них дендробионтными муравьями являются 8 видов, два из которых (*Lasiusfuliginosus* и *Dolichoderussibiricus*.) представлены неморальными видами:

2. Поселения долиходеруса отмечены на крупномерные(сколько), вертикально стоящие ослабленные (58% деревьев находятся на второй стадии ослабления, 42% - представлены вертикально стоящим сухостоем) лиственные деревья (84% случаев заселены осины, березы составляют 16%), имеющие повреждения короедов. В исследуемом регионе такие условия формируются только в перестойных осинниках. Ведущим факторам при выборе дерева является его размер (средний диаметр дерева составляет 1,2 м, а средняя высота 10,9 м.). При выборе биотопа ведущим фактором является сомкнутость древостоя (0,33-0,11).

3. В условиях черневого осинника осветление вырубками древостоя сопровождается изменением фитоцинотических предпочтений долиходеруса: в пределах краевой буферной зоны заселение долиходерусом становится возможно лишь на участках с высокой сомкнутостью древостоя (0,7-0,9)

Совместные поселения долиходеруса наиболее часто (56%) встречаются с *Lasiusniger*, реже – с *Myrmicaruginodis*, *Camponotusherculeanus*, *Formicafusca*, *F. rufa* и *Leptothoraxmuscorum*.

Выявлены трофические связи долиходеруса с тлями *Dysaphiscrataegi* и *Cavariellatheobaldi* на борщевике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Атлас - определитель ос и муравьев [Электронный ресурс]/Александр Крутилин – Электрон. определитель. – Режим доступа: <http://www.antvid.org>
2. Белякова, О.В. Флора и растительность хребта Ергаки: автореф. к.б.н., Красноярск, 2006.
3. Блинова, С.В. Фауна и экология муравьев (Hymenoptera, Formicidae) лесных экосистем Кузнецко-Салаирской горной области/С. В. Блинова // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: материалы Междунар. конф. (Санкт-Петербург, 25-27 нояб. 2013 г.)-СПб., 2013.-С.13
4. Блинова, С.В. *Dolichoderussibiricus* // Красная книга Кемеровской области: Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. 2-е изд-е, перераб. и дополн. – Кемерово: «Азия принт». 2012.–192 с
5. Борисова, Е. В., Дмитриенко В. К. Неморальные виды насекомых природного парка Ергаки // Материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Региональные основы сохранения ландшафтного и биологического разнообразия, развития экологического туризма и экологического просвещения на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона» (26-27 ноября 2013г., Сибирский федеральный университет, г. Красноярск). Красноярск, 2013.
6. Борисова, Е.В., Дмитриенко В.К. Первая находка *Dolichoderus sibiricus* Emery, 1889 (Hymenoptera, Formicidae) в Красноярском крае// Евразийский энтомологический журнал №15 (4), 2016 – 319-320с.
7. Длусский, Г. М. Новые виды муравьев рода *Dolichoderus* (Hymenoptera, Formicidae) позднеэоценовых янтарей Европы./Г. М. Длусский // Вестник зоологии. - №42(6). – С., 2008. 497-514.
8. Длусский, Г. М. Муравьи рода *Формика*. / Г. М. Длусский – Издательство «НАУКА» Москва 1967– 236с.

9. Дмитриенко, В.К. Муравьи таежных биоценозов Сибири/ В.К. Дмитриенко, Е.С. Петренко – Новосибирск: Наука, 1976. - 220 с.
10. Дробушевская, О. В., Назимова Д. И. Лесотипологическая структура и биоразнообразие низкогорной светлохвойной подтайги приенисейской части Саян / О. В. Дробушевская, Д. И. Назимова // Лесоведение. — 2006. — № 6. — С. 20—26.
11. Дудко, Р.Ю. Ореликтовых жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Agurtidae) салтайско-восточноазиатским дизъюнктивным ареалом / Р.Ю. Дудко // Евразийский энтомологический журнал. Т.10. Вып.3. С.348–360.
12. Дунаев, Е. А. методы эколого-энтомологических исследований/ Е. А. Дунаев – М. 1997-48с.
13. Захарова, А.А., Муравей, семья, колония/А.А. Захарова - Издательство «НАУКА» Москва 1978
14. Захаров, А.А. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу/ А. А. Захаров - М.: Товарищество научных изданий КМК. 2015 404с.
15. Ивановская, О. И. Тли Западной Сибири. Т. 2. / О. И. Ивановская – Новосибирск: Наука, 1977. – 327с.
16. Комплексное исследование биогеоценозов: Учебное пособие для выполнения учебных практик и НИР студентов высших учебных заведений /Н.В. Степанов [и др.]. – Красноярск: СФУ, 2008 – 76 с.
17. Купянская, А.Н. Муравьи (Hymenoptera, Formicidae) Дальнего Востока СССР /А. Н. Купянская - Владивосток, 1990.
18. Назимова, Д. И. Черневые темнохвойные леса на юге Красноярского края и проблема их обзорного картографирования / Д. И. Назимова, Е. И. Пономарева, Н. В. Степанов, Е. В. Федотова // Лесоведение - 2005.-№1- С. 12- 18.
19. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т 4. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1/ П. А. Лер – СПб., «Наука», 1995 – 606с.

20. Определитель насекомых европейской части СССР. Т 3. Перепончатокрылык. Часть первая/ О. А. Скарлато – Л., «Наука», 1978. – 584с.
21. Омельченко, Л.В. *Dolichoderussibiricus* // Красная книга Республики Алтай: Животные. /Малков НП (ред). ОАО «Горно-Алтайская типография», 2007.
22. Омельченко, Л.В. Пространственно-типологическая структура населения муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Северного Алтая/Л. В. Омельченко, С. В. Чеснокова // II Симпозиум стран СНГ по перепончатокрылым насекомым (Санкт-Петербург, 13-17 сент. 2010 г.); 8-й Коллоквиум Российской секции Международного союза исследователей общественных насекомых (IUSSI) (Санкт-Петербург, 18-29 сент. 2010 г.) : программа и тез. докл.. -СПб., 2009.-С.108.
23. Омельченко, Л. В., Жигулевская З. А., Эколого-фаунистический анализ населения муравьев южной тайги Западного и Средней Сибири // Успехи современной биологии 118 Вып. 3. с 95-118.
24. Радченко, А. Г. Обзор муравьев рода *Camponotus* (Hymenoptera, Formicidae) Палеарктики. Введение. Подрод *Camponotus s. str.* // Зоол. журн. Т. 76, № 5. 1997.С. 554 - 564.
25. Радченко, А. Г.. Определительные таблицы муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Южной Сибири и Дальнего Востока // Тр. заповедника «Даурский». Вып. 3. 1994С. 95 – 118.
26. Радченко, А. Г.
Определительная таблица муравьев рода *Murmyca* (Hymenoptera, Formicidae) Центральной и Восточной Палеарктики. // Зоол. журнал, 73(7,8), 1994. с. 130—145.
27. Растения, грибы и насекомые черневого пояса Западного Саяна: атлас/ Н. В. Степанов, И. Е. Ямских [и др.]-Красноярск: СФУ, 2011.- 216 с: ил.
28. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений/ И. Х. Шарова — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. — 592с: ил.

29. Donisthorpe, H. The Colony Founding of *Acanthomyops* (*Dendrolasius*) *fuliginosus* Latr/ H. Donisthorpe *Biological Bulletin*, Vol. 42, No. 4 (Apr., 1922) - The University of Chicago Press, 1922. - pp. 173-184.

