

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ СИСТЕМАТИКИ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН

УДК 595.76, 565.76

На правах рукописи

ГУРИНА АННА АЛЕКСАНДРОВНА

**ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ ЮГО-ВОСТОКА
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ**

03.02.05 – энтомология

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук
Легалов Андрей Александрович

Новосибирск – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ НАСЕКОМЫХ РОССИИ .	9
Глава 2. РЕГИОН, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА	14
2.1 Регион исследований.....	14
2.2 Методы отбора и обработки проб из отложений	17
2.3 Используемые материалы	20
Глава 3. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЙ	33
3.1 Обзор комплексов ископаемых насекомых из изученных разрезов.....	33
3.1.1 Палеоэнтомокомплекс Калистратиха (24438±350 лет назад)	33
3.1.2 Палеоэнтомокомплекс Дубровино (19444±150 лет назад).....	35
3.1.3 Палеоэнтомокомплекс Кизиха-1 (13455±150 лет назад)	38
3.1.4 Палеоэнтомокомплекс Кизиха-2 (26094±400 лет назад)	39
3.1.5 Палеоэнтомокомплекс Буньково (11550 ± 125 лет назад)	41
3.1.6 Палеоэнтомокомплекс Устьянка-1 (10150±200лет назад; 10806±100 лет назад)	44
3.1.7 Палеоэнтомокомплекс Устьянка-2	45
3.1.8 Палеоэнтомокомплекс Захарово-1 (153±25 лет назад).....	46
3.1.9 Палеоэнтомокомплекс Захарово-2	47
3.2. Сравнение палеоэнтомокомплексов юго-востока Западно-Сибирской равнины	47
Глава 4. СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ЭНТОМОФАУН.....	54
4.1. Современное распространение жесткокрылых из позднеплейстоценовых отложений региона.....	54
4.2. Современное распространение насекомых из голоценовых местонахождений	59

4.3. Сравнение позднечетвертичных энтомокомплексов с современными региональными фаунами	61
Глава 5. ОСОБЕННОСТИ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ	66
5.1 Положение исследованных палеоэнтомокомплексов в четвертичных энтомофаунах Западно-Сибирской равнины	66
5.2 Сравнение результатов палеоэнтомологического анализа с реконструкциями, полученными с помощью других палеонтологических методов... ..	70
ВЫВОДЫ	76
СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	78
ЛИТЕРАТУРА.....	80
Приложение 1. Видовой состав и количество фрагментов в тафоценозах.....	97
Приложение 2. Калибровочные кривые радиоуглеродных возрастов исследованных местонахождений.....	121
Приложение 3. Список видов жесткокрылых позднечетвертичных отложений юго-востока Западно-Сибирской равнины	125

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

Четвертичный период – самый молодой этап в геологической истории Земли. От третичного периода он отделен на основании двух важных факторов: появление человека и его культуры и резкое изменение климата, приведшее к образованию и широкому распространению ледниковых покровов в Северном полушарии (Чистяков и др., 2000). Процесс глобального изменения климата продолжается и в настоящее время. В связи с этим изучение климатических особенностей прошлого играет важную роль в прогнозировании возможных будущих изменений. Среди всех живых организмов, населяющих Землю, насекомым принадлежит одно из первых мест, как по числу видов, так и по численности (Тарасов, 1996). Насекомые являются неотъемлемой частью биогеоценоза и занимают особое место среди палеонтологических материалов, используемых для реконструкции палеообстановки. На протяжении тысячелетий, в связи с изменениями факторов окружающей среды, насекомые покидали одни территории и осваивали другие. Сопоставление их современного распространения с местами ископаемых находок позволяет судить о произошедших изменениях климатических условий.

Для фрагментов насекомых, найденных в четвертичных отложениях, характерна малая вероятность переотложения, поэтому все найденные в захоронении фрагменты соответствуют возрасту формирования отложения (Киселев, 1981; Назаров, 1984). Подавляющее большинство плейстоценовых видов сохранилось в современной фауне (Назаров, 1984). Наиболее хорошая сохранность прослеживается у представителей семейства жесткокрылых Coleoptera (Киселев, 1981). По сохранившимся остаткам жесткокрылых часто возможна идентификация до вида. Анализ экологии и местообитаний этих видов дает исключительно ценную информацию для реконструкции ландшафтных и климатических изменений в течение времени.

Исследование четвертичных энтомокомплексов было сосредоточено на территории северо-восточных регионов России и таёжной зоны Западной Сибири,

что обусловлено обилием и хорошей сохранностью фрагментов на данной территории (Кузьмина, 2017). Южная часть Западной Сибири является областью широкого распространения четвертичных отложений различных литогенетических типов (Жданова, 2009). На этой территории проводились исследования видового состава позднеплейстоценовых моллюсков, млекопитающих и растений, а насекомые оставались практически не изученными.

Степень разработанности

В настоящее время в литературе имеются многочисленные работы посвященные находкам позднечетвертичных отложений насекомых на территории Северной Америки, Европы, севера и Северо-Востока Сибири (Сооре, 1959; Elias et al., 1996; Кузьмина, 2001; Зиновьев, 2003). Для территории юго-востока Западно-Сибирской равнины данные по четвертичным палеоэнтомофаунам отсутствуют.

Цель

Выявить и охарактеризовать комплексы жесткокрылых насекомых из позднечетвертичных отложений юго-востока Западно-Сибирской равнины.

Задачи:

1. Показать, что насекомые присутствуют в четвертичных отложениях юго-востока Западно-Сибирской равнины.
2. Охарактеризовать таксономический состав жесткокрылых из палеоэнтомокомплексов исследуемого региона и установить их биотопическую приуроченность.
3. Провести анализ современных ареалов видов из тафоценозов.
4. Выявить регионы, современная фауна которых, сходна с четвертичными энтомокомплексами исследуемого региона.
5. Провести сравнение позднеплейстоценовых энтомокомплексов Западно-Сибирской равнины в широтном градиенте.

6. По энтомологическим данным провести реконструкцию природных условий исследуемой территории. Сопоставить полученные результаты с реконструкциями, основанными на других группах живых организмов.

Положения, выносимые на защиту

1. В позднем плейстоцене юго-востока Западно-Сибирской равнины выявлена фауна жесткокрылых, не имеющая современных аналогов. Для нее характерно сочетание степного комплекса видов с присутствием тундровых элементов, а также доминирование видов рода *Otiorynchus*, в особенности *O. altaicus* и *O. ursus*.
2. Большая часть видов из позднеплейстоценовых местонахождений отсутствует в современной фауне региона. К настоящему времени их ареалы сместились в северном, южном или восточном направлениях.

Научная новизна

Впервые выявлены насекомые в четвертичных отложениях юга Западно-Сибирской равнины.

Впервые из позднечетвертичных отложений Западной Сибири приводится 73 вида жесткокрылых насекомых.

Охарактеризованы комплексы жесткокрылых позднего плейстоцена и голоцена юго-востока Западно-Сибирской равнины.

Впервые по палеоэнтомологическим данным на территории юга Западной Сибири прослежено последовательное изменение климата от конца каргинского межстадиала (МИС-3) до современности.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты работы позволяют показать трансформацию энтомофауны юго-востока Западно-Сибирской равнины в конце плейстоцена – голоцене, выявить ее специфику и установить связи современной и ископаемой фаун. Полученные данные могут быть использованы для палеогеографических и палеоэкологических реконструкций природной обстановки исследуемого региона в позднем

плейстоцене и голоцене, а также для детализации и уточнения региональных биостратиграфических схем.

Степень достоверности результатов

Собран репрезентативный материал с использованием стандартных методик палеонтологических исследований. Для определения материалов использовались коллекции насекомых Института систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск), Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) и Института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург). Правильность определений подтверждена квалифицированными специалистами по различным группам жесткокрылых. Представленные реконструкции не противоречат имеющимся фактам и являются наиболее вероятными.

Апробация работы

Материалы диссертации докладывались на лабораторных и межлабораторных семинарах ИСиЭЖ СО РАН, на XII (XLIV) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей» (Кемерово, 2017) и XV съезде Русского энтомологического общества (Новосибирск, 2017).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 6 из списка ВАК из них 3 из списка Web of Science.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие в составлении плана исследований и сборе полевого материала. Камеральная обработка большей части материала проведена лично автором. Анализ и обобщение материала осуществлялись автором при консультациях с научным руководителем и ведущими специалистами по четвертичной энтомологии.

Структура и объём работы

Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, изложена на 129 страницах, включает 3 приложения, 18 рисунков и 24 таблицы. В списке литературы 144 источника, из них 31 на иностранных языках.

Благодарности

Автор благодарит научного руководителя А.А. Легалова за постоянную помощь, советы, поддержку на протяжении всех этапов работы и за определение материала. Автор выражает искреннюю благодарность Р.Ю. Дудко за неоценимую помощь, обучение и поддержку в период написания диссертации, как во время полевых выездов, так и во время технической обработки материала, а также за определение материала. Автор глубоко признателен С.Э. Чернышёву за помощь в понимании теоретических аспектов и определение материалов. Автор благодарен Е.В. Зиновьеву за содержательное обсуждение работы и критические замечания. Автор глубоко признателен В.К. Зинченко, Ю.Е. Михайлову и А.А. Прокину за определение материалов.

Отдельная благодарность моим родным: И.Н. Виноградовой, А.А. и Н.О. Гуриным и Т.А. Пластун за безграничное терпение и веру в достижение результата. И глубокая признательность близким мне людям за вовремя оказанную поддержку в период написания диссертации.

Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке РФФИ: гранты № 16-04-01049-а и № 19-04-00963-а.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ НАСЕКОМЫХ РОССИИ

Первая информация о четвертичном периоде юго-востока Западно-Сибирской равнины датируется концом 17 века и связана с добычей мамонтовой кости. Изучение плейстоцена исследуемого региона начинается с находки Д.Г. Мессершмидтом на р. Томь скелета мамонта. Ведущая роль в развитии учения о четвертичном периоде в 20–50-е годы 20 века принадлежит академику В.А. Обручеву (Лещинский, 2010). Для реконструкции палеообстановки на юго-востоке Западной Сибири проводились исследования ископаемой малакофауны (Истомин, 1988), костей млекопитающих (Зудин и др., 1968; Алексеева, 1980; Бородин и др., 2001; Дупал, 2004; Васильев, 2006; Дупал и др., 2013), спорово-пыльцевого спектра (Букреева, 1966; Волкова, 1971, 1977, 1980, 1984, 2001; Панычев, 1979) и карпологического материала (Сукачев, 1906; Кошкарлова, 1986). Ещё в 90-е годы 20 века была известна практически полная последовательность осадконакопления, фаун мелких млекопитающих и пресноводных моллюсков (Зыкин и др., 1989, 1991), в то время как насекомые в четвертичных отложениях юго-востока Западно-Сибирской равнины известны не были.

Изучение четвертичных насекомых на территории России началось в первой половине 20 века. Одна из самых ранних публикаций (Фридолин, 1922) описывает первые находки остатков насекомых в торфяниках на территории Ленинградской области. Находки четвертичных насекомых в озерных отложениях были отражены в некоторых работах (Сукачев, 1906; Перфильев, Рылов, 1923; Месяцев, 1924; Россолимо, 1926). В 30-50-е годы данные по плейстоценовым насекомым приводились А.В. Мартыновым (1938) и Б.Б. Родендорфом (1957). Первоначально, сведения о четвертичных насекомых были среди флоры и фауны при изучении остракод, остатков растений, млекопитающих (Крапивнер, 1969; Горлова, 1976; Зубаков, Зауэр, 1967; Постникова, 1967; Лазуков, 1970). Упоминания остатков четвертичных насекомых встречались также в работах, посвященных необычным палеонтологическим обстановкам, например, в

ископаемых норах барсуков (Попов, 1968; Медведев, 1976) или в желудках мамонтов, личинки желудочных оводов мамонта (Грунин, 1973).

Первая публикация в России по комплексам насекомых Северной Якутии вышла в 1962 году (Грушевский, Медведев, 1962). В этой работе проведена первая реконструкция природной обстановки по энтомологическим данным и показано, что климат в изучаемом регионе во время осадконакопления был близок к современному. Хорошая сохранность остатков живых организмов на территории северо-востока России привлекла внимание многих исследователей. Первые находки крупных комплексов ископаемых насекомых из раннеплейстоценовых отложений Колымской низменности были переданы на изучение Дж. Мэттьюзу (Matthews, 1974). В дальнейшем, в работе наших соотечественников Л.Н. Медведева и Н.Н. Вороновой описывался комплекс жесткокрылых насекомых с левого берега р. Берелех (левый приток р. Индигирка), который охарактеризован доминированием тундровых, тундростепных и степных видов и практическим отсутствием таёжных видов. Тафоценоз датирован каргинским межледниковьем (Медведев, Воронова, 1977). Изучением плейстоценовых энтомокомплексов северо-восточной Сибири занимался С.В. Киселев (Киселев, 1973, 1974, 1976, 1981; Киселев и др., 1982; Боярская 1983; Киселев и др., 1987; Kiselev et al., 2009). Для реконструкции палеогеографических условий им было выделено три ландшафтно-экологических комплекса насекомых (тундровый, таёжный, степной). Для конца плейстоцена на территории Колымской низменности им реконструировано широкое распространение ландшафтов тундростепного типа, которые, с наступлением голоцена преобразовались в ландшафты характерные для современной обстановки региона (Киселев, 1981). Большой вклад в изучение палеообстановки Северо-Восточной Азии принадлежит Д.И. Берману и его соавторам. Они занимались изучением экологии жука-пилюльщика (*M. viridis*), который является многочисленным в отложениях этого региона (Алфимов, Берман, 2004). Большое внимание уделялось ими изучению ксерофильных видов жуков реликтовых степей (Берман, Мордкович, 1979; Берман, Алфимов, 1993; Alfimov et al., 2001;

Берман и др., 2002). Впервые был применен метод общего климатического диапазона, адаптированный для территории России (Алфимов и др., 2003). Со второй половины 80-х годов изучением четвертичных комплексов насекомых из приморских низменностей и арктических островов занималась С.А. Кузьмина с соавторами (Кузьмина, 1989, 2001; Кузьмина, Коротяев, 1987; Кузьмина, Колесников, 2000; Kuzmina, Bolshiyarov, 2000; Andreev et al., 2004; Sher et al., 2005; Andreev et al., 2008; Thomsen et al., 2009; Kuzmina et al. 2011; Кузьмина, Мэтьюз, 2012, Kuzmina, 2015). Ими впервые были изучены насекомые из западных районов приморских низменностей Якутии. Было установлено наличие зональности плейстоценовых безлесных ландшафтов и обнаружено присутствие в плейстоценовых тундростепных энтомофаунах вымерших видов (Кузьмина, 2001).

Помимо северо-востока России изучение палеоэнтомокомплексов шло на Урале и на севере Западной Сибири. На территории Западной Сибири в бассейнах рек Обь, Иртыш, Надым, Енисей, Тура продолжил изучение четвертичных насекомых С.В. Киселев (1973). Им было установлено, что для северных регионов Западной Сибири в позднем плейстоцене характерно наличие видов, населяющих южнотундровые, лесотундровые и северотаёжные ландшафты (Киселев, 1988). Для этих территорий были реконструированы открытые ландшафты, похожие в целом на современные тундры, но в то же время отмечено присутствие отдельных степных жуков. Совместно с С.В. Киселевым изучением плейстоценовых энтомокомплексов Южного Ямала занимался Н.Г. Ерохин (Ерохин, 1988; Ерохин, Зиновьев, 1991). С 1988 года и по настоящее время изучением палеоэнтомокомплексов Западной Сибири занимается Е.В. Зиновьев (Зиновьев, 1988, 2005, 2008, 2011; Зиновьев и др., 2001; Зиновьев, Нестерков, 2003; Стефановский и др., 2007). В 2002 году им была предложена классификационная схема и обзор энтомокомплексов региона. Он выделил шесть основных типов четвертичных энтомофаун - арктический, субарктический, бореальный, неморальный, суббореальный и интразональный на основе приуроченности к конкретным климатическим параметрам среды (Зиновьев, 2002; Zinovjev, 2006).

Помимо макроостатков насекомых, проводились исследования хирономид, из озерных отложений плейстоцена и голоцена (Назарова и др., 2004).

Параллельно с изучением северных и северо-восточных плейстоценовых энтомофаун, в конце 60-х годов активно начало развиваться изучение четвертичных энтомокомплексов европейской части России и сопредельных территорий. Остатки плейстоценовых насекомых были найдены в окрестностях г. Москвы. Из карьера близ д. Мякинино было получено более 3000 фрагментов, среди которых были обнаружены остатки листоеда нового для науки вида *Galerimima sukatchevi* (Медведев, 1968). В европейской части России работали Д.В. Панфилов (1965), В.И. Назаров (Литвинюк, Назаров, 1990). На территории юго-востока европейской части России исследования плейстоценовых и голоценовых энтомокомплексов проводились Ф.Г. Бидашко (1988). Для начала среднего плейстоцена им реконструирован палеоклимат, характерный в настоящее время для лесостепей и степей Западной и Средней Сибири (Бидашко, 1987). Для территории Западного Казахстана в плейстоцене им было реконструировано преобладание аридных ландшафтов, комплекс видов, найденных в отложениях, отнесен к трем группам: степные, полупустынные и пустынные, что говорит о достаточно засушливом климате на данной территории в прошлом (Бидашко, 1994). Также были отмечены виды, характерные для таёжных и лесостепных районов, в то время как в настоящее время для этих территорий характерны полупустыни континентального климата. Для низовий р. Урал в раннем голоцене (9780±65 л.н.) Фёдором Григорьевичем были установлены климатические условия близкие к современным (Бидашко, 1984, 1996), но с присутствием лесной растительности. В настоящее время для юго-востока европейской части России характерно преобладание степей континентального и умеренно-континентального климата.

В 1990 году В.В. Жерихиным и В.И. Назаровым по современным материалам из окрестностей Якутска и плейстоценовым – из местонахождения Каспляне в Белорусии был описан новый долгоносик рода *Trichalophus* (Жерихин, Назаров, 1990). Ранее В.И. Назаровым разрабатывались отложения четвертичных

насекомых Белорусии в бассейнах рек Днепр и Западная Двина. Обнаруженные им ориктоценозы, в частности, указывают на наличие в позднем плейстоцене на данной территории хвойно-широколиственных лесов (Назаров, 1984, Kiselev et al., 2009).

Таким образом, история изучения четвертичных насекомых в нашей стране продолжается с начала 20 века, и по сей день. Основная масса работ в этой области проводилась на территории Северо-Восточной Сибири, севере Западной Сибири и Урале, а также в европейской части России и сопредельных территориях. Исследования проводились, как нашими соотечественниками, так и зарубежными специалистами в этой области. На территории юга Западной Сибири проводилось множество исследований, посвященных изучению четвертичной флоры и фауны, но вопрос о плейстоценовых энтомофаунах этой территории оставался до последнего времени в стороне.

Глава 2. РЕГИОН, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

2.1. Регион исследований

Район исследований расположен на территории Приобского плато в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. В пределах Западно-Сибирской равнины выражены широтные природные зоны полярной пустыни, тундры, лесотундры, лесной зоны (с хорошо различающимися подзонами северной, средней и южной тайги), лесостепи и степи. Зональность выражена в характере климата, растительного и почвенного покрова, в составе животного мира и во всем комплексе природных условий (Рихтер, 1963). Территория Приобского плато сложена главным образом четвертичными песчано-глинистыми, речными и озерно-речными отложениями. Рельеф сравнительно плоский на западе, по направлению на восток, к Салаирским горам, становится все более всхолмленным. Подробно геологическая и стратиграфическая характеристики Западно-Сибирской равнины отражены во многих работах (Рихтер, 1963; Геология..., 1967; Конторович и др., 1975; Архипов и др., 1994).

Регион исследования, большей частью, расположен в двух природных зонах лесостепи и степи, лишь частично затрагивая зону южной тайги. Характерным признаком южной подзоны тайги является господство в темнохвойных лесах пихты сибирской (Раковская, 2001). Березовые и березово-осиновые леса наиболее характерны для средней и восточной частей подзоны. В подросте этих лесов часто имеются возобновляющиеся хвойные. Здесь обычны сфагновые сосняки, встречающиеся участками среди болотных массивов. Березовые и осиновые леса в таежной зоне преимущественно вторичные. Распространение осиновых и березовых лесов, в первую очередь, определяется степенью воздействия человека на природу (Рихтер, 1963). Континентальный режим температур и осадков характерен для всех сезонов. Средние годовые температуры колеблются от +0,1 °С – на западе до -2,3 °С – на востоке. Средние январские температуры на западе -18 °С, -19 °С, а на востоке – до -22 °С, с минимумом, достигающим до -50 °С. Снежный покров устанавливается в середине октября,

сходит в конце апреля или в начале мая. Короткое лето отличается высокими температурами (средние июльские значения температуры от +17 до +18 °С), максимум которых доходит до +36 °С. Годовое количество атмосферных осадков 480–550 мм (География ..., 1969).

Средняя абсолютная высота территории Приобской лесостепи 250 м (максимальная высота достигает 270–300 м). Она сильно расчленена многочисленными притоками рек Оби и Чумыша, особенно в восточной части. Как и в других лесостепных районах, здесь чередуются залесенные и безлесные участки. Березовые и осиново-березовые леса встречаются лишь островками или в виде колков, приуроченных обычно к блюдцеобразным понижениям, в центре которых нередко находятся болотца, основной же фон образует луговая и, отчасти, разнотравно-злаковая степь (Рихтер, 1963). Среди безлесных участков преобладают не степи, а растительность солонцов, солончаковых лугов и болот. В северных районах перелески занимают довольно большие площади, имеют вытянутую или неправильную форму, в южной лесостепи леса приурочены к округлым западинам (Макунина, 2014). Климат Приобской лесостепи более влажный по сравнению с остальной территорией лесостепной зоны. Близость гор (Алтая и Салаира) сказывается не только в увеличении влажности, но и в изменении температуры. Количество осадков здесь составляет 350–500 мм (350–400 мм на Приобском плато и до 500 мм на востоке). Средняя температура января равна -18°С – -20°С, средняя июльская +19°С – +20°С. Продолжительность безморозного периода изменяется от 115 дней на севере до 120 дней на юге. Вегетационный период продолжается 155–160 дней (с начала мая до начала октября). Самыми теплыми являются районы ложбин стока, где наблюдается значительное прогревание воздуха и куда поступают более теплые массы воздуха с юго-запада. Снежный покров держится с первой половины ноября до конца марта (в среднем 160 дней). Самая крупная река – Обь. Она полноводна, имеет широкую долину и глубину вреза 50–80 м. Скорость течения ее в межень 0,5–0,7 м/сек, а в половодье – 2,0–2,5 м/сек. (География ..., 1969).

Основная часть степной зоны Приобского плато имеет равнинный рельеф, абсолютные высоты достигают 250–300 м. Небольшие степные речки имеют обрывистые берега. Растительный покров степной зоны отличается однообразием и бедностью. По флористическому составу преобладают ксерофильные злаки. Поверхность почвы слабо задернована с несомкнутым травостоем. Большая часть территории в настоящее время распахана или подвержена выпасу. Естественная растительность сохранилась лишь на небольших участках (Милюков, 1986).

По характеру естественного растительного покрова степную зону можно подразделить на степи северной подзоны и степи южной подзоны. Основной фон степей северной подзоны образуют узколистные дерновинные злаки: ковыль-волосатик, типчак и перистые ковыли (*Stipa zalesskii* и *S. stenophylla*). Разнотравье представлено тимьяном (*Thymus marschallianus*), зопником (*Phlomis tuberosa*), вероникой (*Veronica incana*), степной люцерной и др. В понижениях, где почвы засолены, появляются солелюбивые растения: солодка, кермек (*Statice gmelini*), прутняк или изень (*Kochia prostrata*) и некоторые другие (Милюков, 1986).

В подзоне южных степей уменьшается задернованность почвы и возрастает роль различных полыней. Для южной степи типичны ковыли (*Stipa capillata*, *S. sareptana*, *S. lessingiana*), к которым присоединяются типчак и тонконог. Разнотравье представлено ксерофильными видами (различными полынями, степным луком – *Allium lineare*, горичетом – *Adonis sibirica*, тимьяном, ирисом – *Iris scariosa*, эфедрой – *Ephedra distachya*, песчанкой – *Arenaria koriniana*, прутняком). Весной здесь цветут тюльпаны (*Tulipa patens*). После пышного весеннего развития степная растительность начинает постепенно выгорать, и к июлю целинные участки степей приобретают бурый или желтоватый оттенок (Милюков, 1986).

Климат степей, по сравнению с лесостепной зоной, отличается большей продолжительностью вегетационного (до 170–175 дней) и безморозного (115–130 дней) периодов, большими средними годовыми и средними месячными температурами и большей сухостью. Средняя температура июля составляет +19,5 – +21 °С, но в отдельные дни жара может достигать 38–42 °С. Средние

температуры января составляют $-18 - -19$ °С, а в отдельные дни морозы достигают $-40 - -50$ °С; средняя годовая температура изменяется от $+0,5$ °С на севере до $+2,5$ °С на юге зоны. Количество осадков в степи 250–350 мм, причем большая часть их приходится на лето. Летом стоит ясная, жаркая погода с редкими грозами и ливнями. Весна короткая, сухая, с сильно иссушающими почву ветрами. Высокие летние температуры и большая сухость воздуха весенне-летнего периода приводят к тому, что испаряемость иногда в 1,5–2 раза превышает количество выпадающих осадков (Раковская, 2001).

2.2. Методы отбора и обработки проб из отложений

Впервые методика извлечения остатков насекомых из четвертичных отложений была описана Купом (Coore, 1959) и в последующем неоднократно дополнялась им же и рядом исследователей (Coore, 1959, 1968, 1969, 1970; Shotton, Osborne, 1965; Coore, Osborne, 1968; Matthews, 1968; Медведев, 1968; Morgan, 1969, 1988; Ashwonh, Brophy, 1972, Назаров, 1984, Киселев, 1987, Гурина и др., 2016). Для слоёв с высокой насыщенностью остатками насекомых применим также послойный просмотр монолитов породы (Назаров, 1984), но в большинстве случаев этот метод не пригоден ввиду низкой численности фрагментов в разрезах.

Четвертичные отложения, содержащие остатки насекомых, обычно представляют собой слои синей глины или суглинков, которые можно увидеть на обрывистых берегах рек. Обрывы, включающие подобные слои, зачищались, чтобы избежать попадания современного материала. Далее производилось послойное описание разреза с промерами глубин залегания пород. Затем выбирались слои, перспективные для энтомологического анализа. Обычно остатки насекомых встречались в слоях серых или синих глин, суглинков, реже – супесей, как правило, в прослойках растительного детрита. Из таких слоёв производилось взятие пробы. Пласты породы, содержащие растительный детрит и остатки насекомых, замачивались в большом количестве фильтрованной речной воды. Полученную взвесь промывали через сито с ячейей 0,3 мм. Осадок,

представляющий из себя смесь из остатков растений (детрит), фрагментов насекомых, а иногда костей млекопитающих и раковин моллюсков, просматривали визуально. Найденные в сите остатки насекомых погружались в пробирку с 30% водным раствором этилового спирта. Оставшийся детрит с хитином собирался в полиэтиленовые пакеты. Дальнейшая обработка проб производилась в лаборатории. В лабораторных условиях проба в воде пропускалась поочередно через почвенные сита с диаметрами ячеек 3 мм, 1 мм и 0,5 мм. Разделение пробы по фракциям во влажном состоянии предотвращает разлом фрагментов, возможный при сухом просеивании. После просушки отдельных фракций производился ручной разбор под бинокулярным микроскопом с целью поиска оставшихся фрагментов насекомых.

Метод послойного просмотра монолитов породы не дал результатов из-за невысокой концентрации остатков в исследованных местонахождениях, поэтому мы использовали ручной отбор после первичной промывки проб, что позволяет исключить разрушение крупных фрагментов при дальнейшей обработке проб.

Для оценки обилия видов насекомых в пробе использовался показатель N_{\min} – минимальное число особей вида, равное максимальному количеству идентифицированных фрагментов одного типа (головных капсул, переднеспинок, левых или правых надкрылий). Например, одного вида может быть найдено 3 правых надкрылья и 4 левых, они могли принадлежать 7 разным особям, но N_{\min} для этого вида будет равно 4.

Отобранные из проб фрагменты тщательно промывались от частиц глины и монтировались на отдельные плашки, наколотые на энтомологические булавки. Каждому фрагменту присваивался порядковый номер и подкалывалась индивидуальная этикетка со следующими данными: дата отбора пробы, название местонахождения, географическое расположение, географические координаты, сборщики, номера зачистки, пробы, фрагмента. Для монтирования остатков насекомых, некоторыми специалистами используются специальные кассеты, на которых можно расположить несколько разных фрагментов. В начале работы с материалом, нами также использовались подобные кассеты, но в дальнейшем

монтаж фрагментов осуществлялся на индивидуальные энтомологические плашки. Это обусловлено рядом причин: во-первых, фрагменты оказавшиеся на одной кассете, могут принадлежать насекомым разных групп, соответственно должны определяться разными специалистами. Поочередная работа с одной кассетой усложняет определение материала. Во-вторых, бортики имеющиеся на кассетах мешают качественному освещению некоторых фрагментов, скрывая важные признаки.

Первоначальная сортировка фрагментов по семействам и частичное определение проводились автором. Определение экземпляров производилось специалистами по группам: Curculionidae, Brentidae, Tenebrionidae – А.А. Легалов; Carabidae – Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев; Silphidae – В.К. Зинченко, А.А. Легалов; Hydrophilidae – А.А. Прокин, В.К. Зинченко; Heteroceridae, Helophoridae, Gyrinidae – А.А. Прокин; Scarabaeidae – В.К. Зинченко; Malachiidae, Byrrhidae – С.Э. Чернышёв; Chrysomelidae – Ю.Е. Михайлов; прочие Coleoptera – А.А. Легалов, Р.Ю. Дудко, С.Э. Чернышёв, Е.В. Зиновьев.

Для наших исследований проводилось определение возраста растительных остатков радиоуглеродным методом (Кулькова, 2011). С этой целью, нами подготавливались навески сухого растительного детрита не менее 100 г. Для шести проб (Дубровино, Калистратиха, Кизиха-1, Кизиха-2, Устьянка-1, Захарово-1) определение возраста производилось М.А. Кульковой в РГПУ им. А. Герцена, г. Санкт-Петербург (Приложение 2: Рисунки 12–18). Для пробы Буньково определение возраста проводилось в ЦКП «Геохронологии Кайнозоя», Новосибирск. Калибровка радиоуглеродного возраста проводилась с использованием программы CALIB700, полученные данные представлены в Таблице 11.

2.3. Использованные материалы

С целью поиска местонахождений позднечетвертичной энтомофауны на юго-востоке Западно-Сибирской равнины сотрудниками Института систематики и экологии животных СО РАН и Института экологии растений и животных УрО РАН (Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, А.А. Гурина, К.А. Цепелев) с 2012 по 2014 гг. были исследованы речные обрывы по берегам рек: Обь, Алей, Устьянка, Кизиха, Чик. В результате найдены восемь местонахождений (Рисунок 1), по возрасту определенному радиоуглеродным методом соответствующие трем Морским Изотопным Стадиям (МИС-1, 2 и 3). МИС-1 соответствует периоду голоцена, МИС-2 и 3 соответствуют холодному и теплему периодам конца плейстоцена. Описание мест взятия проб представлено ниже.

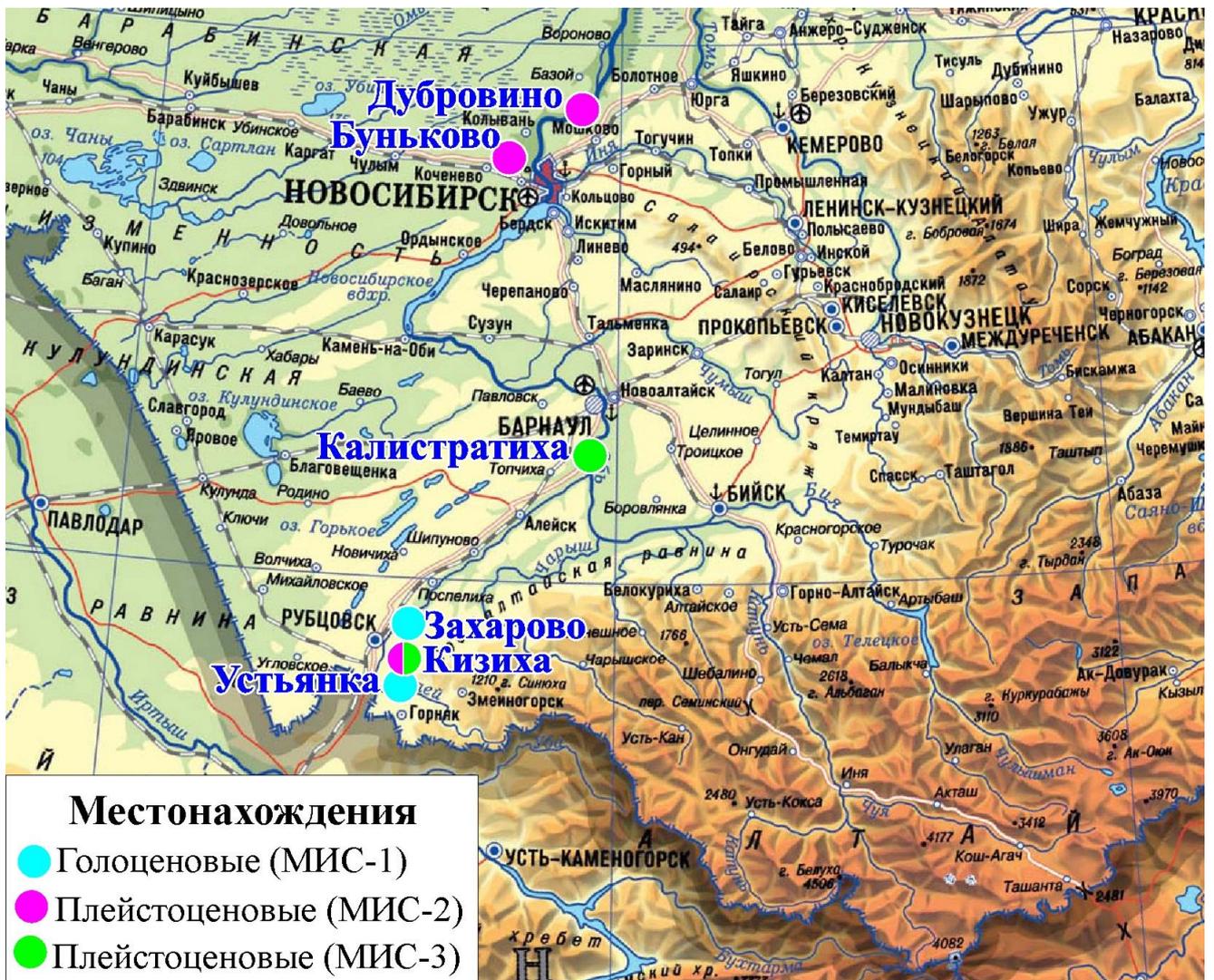


Рис. 1. Карта местонахождений.

Калистратиха

Местонахождение Калистратиха находится на левом берегу реки Обь, в устье безымянного лога, 1,2 км выше с. Калистратиха Калманского района Алтайского края, координаты: 52°58'06" с.ш., 83°37'09" в.д. Пробы отбирались 12–14.08.2013; сборщики – А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 1. Радиоуглеродный возраст определенный для пробы I-1 составляет 24438±350 лет назад (SPb-1416). Стратиграфии этого разреза посвящено множество работ и предложено несколько противоречивых схем, в которых «толщу степного плато» относили к среднечетвертичным отложениям (Православлев, 1933; Малолетко, 1963; Архипов, 1971; Адаменко, 1974). Полученные позднее радиоуглеродные даты палеопочв, 32270±500 лет (СОАН-396) и 31000±600 лет (МГУ-203) противоречат предложенным ранее схемам (Панычев, 1979; Русанов, Орлова, 2013).

Таблица 1.

Описание отложений разреза Калистратиха

Номер слоя	Глубина залегания, м	Мощность, м	Описание
1	0,0-0,5	0,5	Почвенно-растительный слой
2	0,5-10,3	9,8	Переслаивание палево-жёлтых плотных супесей и суглинков со слабо выраженной горизонтальной слоистостью
3	15,3-21,0	10,7	Суглинки серовато-жёлтого цвета, плотные, однородные по всей толще. В нижней части слоя, на границе с нижележащим, наблюдается прослой суглинка жёлто-коричневого цвета

4*	21,0-23,0	2	Переслаивание суглинков серых, плотных, с прослоями намывного детрита и песка среднезернистого. В слое сделано две расчистки – I и II, расстояние между ними 6 метров
5	22,0-31,0	9	Переслаивание песка крупнозернистого и суглинков серых. Слой уходит под урез воды

* остатки насекомых: проба I-1(глубина 22,1–22,4 м), пробы II-1(глубина 21,02 – 21,05м), II-2 (глубина 21,2 – 21,2м) II-3 (глубина 21,25 – 21,35м) II-4 (глубина 21,45 – 21,55м) II-5 (глубина 21,65 – 21,75м); костные остатки – проба I-1; растительный детрит на определение возраста ^{14}C – проба I-1.

Дубровино

Местонахождение Дубровино расположено на правом берегу реки Обь, 2 км выше поселка Дубровино Мошковского района Новосибирской области, в 40 км от г. Новосибирск, координаты: $55^{\circ}27'07,0''$ с.ш., $0,83^{\circ}15'17,7''$ в.д. Пробы брались 23.08.2014; сборщики – А.А. Легалов, Е.В. Зиновьев, А.А. Гурина, М.С. Киреев. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 2. Возраст слоя был определен радиоуглеродным методом по содержанию ^{14}C в сопутствующем растительном детрите, он составляет 19444 ± 150 лет назад (SPb-1417).

Таблица 2.

Описание отложений разреза Дубровино

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,3	0,3	Почвенный горизонт
2	0,3-1,0	0,7	Супесь плотная, сухая, белесая, в нижней части – прослой ожелезнения
3	1,0-5,9	4,9	Горизонтальное переслаивание песков средне-

			и крупнозернистых
4	5,9-6,1	0,2	Прослой мелкозернистого песка плотного, светло-серого цвета
5	6,1-8,6	2,5	Переслаивание средне- и крупнозернистых песков, правее крупнозернистый песок переходит в гравийник с обломками раковин моллюсков
6	8,6-12,6	4,0	Переслаивание песков мелкозернистых, супесей и суглинков серо-коричневых
7*	12,6-12,9	0,3	Суглинок серый с линзой намывного детрита
8	12,9-13,0		Глина рыжего цвета, уходит под урез воды.

*проба с глубины 12,6–12,9 м содержала остатки насекомых и растительный детрит, по которому получена ^{14}C датировка.

Кизиха

Местонахождение Кизиха-1 расположено на правом берегу в верховьях р. Кизиха (правый приток р. Алей), Рубцовский район Алтайского края, координаты: 51°26'21,9'' с.ш., 81°36'18,9'' в.д. Пробы брались в июле 2013 г.; сборщики: – А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Было сделано 2 расчистки, описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 3. По данным радиоуглеродного анализа, возраст древесины и остатков травянистых растений из пробы 1, расчистки I составляет 13455±150 лет назад (SPb-1347).

Таблица 3.

Описание отложений разреза Кизиха-1

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,8	0,8	Почвенно-растительный слой
2	0,8-1,7	0,9	Супесь темно-серая плотная сухая пористая

3	1,7-1,8	0,1	Прослой погребенной почвы
4	1,8-2,7	0,9	Суглинок светло-серый плотный с прослоями и пятнами ожелезнения и линзами крупнозернистого песка
5	2,7-2,73	0,03	Линза крупнозернистого песка
6	2,73-5,85	3,12	Суглинок коричнево-желтый плотный с прослоями ожелезнения
7*	5,85-6,3	0,45	Глина серовато-сизая с включениями растительного детрита и остатками насекомых. уходит под урез воды

* остатки насекомых: проба I-1(глубина 5,85–5,95 м), проба I-2(глубина 6,0 – 6,15м), I-3 (3м правее) (глубина 6,0 – 6,3м); растительный детрит на определение возраста ^{14}C – проба I-1.

Местонахождение Кизиха-2 расположено на левом берегу р. Кизиха, в 1,2 км ниже по течению реки от Кизихи-1, координаты: 51°27'0,03"с.ш., 81°36'22,2" в.д. Пробы брались в июле 2013 г.; сборщики: – Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 4. По данным радиоуглеродного анализа, возраст древесины и остатков травянистых растений из 7 слоя составляет 26094±400 лет назад (SPb-1418).

Таблица 4.

Описание отложений разреза Кизиха-2

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0–0,8	0,8	Почвенный горизонт, чернозем
2	0,8–3,3	2,5	Супесь светло-желтая плотная, столбчатая с прослойками ожелезнения
3	3,3–5,1	1,8	Супесь, светло-коричневая, плотная с прослойками ожелезнения

4	5,1–7,0	1,9	Суглинок, коричневатого-желтый с прослойками ожелезнения. В верхней части 5.5 см от границы тонкий прослой гравийника и крупнозернистого песка мощностью 3 см.
5	7,0–7,45	0,45	Песок, желтовато-коричневый крупнозернистый с гравием.
6	7,45–9,95	2,5	Суглинок плотный, сизовато-серого цвета с прослойками ожелезнения и отдельными включениями растительных остатков
7*	9,95–10,6		Переслаивание крупнозернистого песка с гравием коричневого цвета и суглинком включающего древесные остатки и намывной детрит.

* проба с глубины 9,95–10,6 м содержала остатки насекомых и растительный детрит, по которому получена ^{14}C датировка.

Ранее на р. Кизиха, в 8 км выше бывшего села Кизиха, были найдены слои аллювиальных палево-серых суглинков пойменной фации, в которых обнаружены шейный позвонок барана *Ovis sp.* и фрагменты правой передней ноги и грудины лошади *Equus caballus* L. Возраст этих находок был определен радиоуглеродным методом и составил 8460 ± 100 лет назад (Русанов, 2010).

Буньково

Местонахождение Буньково расположено на р. Чик в окр. с. Буньково Коченёвского района Новосибирской области, координаты: $55^{\circ}03'46''$ с.ш.; $82^{\circ}29'50''$ в.д.. Пробы брались в 2012г. К.А. Цепелевым. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 5. Радиоуглеродный возраст определенный для растительного детрита 11550 ± 125 лет назад (СОАН – 8806).

Описание отложений разреза Буньково

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,2	0,2	Почвенно-растительный слой
2	0,2-0,65	0,45	Супесь
3	0,65-0,9	0,25	Оторфованная супесь с включениями макроостатков растений светло-коричневого цвета
4	0,9-1,2	0,3	Оторфованная супесь бурого цвета с прослойками известковых включений
5	1,2-1,7	0,5	Погребённая почва со следами осолонения
6	1,7-2,3	0,6	Супесь плотная с включениями ока-менелого известняка светло-коричневого цвета с переходом в бежевый
7	2,3-2,8	0,5	Супесь мелкодисперсная с прослоями ожелезнённой супеси средне- и крупнодисперсной
8	2,8-3,3	0,5	Суглинок серо-бежевый
9	3,3-3,65	0,35	Супесь ожелезнённая
10	3,65-7,05	0,4	Мелкодисперсный песок с прослойками ожелезнённого песка и тёмными, тонкими прослойками заиленного песка
11*	7,05-7,6	0,55	Разнодисперсный песок (от мелко- до крупнодисперсного), с прослоями тёмно-сизой оторфованной глины, содержащей намывной детрит и остатки насекомых

* проба с глубины 7,05–7,6 м содержала остатки насекомых и растительный детрит, по которому получена ¹⁴C датировка.

Устьянка

Местонахождение Устьянка-1 расположено на правом берегу р. Устьянка на территории Локтевского района Алтайского края, координаты: 51°15'37,4'' с.ш., 81°28'57,4'' в.д. Пробы брались в 2013 году; сборщики: А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Были сделаны две расчистки, описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблицах 6, 7. По данным радиоуглеродного анализа, возраст растительного детрита из пробы

1 составляет - 10150 ± 200 лет назад (SPb-1345), а из пробы 3 - 10806 ± 100 лет назад (SPb-1346).

Таблица 6.

Описание отложений разреза Устьянка-1, расчистка-1

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-1,3	1,3	Гумусированный горизонт (чернозем)
2	1,3-1,9	0,6	Супесь светло-бежевого цвета с прослоями и линзами ожелезнения. В нижней части слоя (0,1 м) ожелезнение выражено более сильно
3	1,9-2,1	0,2	Супесь серая, плотная, с линзами и прослоями ожелезненного гравийника
4	2,1-2,15	0,05	Ожелезненный гравийник с крупнозернистым песком
5	2,15-2,40	0,25	Гравийник светло-серый с крупнозернистым песком
6	2,40-2,50	0,1	Суглинок светло-серый с редкими включениями ожелезнения
7	2,50-2,75	0,25	Гравийник ярко-рыжего цвета
8	2,75-3,2	0,45	Суглинок темного серо-зеленого цвета, плотный
9	3,2-3,8	0,6	Суглинок серо-зеленый плотный, столбчатый
10	3,8-3,9	0,1	Гумусированный прослой с раковинами моллюсков
11	3,9-4,4	0,5	Суглинок серо-зеленый плотный с включениями ожелезнения
12*	4,4-4,7	0,3	Глина голубовато-серая с намывным растительным детритом.

* проба 1 с глубины 4,4–4,7 м содержала остатки насекомых и растительный детрит, по которому получена ^{14}C датировка.

Описание отложений разреза Устьянка-1, расчистка-2

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,9	0,9	Гумусированный горизонт (чернозем)
2	0,9-1,85	0,95	супесь светло-бежевого цвета с прослоями и линзочками ожелезнения.
3	1,85-1,86	0,01	Прослой крупнозернистого песка и гравия
4	1,86-2,00	0,14	Супесь светло-бежевого цвета
5	2,00-2,03	0,03	Прослой гравия с крупнозернистым песком
6	2,03-2,88	0,85	Суглинок плотный светло-серого цвета с вертикальными прожилками ожелезнения
7	2,88-3,48	0,6	Песок крупнозернистый и гравийник ярко-рыжего цвета с линзочками суглинка серо-зеленого цвета
8	3,48-4,08	0,6	Суглинок плотный серо-зеленого цвета с пятнами ожелезненного суглинка
9*	4,08-5,28	1,2	Глина голубовато-серая с прослоями намывного растительного детрита и ожелезнениями по кронам растений.

* остатки насекомых: проба 2(глубина 5,0–5,2 м), пробы 3(глубина 4,48 – 4,7м);
растительный детрит на определение возраста ^{14}C – проба 3.

Местонахождение Устьянка-2 расположено на левом берегу р. Устьянка на территории Локтевского района Алтайского края, координаты: 51°15'37,4'' с.ш., 81°28'57,4'' в.д. Пробы брались в августе 2013 года; сборщики: А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Было сделано 2 расчистки. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 8.

Таблица 8.

Описание отложений разреза Устьянка-2

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,2	0,2	Гумусированный горизонт (чернозем)
2	0,2-1,6	1,4	Супесь пылеватая плотная светло-бежевого цвета столбчатая.
3	1,6-1,9	0,3	Супесь плотная гумусированная (прослой погребенной почвы)
4	1,9-4,8	2,9	Супесь плотная серо-коричневого цвета с прослоями ожелезнения и горизонтальными прослойками более темной породы
5	4,8-6,2	1,4	Суглинок плотный, серовато-зеленый, с включениями ожелезненного суглинка.
6*	6,2-8,6	2,4	Глина голубовато-серого цвета плотная с прослойками намывного детрита. В нижней части слоя вблизи уреза воды – прослой намывного детрита мощностью 0,3 м.

* остатки насекомых обнаружены в пробах П -1(глубина 8,75–8,8 м), П -2(глубина 8,3 – 8,5м), П -3 (глубина 9,1 – 9,4м).

Захарово-1

Местонахождение Захарово-1 расположено на левом берегу р. Алей, 3 км выше с. Захарово Рубцовского района Алтайского края, координаты: 51°37'50,5" с.ш., 81°18'48,8" в.д. Пробы брались 9.08.2013; сборщики – А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится в Таблице 9. На основании радиоуглеродного анализа растительных остатков из слоя 5 был установлен возраст 153±25 лет назад. В этом же слое был найден осколок зуба крупного

млекопитающего. Несмотря на то, что осколок присутствовал в одном слое с фрагментами насекомых, его нельзя относить к тому же возрасту захоронения насекомых, так как, кости и зубы могут переотлагаться в более молодых слоях.

Таблица 9.

Описание отложений разреза Захарово-1

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-0,3	0,3	Почвенно-растительный слой
2	0,3-1,4	1,1	Супесь светло-серая, сухая, плотная, с пятнами ожелезнения
3	1,4-2,7	1,3	Супесь коричневатая-серая, влажная, с редкими пятнами ожелезнения в верхней части
4	2,7-3,1	0,4	Суглинок тёмно-серый, с пятнами и прослоями ожелезнения. В верхней части, на контакте с вышележащим слоем, расположен прослой погребённой почвы мощностью 0,05 м
5	3,1-3,7	>0,6	Глина сизовато-серая, с прослоями и линзами намывного детрита и прослоями песка мелкозернистого. Слой уходит под урез воды

* остатки насекомых и осколок зуба крупного млекопитающего обнаружены в пробах 1-4 (глубина 3,1–3,7 м).

Захарово-2

Местонахождение Захарово-2 расположено в 4,5 км от местонахождения Захарово-1 на левом берегу р. Алей, 1,5 км ниже с. Захарово Рубцовского района Алтайского края, координаты: 51°40'14,4" с.ш., 81°11'45,9" в.д.. Пробы брались 9.08.2013; сборщики – А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов, К.А. Цепелев. Описание разреза сделано Е.В. Зиновьевым и приводится

в Таблице 10. Оценка возраста проведена, исходя из высоты обрыва и отсутствия почвенного покрова на поверхности террасы. Кроме того, в отложениях был найден обрывок целлофановой упаковки, на которой сохранились остатки печатной надписи на русском и казахском «масса нетто таза салмагы 35 г Нестле». Подобные этикетки начали печатать в начале 1990-х гг., после распада СССР. По-видимому, отложения происходили в 1990-е гг., т.е. это практически современный материал (Гурина и др., 2016).

Таблица 10.

Описание отложений разреза Захарово-2

Номер слоя	Глубина слоя, м	Мощность слоя, м	Описание
1	0,0-1,7	1,7	Песок светло-жёлтый, мелкозернистый
2*	1,7-1,9	>0,2	Супесь сизовато-серая, насыщенная намывным растительным детритом. Слой уходит под урез воды

* остатки насекомых обнаружены на глубине 1,7–1,9 м.

Таким образом, для получения материалов, которые использовались в энтомологическом анализе палеофаун, брались пробы из хорошо зачищенных прослоев серых и синеvато-серых глин/суглинков/супесей, содержащих прослой намывного растительного детрита. В общей сложности исследовано восемь местонахождений на юго-востоке Западно-Сибирской равнины (в бассейнах рек Обь и Алей), для которых получены радиоуглеродные датировки, охватывающие временной интервал от 24438±350 л.н. до 153±25 лет назад.

Калиброванный возраст слоёв, содержащих остатки насекомых

Местонахождение	Лабораторный номер	^{14}C возраст, лет назад	Калиброванный возраст, лет назад (1δ)	Калиброванный возраст, лет назад (2δ)
Захарово-1	SPb-1344 (р. 1, пр. 3)	153±25	-2 - -1 (0,002334) 8-30 (0,212001) 139-151 (0,11948) 172-222 (0,484245) 258-278 (0,181941)	-3 - 36 (0,196227) 67-118 (0,14525) 125-126 (0,001193) 131-154 (0,110323) 167-231 (0,376157) 244-283 (0,17085)
Устьянка-1	SPb-1345 (р.1, пр. 1)	10150±200	11361-11374 (0,0140) 11391-12098 (0,98596)	11224-12427 (0,98889) 12479-12519 (0,01111)
	SPb-1346 (р.2, пр. 3)	10806±100	12644-12793	12554-12935
Буньково	COAH-8806	11550 ± 125	13262-13489 (0,9697) 13524-13536 (0,0303)	13108-13610 (0,9997) 13694-13695 (0,0003)
Кизиха-1	SPb-1347 (пр. 1)	13455±150	15972-16413	15757-16659
Дубровино	SPb-1417	19444±150	23185-23619	22995-23820
Калистратиха	SPb-1416	24438±350	28077-28797	27781-29188
Кизиха-2	SPb-1418	26094±400	29868-30757	29407-31005

Глава 3. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Обзор комплексов ископаемых насекомых из изученных разрезов

3.1.1. Палеоэнтомокомплекс Калистратиха (24438±350 лет назад)

В местонахождении Калистратиха из слоя суглинков было взято 5 проб, расположенных последовательно сверху-вниз. Наиболее репрезентативные выборки получены из проб П-2 и П-3, они являются опорными для характеристики энтомокомплекса тафоценоза. Из пробы I-1, взятой с максимальной глубины (22,1–22,4 м) и с радиоуглеродной датировкой, извлечено лишь 28 фрагментов насекомых. Тем не менее, здесь оказалось несколько стенотопных видов, что позволило оценить экологические условия при залегании этих остатков и сопоставить их с реконструированными по остальным пробам (Приложение 1: Таблица 17). В общей сложности, из местонахождения Калистратиха получен 491 фрагмент насекомых. 98% фрагментов принадлежит жесткокрылым, фрагменты представителей других отрядов представлены единично (Hymenoptera, Heteroptera и Diptera). Комплекс жесткокрылых представлен 59 видами 13 семейств, среди которых по количеству видов практически во всех пробах преобладают долгоносики (26 видов) и жужелицы (15 видов). N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 102 экз. (55% от общего числа особей в местонахождении) и 31 экз. (17%). Как исключение, в пробе П-1 (самой бедной) Hydrophilidae преобладают по числу фрагментов. 13 видов в четвертичных отложениях известны лишь с исследуемой территории. Виды *Bembidion gebleri persuasum*, *Pterostichus drescheri*, *Hypera misella*, *Zaslavskypera conmaculata*, *Stephanocleonus grigorievi*, *Limobius borealis*, *Baris violaceomicans*, *Tychius alexii*, *Phyllobius virideaeris*, *Chlorophanus tuvensis* в плейстоценовых отложениях найдены только в тафоценозе Калистратиха. На родовом уровне в местонахождении преобладают *Otiorhynchus* (Curculionidae) – 6 видов, $N_{\min} = 62$ и

Bembidion (Carabidae) – 6 видов, $N_{\min} = 14$. Самые многочисленны виды – *Otiorhynchus ursus*, *O. altaicus* и *O. unctuosus*.

Среди рода *Otiorhynchus* основу составляют два близких вида *O. altaicus* и *O. ursus* – 81 фрагмент (16%), а также *O. unctuosus* – 20 фрагментов. Из других родов относительно многочисленен род долгоносиков *Tournotaris*, представленный видом *T. bimaculata* – 14 фрагментов.

С экологической позиции комплекс видов тафоценоза Калистратиха довольно разнообразен. Здесь представлены степные, луговые, околородные, водные и солончаковые комплексы жесткокрылых. К степному комплексу можно отнести ксерофильные и мезоксерофильные виды, свойственные различным вариантам степей: *Poecilus hanhaicus*, *P. (Derus) sp.*, *Aclypea bicarinata*, *Porcinolus murinus*, *Stephanocleonus grigorievi*, *Tychius albolineatus*, *T. alexii*, *Eremochorus sp.*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. pullus*, *O. unctuosus*, *Mesagroicus piliferus*. Многие из них известны в позднеплейстоценовых отложениях средней части Западно-Сибирской равнины, для которых реконструированы криоаридные условия: *Poecilus hanhaicus*, *P. (Derus) sp.*, *Aclypea bicarinata*, *Porcinolus murinus*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. pullus* (Zinovyev, 2011; Legalov et al., 2016). *Tychius albolineatus*, *T. alexii*, *Mesagroicus piliferus* и *Otiorhynchus unctuosus* в настоящее время известны только из «теплых» степей регионов с континентальным (но не резко континентальным) климатом. Виды рода *Eremochorus* более свойственны полупустыням и пустыням, лишь немногие встречаются в каменистых степях.

Несколько видов свойственны, преимущественно, луговым местообитаниям: *Otiorhynchus politus*, *Trichalophus maeklini*, *Zaslavskypera conmaculata*, *Hypera misella* и *Limobius borealis* – характерны для лугов в таежной зоне и альпийских лугов. *Phyllobius virideaeris* приурочен к лугам и луговым степям юга лесной и лесостепной зон.

Довольно разнообразен и многочислен комплекс видов, связанных с различными увлажненными местообитаниями. Здесь встречены виды, обитающие на берегах с быстро текущей водой (*Nebria nivalis*, *Bembidion tibiale*, *B. gebleri*) и

виды, обитающие у кромки воды стоячих и медленно текущих водоемов (*Bembidion (Notaphus) sp.*, *B. (Eupetedromus) sp.*, *B. (Pamirium) sp.*, *Bagous sp.*, *Elaphrus sp.*). Два вида, *Isochnus flagellum* и *Chlorophanus tuvensis*, развиваются на ивах и встречаются преимущественно в речных долинах. *Tournotaris bimaculata* и *Notaris aethiops* свойственны гигрофитным лугам и болотам. Из водного комплекса отмечены водолюбы (Hydrophilidae) и два вида рода *Helophorus*. Наконец, чернотелка *Centorus rufipes* – облигатный галофил, обитающий у берегов соленых озер. Вероятно, к этой же экологической группе относится и *Asproparthenis sp.*, так как большинство видов этого рода – галофилы.

Облигатно лесных видов в тафоценозе не выявлено. Правда такие виды как *Pterostichus drescheri* и *P. maurusiacus* свойственны таежным лесам, но первый в Алтае-Саянских горах характерен также для высокогорных лугов (Дудко и др., 2009), а второй – обычен в поймах, проникая по долинам рек в лесостепную зону (Дудко и др., 2002). Едва представлены также виды, свойственные тундрам. Наиболее криофильный *Notaris aethiops* свойствен зональным и горным тундрам, но по увлажненным (заболоченным) местообитаниям далеко проникает в зону тайги и единично отмечался в лесостепи (Легалов, Опанасенко, 2000).

По типу питания подавляющее большинство видов из отложений являлись растительноядными полифагами (10 видов) и олигофагами, приуроченным к осоковым (*Tournotaris bimaculata*, *Notaris aethiops*), бобовым (*Tychius albolineatus*), крестоцветным (*Baris violaceomicans*) и зонтичным (*Hypera adpersa*). В отложениях были найдены монофаги ивы (*Isochnus flagellum*, *Chlorophanus tuvensis*), копеечника (*Tychius alexii*), чины (*Hypera misella*) и герани (*Limobius borealis*). В отложениях присутствует бривофаг (*Porcinolus murinus*), а также 7 видов хищных жуужелиц.

3.1.2. Палеоэнтомокомплекс Дубровино (19444±150 лет назад)

Из местонахождения Дубровино получено 1459 фрагментов двух отрядов (Coleoptera и Hymenoptera). К Hymenoptera относится лишь 12 фрагментов, остальные принадлежат Coleoptera. Фауна жесткокрылых насекомых из

местонахождения представлена 92 видами (Рисунок 2; Приложение 1: Таблица 18), относящимися к 15 семействам. N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 419 экз., (66% от общего числа особей в местонахождении) и Carabidae – 107 экз. (17%). По числу видов преобладают жуки-долгоносики и жужелицы (34 и 33 вида соответственно), составляющие вместе 74% фауны. Хорошо представлены жуки-пилюльщики (Byrrhidae) – 5 видов (6%). К остальным 12 семействам относятся по 1–3 вида. 21 вид в четвертичных отложениях известен лишь с исследуемой территории. В том числе, *Nebria* cf. *rubrofemorata*, *N. subdilatata*, *Trechus* cf. *compactulus*, *Pterostichus* cf. *tomensis*, *P. mirus*, *Olisthopus sturmii*, *Stephanocleonus favens*, *Ceutorhynchus ignitus*, *Otiorhynchus beatus*, *O. janovskii*, *Metadonus distinguendus*, *Aphodius multiplex*, *Prasocuris hannoveriana* в плейстоценовых отложениях найдены только в тафоценозе Дубровино. Наиболее богаты видами роды *Otiorhynchus* (Curculionidae) – 10 видов, *Bembidion*, *Pterostichus* (Carabidae) и *Stephanocleonus* (Curculionidae) – по 5 видов каждый. Среди рода *Otiorhynchus* основу составляют два близких вида *O. altaicus* и *O. ursus* – 550 фрагментов (39%), а также *O. obscurus* и *O. politus* – 84 и 61 фрагмент соответственно. Из других родов многочисленны *Tournotaris bimaculata* (Curculionidae) – 65 фрагментов (5%) и виды подрода *Derus* рода *Poecilus* (Carabidae) – 31 фрагмент (2%). Представители родов *Aphodius* (Scarabidae), *Phyllobius*, *Sitona* и *Notharis aethiops* (Curculionidae) составляют каждый более 1% от общего числа фрагментов.

В местонахождении Дубровино преобладают степные виды (*Poecilus* cf. *ravus*, *Pterostichus macer*, *Cymindis* cf. *arctica*, *Metadonus distinguendus*, *Tychius albolineatus*, *Stephanocleonus* spp., *Phyllobius femoralis* и *Otiorhynchus* spp.). При этом хорошо представлены также виды околородного, лугового и солончакового комплексов. В фауне отмечено небольшое число криофильных арктобореальных видов, таких как *Diacheila polita*, *Pterostichus (Cryobius) spp.*, *Notaris aethiops*, *Lepyryus nordenskioldi* и *Hypera ornata*. В местонахождении присутствуют виды, свойственные хвойным лесам (*Notiophilus fasciatus*, *Pterostichus* cf. *tomensis*, *Hylobius piceus* и *Pissodes insignatus*).

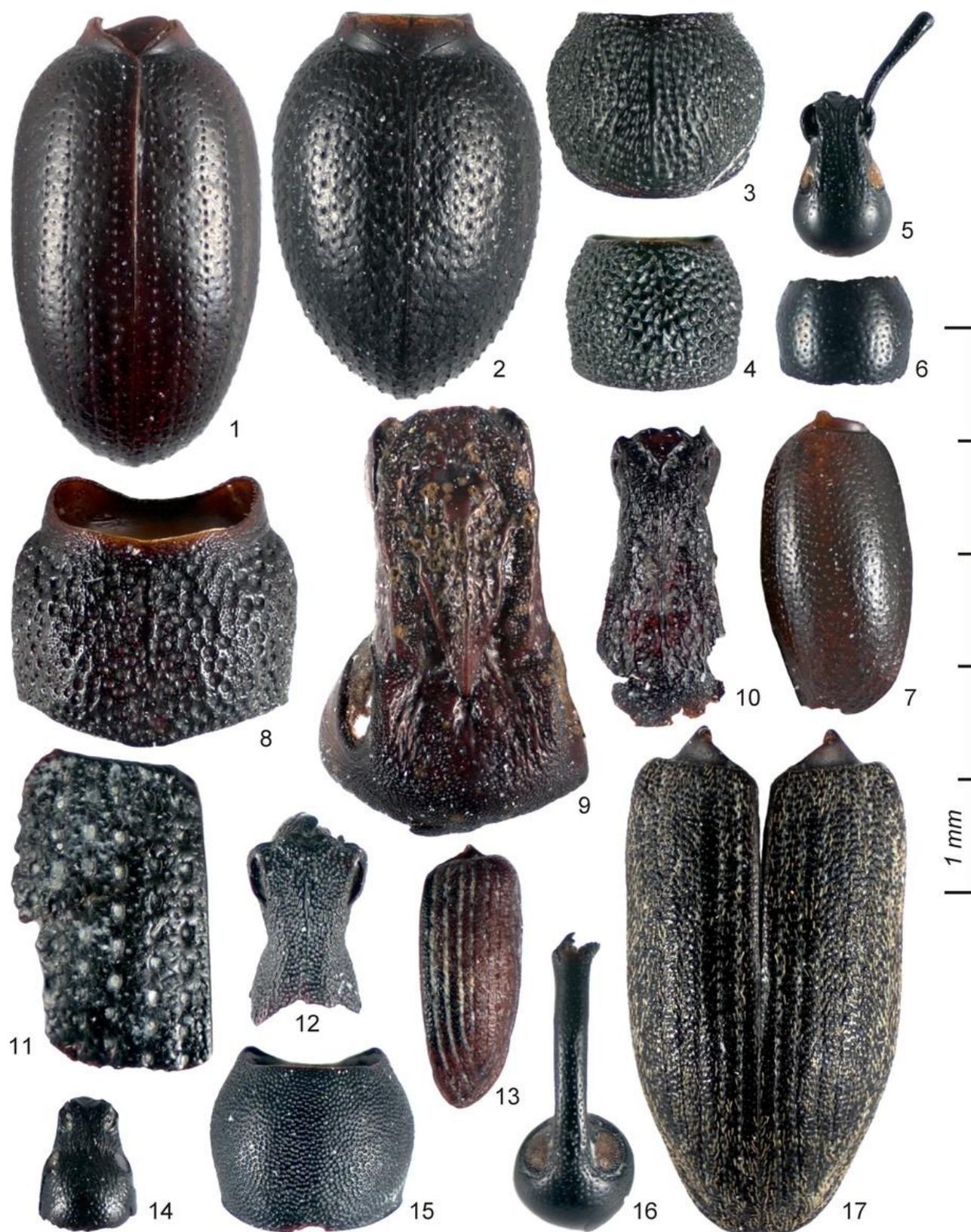


Рис.2. Фрагменты насекомых из тафоценоза Дубровино:

1 – *Otiorhynchus altaicus*; 2–3 – *O. obscurus* ; 4 – *O. pullus*; 5–6 – *O. politus*; 7 – *O. beatus*; 8 – *Stephanocleonus eruditus*; 9 – *S. isochromus*; 10 – *S. favens*; 11 – *Pissodes insignatus*; 12 – *Trichalophus biguttatus*; 13 – *Tychius albolineatus*; 14 – *Phyllobius femoralis*; 15 – *Metadonus distinguendus*; 16 – *Notaris aethiops*; 17 – *Tournotaris bimaculata* (Gurina et al., 2019).

По типу питания подавляющее большинство видов из отложений являлись растительноядными полифагами и олигофагами, приуроченными к осоковым (*Tournotaris bimaculata*, *Notaris aethiops*), бобовым (*Tychius albolineatus*, *Hypera ornata*, *Sitona* sp.), крестоцветным (*Ceutorhynchus ignitus*), зонтичным (*Lixus paraplecticus*), маревым (*Metadonus distinguendus*) и ивовым (*Lepyryrus nordenskioldi*, *Lepyryrus* sp., *Chlorophanus sibiricus*). В отложениях были найдены два монофага лиственниц (*Hylobius piceus* и *Pissodes insignatus*), а также несколько бриофагов (*Lamprobyrrhulus nitidus*, *Morychus ostasiaticus*, *Porcinolus murinus*, *Simplocaria elongata*, *Cytilus sericeus*). Не малую долю в тафоценозе составляют хищники: жуужелицы (21 вид) и божьи коровки (2 вида). Также присутствуют и жуужелицы-миксофаги (*Amara aurichalcea*, *Harpalus* sp.).

Таким образом, энтомокомплекс местонахождения Дубровино представляет собой сочетание видов, для которых характерно обитание в разных биотопах, а именно в степях, лугах, хвойных лесах, на солончаках и околородных стациях. Подавляющее большинство видов являются обитателями сухих степей (44,8%). Немалая доля представлена таёжными и тундровыми видами (по 17,4%).

3.1.3. Палеоэнтомокомплекс Кизиха-1 (13455±150 лет назад)

Из местонахождения Кизиха-1 получено 272 фрагмента насекомых трех отрядов (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera), 265 из которых принадлежат жесткокрылым (Coleoptera). Фауна жесткокрылых из местонахождения представлена 31 видом 8 семейств (Приложение 1: Таблица 19). N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 84 экз., (70% от общего числа особей в местонахождении) и Carabidae – 12 экз. (10% от общего числа особей в местонахождении). По числу видов преобладают семейства долгоносиков и жуужелиц (17 и 5 видов соответственно), составляющие вместе 80% фауны. 7 видов в четвертичных отложениях известны лишь с исследуемой территории. В том числе, *Cymindis rostowsowi*, *Hemitrichapion alexsandri*, *Otiorhynchus sushikini*, *Aphodius sordescens* в плейстоценовых отложениях найдены только в тафоценозе Кизиха-1. Наиболее богаты видами роды *Otiorhynchus* (Curculionidae) – 6 видов,

Sitona (Curculionidae) – 3 вида, *Eutrichapion* (Curculionidae) и *Poecilus* (Carabidae) – по два вида. Среди рода *Otiorhynchus* наибольшее количество фрагментов принадлежит видам *Otiorhynchus politus* – 76 фрагментов и *O. altaicus* – 14 фрагментов.

По биотопической приуроченности фауна Кизихи-1 представлена в основном луговыми (35%) и степными (50%) видами, составляющими 85% фауны, с доминирующим видом *Otiorhynchus politus*, в современных экосистемах встречающемся преимущественно на лугах. По типу питания подавляющее большинство видов из отложений являлись растительноядными полифагами и олигофагами, приуроченными к бобовым (*Hemitrichapion alexsandri*, *Eutrichapion viciae*, *Tychius albolineatus*, *Sitona ambiguus*, *Sitona lineellus*). Монофагов выявлено не было. Хищные жуки представлены 4 видами жужелиц (*Clivina fossor*, *Bembidion obscurellum* и *Poecilus* cf. *hanhaicus*). Некрофаги и жужелицы-миксофитофаги представлены по одному виду (*Thanatophilus trituberculatus* и *Curtonotus torridus* соответственно).

Таким образом, для местонахождения Кизиха-1 был реконструирован безлесный открытый ландшафт, вероятно, занятый влажными лугами, что подтверждает доминирование *Otiorhynchus politus*, встречающегося в современных экосистемах на лугах в таежной зоне и в горах. Присутствие степных видов позволяет предположить наличие степей на склонах. Можно отметить отсутствие околородных и солончаковых видов долгоносиков.

3.1.4. Палеоэнтомокомплекс Кизиха-2 (26094±400 лет назад)

Из местонахождения Кизиха-2 было получено 364 фрагмента насекомых двух отрядов Coleoptera и Hymenoptera. К Hymenoptera относится лишь один фрагмент, остальные принадлежат Coleoptera. Фауна жесткокрылых насекомых представлена 24 видами (Приложение 1: Таблица 19), относящимися к 7 семействам. N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 17 экз., (41% от общего числа особей в местонахождении) и Carabidae – 15 экз. (37% от общего числа особей в местонахождении). По числу видов в отложении преобладают

жужелицы и долгоносики (11 и 8 видов соответственно), составляющие вместе 79% фауны. Остальные семейства представлены единичными видами. Виды *Dyschiriodes rufimanus*, *Phyllobius femoralis* и *Eutrichapion facetum* в четвертичных отложениях известны лишь с исследуемой территории. В том числе, *Dyschiriodes rufimanus* и *Eutrichapion facetum* в плейстоценовых отложениях найдены только в тафоценозе Кизиха-2. Роды *Otiorhynchus* (Curculionidae) и *Bembidion* (Carabidae) представлены в отложении по два вида каждый. Остальные роды в тафоценозе отмечены единичными видами. Наибольшее число фрагментов принадлежит виду *Otiorhynchus altaicus* – 17 фрагментов.

По биотопической приуроченности фауна Кизихи-2 представлена в основном степными видами, составляющими 57%. Имеются также представители околородного (*Tournotaris bimaculata*) и лугового (*Otiorhynchus politus*) комплексов.

По типу питания большинство видов из отложений являлись растительноядными полифагами (*Tournotaris bimaculata*, *Phyllobius femoralis*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. politus*), олигофагами, приуроченными к бобовым (*Eutrichapion facetum*), и монофагами герани (*Zacladus geranii*) и астрагала (*Hypera ornata*). В тафоценозе присутствуют три вида хищных жужелиц (*Dyschiriodes rufimanus*, *Pogonus punctulatus*, *Poecilus ravus*). В палеэкосистеме по числу экземпляров преобладали (54%) виды, личинки которых связаны в своем развитии с подземными частями растений (*Otiorhynchus altaicus*, *O. politus* и др.). Всего около 6% приходилось на бластобионтов (*Tournotaris bimaculata*) и 3% филлобионтов (*Hypera ornata*). Немалую долю составляли карпобионты (*Eutrichapion facetum* и *Zacladus geranii*) – 37%.

Собранный комплекс видов указывает на достаточно сухие климатические условия. Вероятно, были представлены холодные степи с обитанием в них *Hypera ornata*, *Otiorhynchus altaicus*, *Phyllobius femoralis*. Пойму реки занимали луга с фауной, состоящей из *Pogonus punctulatus*, *Zacladus geranii*, *Tournotaris bimaculata*, *Eutrichapion facetum*, *Otiorhynchus politus*.

3.1.5. Палеоэнтомокомплекс Буньково (11550 ± 125 лет назад)

Палеоэнтомофауна Буньково представлена 1278 фрагментом насекомых трех отрядов: Coleoptera, Hymenoptera и Diptera. 1157 фрагментов принадлежит жесткокрылым, представленными 89 видами (Приложение 1: Таблица, 20) из 15 семейств. N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 383 экз. (70% от общего числа особей в местонахождении) и Carabidae – 106 экз. (19%). По числу видов в отложении преобладают долгоносики и жужелицы (40 и 21 вид соответственно), составляющие вместе 69% фауны. Относительно богато представлены семейства листоедов (Chrysomelidae) – 7 видов, пилюльчиков (Byrrhidae) – 4 вида, мертвоедов (Silphidae) и пластинчатоусых (Scarabaeidae) – по 3 вида. Dytiscidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Leiodidae, Staphylinidae, Heteroceridae, Elateridae, Coccinellidae, Tenebrionidae представлены 1–2 видами. 22 вида в четвертичных отложениях известны лишь с исследуемой территории. В том числе, *Elaphrus sibiricus*, *Bembidion kokandicum*, *B. alium*, *Stephanocleonus luctuosus*, *S. tschuicus*, *S. suvorovi*, *S. prasolovi*, *Tychius uralensis*, *Eremochorus mongolicus*, *Paophilus hispidulus*, *Eusomatulus obovatus*, *Phyllobius thallasinus*, *Ph. virens*, *Coccinella nivicola* в плейстоценовых отложениях найдены только в тафоценозе Буньково. Наиболее богаты видами роды долгоносиков (*Otiorhynchus* – 9 видов, *Stephanocleonus* – 8 видов и *Phyllobius* – 5 видов) и жужелиц (*Bembidion* – 5 видов). По количеству найденных в местонахождении фрагментов преобладают виды долгоносиков: *Otiorhynchus altaicus*, насчитывающий 601 фрагмент, что составляет 47% от общего количества фрагментов и *Tournotaris bimaculata* – 55 фрагментов, 7%.

По биотопической приуроченности, фауна долгоносиков местонахождения Буньково представлена в основном степными видами, составляющими 83% фауны. Преобладающий в тафоценозе вид *Otiorhynchus altaicus* встречается в современных экосистемах Казахского мелкосопочника. По количеству экземпляров 7% приходится на околородных представителей и по 5% на луговые и тундровые виды.

По типу питания большинство видов из отложений являлись растительноядными полифагами (29 видов) и олигофагами, приуроченными к осоковым (*Tournotaris bimaculata*, *Notaris aethiops*), бобовым (*Tychius uralensis*, *Sitona ovipennis*, *S. suturalis*), крестоцветным (*Baris lepidii*), маревым (*Eremochorus mongolicus*) и ивовым (*Lepyrus nordenskioldi*, *Chlorophanus sibiricus*). В отложениях были найдены монофаги караганы (*Tychius uralensis*), урути (*Eubrychius velutus*) и астрагала (*Hypera ornata*). В отложениях присутствуют 4 вида бриофагов (*Lamprobyrrhulus nitidus*, *Morychus ostasiaticus*, *Porcinolus murinus*, *Cytilus sericeus*). Немалую долю в тафоценозе составляют хищники: жужелицы (14 видов) и божья коровка (*Coccinella nivicola*). Также присутствуют и жужелицы-миксофаги (*Amara aurichalcea*, *Harpalus amputatus*). Комплекс копро-, некро-, детритофагов представлен 4 видами (*Gyrinus natator*, *G. substriatus*, *G. paykulli*, *Thanatophilus dispar*).

В настоящее время часть видов тафоценоза распространена в северной части Палеарктики в границах бореальной и тундровой зон. Например, определенные в качестве тундрово-луговых виды (*Notaris aethiops*, *Lepirus nordenskioldi*, *Hypera ornata*, *Otiorchynchus politus*, *O. arcticus*, *Trichalophus biguttatus* и *Sitona ovipennis*) распространены в зонах тундры и лесотундры, заходя в таежную зону и в горы азиатской части России. При этом *Notaris aethiops* имеет трансголарктическое распространение, *Lepirus nordenskioldi* встречается в тундрах от Полярного Урала до Северной Америки (Egorov et. al., 1996), *Hypera ornata* распространен на севере Европы, в Сибири и на Дальнем Востоке России (Khruleva et. al., 1999), *Otiorchynchus politus* – в горах Европы, тайге и горах Сибири (Арнольди, 1975; Legalov, 2010), *Trichalophus biguttatus* – в горах Сибири (Legalov, 2010), *Sitona ovipennis* на лугах от тундр до тайги в Сибири, а также на Дальнем Востоке (Legalov, 2010), *Otiorchynchus arcticus* в горах и на севере Европы. *Coniocleonus astragali* приурочен к холодным степям и сейчас известен с Юго-Восточного Алтая и Северо-Востока России (Khruleva et. al., 1999). Находки этих видов имеют принципиальное значение для характеристики природных

условий данного периода, поскольку могут рассматриваться в качестве безусловного доказательства холодного климата.

Другие виды распространены ныне в степях в предгорьях западной части Алтае-Саянской горной системы (*Otiorhynchus wittmeri*, *Eusomatus obovatus*), *Stephanocleonus leucopterus* – степи Центрального Казахстана, предгорий Новосибирской и Кемеровской областей, Алтайского и Красноярского краев, Тувы, Иркутской области и Бурятии, *Eremochorus mongolicus* – Тува и Монголия, *Paophilus hispidus* и *Stephanocleonus luctuosus* – Хакасия, *Stephanocleonus isochromus* и *S. suvorovi* – Юго-Восточный Алтай, *S. tschuiicus* – Юго-Восточный Алтай и Тува, *S. prasolovi* – степи Центрального Алтая, *S. foveifrons* – от Иркутской области до Якутия, *S. eruditus* – от Хакасии до Якутии, *Phyllobius femoralis* и *Ph. fumigatus* – степи от Юго-Восточного Алтая до Дальнего Востока России и *Ph. virens* – степи от Красноярского края и Хакасии до Якутии.

Ещё одна группа видов (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. obscurus*, *O. subocularis*) ныне приурочена к степям и полупустыням Казахстана, некоторые из них (*O. obscurus*) заходят в степи Новосибирской области и Алтайского края. *O. subocularis* был известен только из Ордынского района Новосибирской области (Арнольди, 1975). Можно отнести к этой группе *Tychius uralensis*, распространенный от степей Молдавии до Северного Китая (Egorov et al., 1996).

В настоящее время подобный набор видов долгоносиков не характерен для данной территории. Из 39 видов на сегодняшний день в Коченевском районе Новосибирской области отмечены 8: *Tournotaris bimaculata*, *Baris lepidii*, *Chlorophanus sibiricus*, *Otiorhynchus politus*, *Phyllobius pomaceus*, *Ph. thallasinus*, *Sitona suturalis* и *Tanymecus palliatus* (Legalov et al., 2000). Это виды околородного (*Tournotaris bimaculata*, *Chlorophanus sibiricus*, *Phyllobius thallasinus*), лугового (*Otiorhynchus politus*, *Phyllobius pomaceus*, *Sitona suturalis*), степного (*Baris lepidii*) и рудерального комплексов (*Tanymecus palliatus*). Прослеживается влияние видов, имеющих современное восточносибирское распространение, что можно связать с более континентальным (можно даже сказать как резко континентальным)

климатом, который был при этом более холодным. Также отмечается, исходя из обилия фитофагов, развитие травянистой растительности.

3.1.6. Палеоэнтомокомплекс Устьянка-1 (10150±200 лет назад; 10806±100 лет назад)

Из двух местонахождений, разработанных на р. Устьянка, наиболее богатый энтомологический материал собран из Устьянки-1, где из трех проб получено 798 фрагментов насекомых четырех отрядов Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera, Diptera, в том числе 737 фрагментов принадлежит Coleoptera (Приложение 1: Таблица 21). Комплекс жесткокрылых Устьянка-1 включает представителей 64 видов 17 семейств. N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 112 экз., (41% от общего числа особей в местонахождении) и Carabidae – 66 экз. (22%). По числу видов преобладают жуужелицы и долгоносики (24 и 17 видов соответственно), составляющие вместе 61% фауны. Хорошо представлены стафилиниды (Staphylinidae) – 5 видами и листоеды (Chrysomelidae) – 4 видами. К остальным 13 семействам относятся по 1-3 вида. 20 видов в четвертичных отложениях известны лишь с исследуемой территории. В том числе, *Scarites terricola*, *Dyschiriodes tristis*, *Paratachys centriustatus*, *Bembidion pedestre*, *B. aspericolle*, *B. gassneri*, *Amara* cf. *stulta*, *Cribramara cribrata*, *Lebia* cf. *punctata*, *Asproparthenis carinicolis*, *A. foveicollis*, *Eririnomorphus rumicis*, *Megamecus argentatus*, *Omius rotundatus*, *Nepachys cardiaca*, *Helophorus altaicus* в четвертичных отложениях найдены только в тафоценозе Устьянка-1. Наиболее хорошо представлены жуужелицы рода *Bembidion* (6 видов) и долгоносики рода *Otiorhynchus* (4 вида). По количеству найденных в местонахождении фрагментов преобладают два вида долгоносиков: *Otiorhynchus altaicus*, насчитывающий 103 фрагмента, что составляет 13% от общего количества фрагментов и *Mesagroicus pelifer* – 42 фрагмента, что составляет 5% от общего числа фрагментов.

По типу питания в равных долях преобладали растительноядные и хищные жесткокрылые. Среди растительноядных большинство видов являлись полифагами (11 видов) и олигофагами, приуроченными к гречишным

(*Eirinomorphus rumicis*) и бобовым (*Tychius albolineatus*). Также присутствуют и жужелицы-миксофаги (*Amara* cf. *stulta* и *Cribramara cribrata*). Комплекс хищников представлен 16 видами жужелиц. Комплекс копро-, некро-, детритофагов представлен 3 видами (*Aphodius granarius*, *Rhyssenus germanus*, *Gyrinus paykulli*). В палеэкосистеме доминировали виды (84% фрагментов жуков), личинки которых связаны в своем развитии с подземными частями растений (*Otiorhynchus altaicus*, *Omius rotundatus*, *Asproparthenis vexatus* и др.) и около 16% приходилось на бластобионтов (*Tournotaris bimaculata*). Большая часть видов, найденных в тафоценозе, приурочена к степным ландшафтам: *Mesagroicus pelifer*, *Otiorhynchus unctuosus*, *O. altaicus*, *O. ursus*, *Tychius albolineatus*, *Pachnephorus tessellatus*, *Pterostichus macer*, *Poecilus ravus*. Немногочислены представители околородных *Tournotaris bimaculata* и солончаковых стадий *Centorus rufipes*. Представители тундровых и лесных сообществ отсутствуют. Единично представлены обитатели водной среды *Hydrobius fuscipes*, *Hydrocara caraboides*.

На основе полученных данных, а именно по преобладанию степных видов, отсутствию холодолюбивых форм и дендробионтов, а также небольшой доле видов, связанных с влажными биотопами, мы можем реконструировать открытый степной ландшафт. Были представлены также солончаки и околородные луга. Тафоценоз Устьянки-1 сформирован видами, распространенными сейчас преимущественно в степях и лесостепях Западной Сибири. Присутствовали также виды, приуроченные в современных экосистемах к каменистым степям (Казахский мелкосопочник).

3.1.7. Палеоэнтомокомплекс Устьянка-2

В Устьянке-2 выявлено 160 фрагментов насекомых, из которых 155 принадлежит жесткокрылым. Были определены 4 вида жуков-долгоносиков из трех родов *Otiorhynchus*, *Mesagroicus* и *Notaris*, и один вид водолюбов *Laccobius biguttatus*. По N_{\min} преобладают долгоносики двух близких видов *Otiorhynchus altaicus* и *O. ursus*, к ним относится 62 экземпляра, составившие 89% от общего количества экземпляров в пробах, N_{\min} для *Laccobius biguttatus*, *Mesagroicus pelifer*

и *Notaris aethiops* составляет по 2, 1 и 1 экземпляру соответственно. Подобное соотношение можно объяснить обедненной фауной тафоценоза, либо плохими условиями при захоронении в данном слое. Все виды долгоносиков, найденные в тафоценозе, являются полифагами. Представленный комплекс позволяет реконструировать для местонахождения Устьянка-2 открытый степной ландшафт, характерный в настоящее время для каменистых степей Казахского мелкосопочника. Виды, преобладающие в выборке (*Otiorhynchus altaicus* и *Otiorhynchus ursus*) в настоящее время отсутствуют в окрестностях Устьянки и на территории Степного Алтая.

3.1.8. Палеоэнтомокомплекс Захарово-1 (153±25 лет назад)

Обнаруженное на берегу реки Алей позднеголоценовое местонахождение Захарово-1 было представлено 100 фрагментами насекомых трех отрядов Coleoptera, Heteroptera и Hymenoptera. 10 фрагментов принадлежит Hymenoptera и 1 – Heteroptera, остальные фрагменты принадлежат Coleoptera, которые соответствуют не менее чем 16 видам, относящимся к 8 семействам (Приложение 1: Таблица 22). N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 18 экз. (41% от общего числа особей в местонахождении), Carabidae и Chrysomelidae – по 6 экз. (по 14%). По числу видов преобладают жуки-щелкуны и долгоносики (5 и 4 вида соответственно), составляющие вместе 50% фауны. По количеству фрагментов преобладает *Otiorhynchus velutinus* – 41 фрагмент (41%).

По экологическим предпочтениям в составе тафоценоза выделяется наиболее многочисленная (как по числу видов, так и по числу экземпляров) группа степных видов: слоники *Cycloderes pilosulus*, *Otiorhynchus unctuosus*, *O. velutinus*, листоед *Pachnophorus tessellatus*, пилюльщик *Porcinolus murinus* и хрущ *Omaloplia spiraeae*. Другие экологические группы представлены 1–3 видами и единичными экземплярами: луговые *Olisthopus sturmii* и *Eucinetus haemorrhoidalis*, прибрежные *Thryogenes festucae* и *Dyschiriodes* sp., эвритопные *Spermophagus sericeus*, *Bembidion properans* и *B. quadrimaculatum*, последний вид в регионах с тёплым климатом тяготеет к околородным биотопам.

Фрагменты насекомых из тафоценоза характеризуются хорошей сохранностью: хитин не истончён, не расплюсчен, его цвет не изменён, нет вторичной пунктировки и изъеденности хитина. Из дефектов можно заметить лишь начальную стадию разложения хитина на изломах. Жуки представлены, преимущественно, изолированными фрагментами, но у некоторых экземпляров найдены соединённые пары надкрыльев (*Thryogenes festucae*, *Aphodius* sp.), а у слоника *Otiorhynchus velutinus* часть экземпляров представлена соединёнными головой и переднеспинкой, часть – соединёнными надкрыльями, брюшком, средне- и заднегрудью.

3.1.9. Палеоэнтомокомплекс Захарово-2

Из захоронения Захарово-2 выделено 36 фрагментов насекомых, которые отнесены не менее чем к 12 видам из отрядов Coleoptera, Heteroptera и Hymenoptera. Жуки представлены 4 семействами: Carabidae (3 вида), Scarabaeidae, Coccinellidae и Chrysomelidae (по 2 вида) (Приложение 1: Таблица 23). Число фрагментов невелико, причём надкрылья преобладают по сравнению с головами и переднеспинками. Клопы представлены 2 видами: одним водным (сем. Corixidae) и одним наземным. Перепончатокрылые – одним фрагментом (голова муравья). Фрагменты насекомых отличаются очень хорошей сохранностью, практически неотличимой по качеству от рецентных материалов. У некоторых экземпляров надкрылья, переднеспинки и головы ещё не разъединились (*Hippodamia variegata*), либо распались во время взятия пробы. Из экологических особенностей насекомых в данном захоронении обращает на себя внимание тот факт, что все или почти все виды обладают хорошими способностями к полёту.

3.2. Сравнение палеоэнтомокомплексов юго-востока Западно-Сибирской равнины

Из всех проб, взятых на исследуемой территории, получено 4856 фрагментов ископаемых насекомых четырех отрядов (Coleoptera, Hymenoptera, Heteroptera и Diptera) разной степени сохранности. 94% остатков принадлежит

жесткокрылым, а 6% разделили между собой представители перепончатокрылых (Pamphiliidae, Formicidae, Sphecidae), Heteroptera и Diptera (Приложение 3: Таблица 24). Наиболее богатый материал получен из захоронений Калистратиха (491 экз.), Дубровино (1459 экз.), Буньково (1278 экз.) и Устьянка-2 (595 экз.). Комплекс жесткокрылых представлен 184 видами 14 семейств. В местонахождениях преобладают представители двух семейств: долгоносиков и жуужелиц (Рисунок 3). N_{\min} для этих семейств составляет: Curculionidae – 778 экз. (41% от общего числа особей), Carabidae – 343 экз. (18% от общего числа особей), оставшиеся 41% приходятся на представителей 12 семейств (Scarabaeidae, Silphidae, Tenebrionidae, Coccinellidae, Hydrophilidae, Helophoridae, Chrysomelidae, Gyrinidae, Byrrhidae, Melyridae, Histeridae, Eucinetidae). 73 вида жесткокрылых ранее не приводились для позднечетвертичных отложений. По числу видов в отложениях преобладают представители трех родов долгоносиков *Otiorhynchus* (13 видов), *Stephanocleonus* (11 видов), *Phyllobius* (7 видов) и двух родов жуужелиц *Bembidion* (16 видов) и *Pterostichus* (7 видов). Наиболее многочисленными в отложениях являются два близких вида долгоносиков рода *Otiorhynchus*, *O. altaicus* и *O. ursus* составляющие до 89% фрагментов в пробах. Тот факт, что род *Otiorhynchus* широко представлен в отложениях как по числу видов, так и по количеству фрагментов, указывает на существование на территории юго-востока Западно-Сибирской равнины «отиоринхусной» фауны, впервые описанной Е.В. Зиновьевым (Zinoviev, 2011) для плейстоцена Среднего Зауралья и Прииртышья.

По типу питания большая часть палеознтомофауны (52%) относится к растительноядным жукам, в том числе 5 видов (3%) бриофагов. Хищники представлены 51 видом (33%). Комплекс копро-, некро-, детритофагов составил 6%.

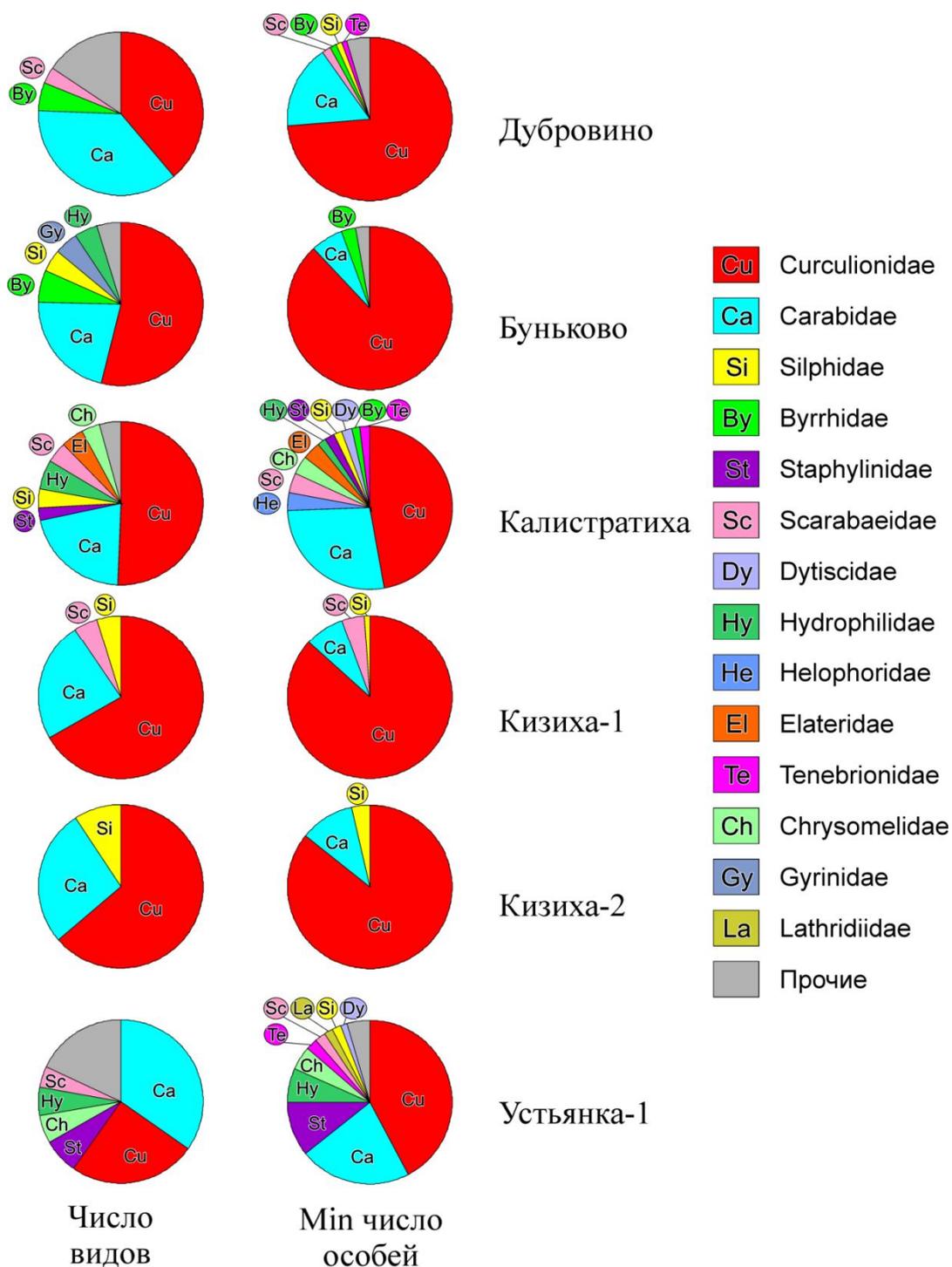


Рис. 3 Соотношение семейств жесткокрылых в четвертичных отложениях юго-востока Западной Сибири.

Представленные палеоэнтомокомплексы охватывают временной интервал с конца каргинского межстадиала плейстоцена до позднего голоцена, что соответствует 1, 2 и 3 морским изотопным стадиям. Позднеплейстоценовые энтомокомплексы характеризуются присутствием холодолюбивых видов, не характерных для изучаемой территории в настоящее время. Самый древний из

представленных тафоценозов, Калистратиха, имеет возраст 24438 ± 350 лет назад, что соответствует окончанию каргинского межледниковья. Как следствие, в палеоэнтомофауне Калистратихи отсутствуют тундровые виды, преобладают аридные степные виды и немалую долю составляют гумидные виды. Всё это указывает на то, что климат Калистратихи был довольно тёплым и сухим (хотя и холоднее современного), с преобладанием степных ландшафтов. Присутствие гумидных видов обусловлено непосредственной близостью русла реки, в поймах которой они могли обитать. Несмотря на сравнительно маленькую разницу в возрасте (5 тыс. лет), более молодой тафоценоз Дубровино попадает в период сартанского похолодания. Здесь, по сравнению с тафоценозом Калистратиха, наблюдается заметная смена энтомофауны, появляются холодолюбивые тундровые виды, а также виды, характерные для лиственничных лесов. Присутствие видов *Hylobius piceus* и *Pissodes insignatus*, облигатно развивающихся на лиственнице, указывает на присутствие участков лиственничных лесов или отдельных деревьев. В пойме реки произрастали ивы и существовал луговой комплекс. Подобные различия энтомокомплексов могут быть обусловлены двумя причинами: разницей в возрасте (возраст Калистратихи относится к периоду каргинского межстадиала, который характеризуется более теплыми условиями по сравнению с сартанским похолоданием, к которому отнесен возраст тафоценоза Дубровино); географическим расположением местонахождений (тафоценоз Дубровино расположен севернее тафоценоза Калистратиха). Сартанское похолодание гораздо меньше отразилось на местонахождении Кизиха-1 (13455 ± 150 лет назад), что, скорее всего, объясняется более южным расположением относительно двух предыдущих местонахождений. В тафоценозе Кизиха-1 также преобладают степные, но полностью отсутствуют тундровые виды. В тафоценозе отмечен лишь один холодолюбивый вид *Hypera ornata*. Ещё более молодое захоронение Буньково (11550 ± 125 лет назад), расположенное в Новосибирском Приобье, характеризуется преобладанием сухих холодных степей с присутствием луговой и древесной растительности по поймам, аналогичным тафоценозу Дубровино. Резкие различия позднеплейстоценовых

тафоценозов, вероятно, обусловлены неоднократными скачками климатических условий, характерными для плейстоцен-голоценового перехода. Голоценовые местонахождения представляют совершенно иную картину. В тафоценозе Устьянка-1, датированном началом голоцена 10150 ± 200 и 10806 ± 100 лет назад, установлено отсутствие холодолюбивых форм. Кроме того, для тафоценоза реконструировано преобладание жесткокрылых, связанных со степными биотопами, выявлен комплекс видов, связанных с влажными местообитаниями, и полное отсутствие видов, приуроченных к древесной растительности. Тафоценозы Захарово-1 и Захарово-2 представляет обедненный вариант фауны, обитающей в настоящее время на исследуемой территории.

Коэффициенты сходства Жаккара и Шимкевича-Симпсона, в целом, показывают сходную картину. Наиболее близки по видовому составу тафоценозы, представленные наибольшим количеством видов, Дубровино и Буньково, процент сходства составляет 23% и 38% (по Жаккару и Шимкевичу-Симпсону соответственно) (Таблицы 12, 13). Вероятнее всего, это обусловлено тем, что в обоих тафоценозах хорошо представлены комплексы, характерные для степных и тундровых биотопов. Гораздо меньшее сходство наблюдается между тафоценозами Калистратиха и Кизиха-1, процент сходства составляет 14% и 29% (по Жаккару и Шимкевичу-Симпсону соответственно). Несмотря на то, что тафоценозы относятся к временным промежуткам похолодания и потепления, их сходство довольно значительно и достигнуто, с большой вероятностью, за счет преобладания в тафоценозах степного комплекса жесткокрылых. Преобладание в тафоценозах степного комплекса также отражено в сходстве энтомокомплексов Калистратиха и Дубровино 12% и 36% (по Жаккару и Шимкевичу-Симпсону соответственно) (Рисунок 4). Высокие показатели сходства (по Шимкевичу-Симпсону) для местонахождений Устьянка-2 и Кизиха-2 обусловлены низким количеством видов в этих тафоценозах (5 и 24 вида соответственно), большинство из которых входят в состав прочих энтомокомплексов. Коэффициент Жаккара показывает процент сходства этих местонахождений с прочими не более 12%.

Таблица 12.

Показатели сходства палеоэнтомокомплексов (мера Жаккара, %)

	Дубровино	Буньково	Калистратиха	Кизиха-1	Кизиха-2	Устьянка-1	Устьянка-2
Дубровино	100	23	12	9	10	8	3
Буньково	23	100	7	7	12	6	3
Калистратиха	12	7	100	14	8	11	10
Кизиха-1	9	7	14	100	7	7	4
Кизиха-2	10	12	8	7	100	6	7
Устьянка-1	8	6	11	7	6	100	7
Устьянка-2	3	3	10	4	7	7	100

Таблица 13.

Показатели сходства палеоэнтомокомплексов (мера Шимкевича-Симпсона, %)

	Дубровино	Буньково	Калистратиха	Кизиха-1	Кизиха-2	Устьянка-1	Устьянка-2
Дубровино	100	38	36	33%	64	20	50
Буньково	38	100	21	29%	73	15	50
Калистратиха	36	21	100	29%	27	25	75
Кизиха-1	33	29	29	100%	18	19	25
Кизиха-2	64	73	27	18%	100	27	25
Устьянка-1	20	15	25	19	27	100	75
Устьянка-2	50	50	75	25	25	75	100

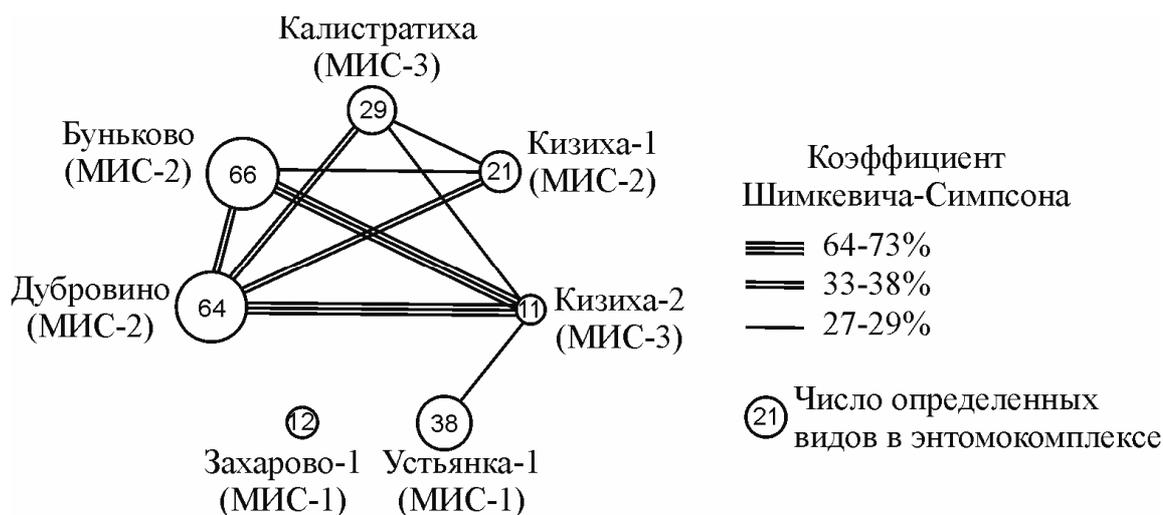


Рис.4. Граф сходства палеоэнтомокомплексов по видовому составу.

Таким образом, в позднеплейстоценовых и голоценовых тафоценозах основу энтомокомплекса составляют жесткокрылые, причем в плейстоценовых наиболее разнообразно представлены долгоносики, а в голоценовых – жужелицы. Для позднеплейстоценовых энтомокомплексов характерно присутствие холодолюбивых и суходлюбивых форм. Для голоценового периода наблюдается полное отсутствие холодолюбивого комплекса. Плейстоценовые энтомокомплексы по видовому составу близки между собой и заметно отличаются от голоценовых. Полученные материалы позволяют проследить последовательное изменение климата юго-востока Западно-Сибирской равнины от межледникового потепления, через период похолодания, до плейстоцен-голоценового перехода.

Глава 4. СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ЭНТОМОФАУН

4.1. Современное распространение жесткокрылых из позднеплейстоценовых отложений региона

Сопоставление современной энтомофауны исследуемого региона с изученными палеоэнтомокомплексами показало, что только 36% найденных нами позднеплейстоценовых видов обитают сейчас в исследуемом регионе. Остальные 64% не представлены в современных энтомокомплексах региона. Это указывает на значительное изменение ареалов насекомых с позднего плейстоцена до наших дней. Исходя из современных ареалов видов, найденных в отложениях, можно выделить три основных направления изменения ареалов: северное, южное и восточное (Рисунок 5).

Северную группу составляют виды, которые на Западно-Сибирской равнине обитают к северу от исследованных местонахождений. Ареалы этих видов, помимо северных территорий, могут включать также и горные регионы юга (Южный Урал, горы Южной Сибири и Дальнего Востока России, Северная Монголия). Виды этой группы приурочены к зонам тайги (*Amara aurichalcea*, *Bembidion difficile*, *Notiophilus fasciatus*, *Pterostichus drescheri*, *P. maurusiacus*, *Notaris aethiops*, *Hypera ornata*, *Otiorhynchus politus*, *Isochnus flagellum*, *Hylobius piceus*, *Trichalophus maeklini*, *Hydrothassa hannoveriana*) и тундры (*Nebria nivalis*, *Bembidion fellmanni*, *Diacheila polita*, *Pterostichus brevicornis*, *Curtonotus torridus*, *Lepyrus nordenskioldi*, *Polydrusus amoenus*, *Otiorhynchus arcticus*, *Sitona ovipennis*, *Helophorus sibiricus*, *Aegialia abdita*, *Thanatophilus trituberculatus* и *Simplocaria elongata*). Вероятно, смещение ареалов обусловлено тем, что виды предпочитают более холодные условия обитания по сравнению с современными.

Южную группу составляют виды, имеющие различные ареалы, расположенные южнее исследованных локалитетов. Часть видов (*Bembidion alnum*, *Pogonus iridipennis*, *Stephanocleonus leucopterus*, *Metadonus distinguendus*, *Mesagroicus piliferus*, *Mesotrichapion punctirostre*, *Tychius uralensis*, *Porcinolus*

murinus, *Centorus rufipes*) в настоящее время распространена в аридных ландшафтах Евразии довольно широко. Другие виды имеют более локальные ареалы: степи Центрального Казахстана и Западного Алтая (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. unctuosus*, *O. obscurus*, *O. subocularis*, *Tychius alexii*, *Aclypea bicarinata*), горы Средней Азии и Южного Алтая (*Bembidion kokandicum*), предгорья западной части Алтае-Саянской горной системы (*Otiorhynchus wittmeri*), юго-восток Русской равнины, Центральный Казахстан и Юго-Восточный Алтай (*Aclypea sericea*), Западный и Центральный Алтай (*Hemitrichapion alexandri*). На первый взгляд, появление южной группы противоречит наличию представителей северной группы. Смещение ареалов в южном направлении, по-видимому, обусловлено не температурными показателями, а показателями влажности. Повышение влажности на территории Западно-Сибирской равнины в конце плейстоцена – начале голоцена привело к смещению ареалов сухолюбивых видов в более засушливые и теплые территории. Тот факт, что в плейстоцене эти виды жили на одной территории с холодолюбивыми видами указывает на то, что виды южной группы по термопреферендумам сейчас реализуют не весь свой потенциальный ареал, некоторые из них могут развиваться в более холодных условиях, но прилегающие холодные регионы (таежная зона Западной Сибири, Южного Урала и Западного Алтая) отличаются гумидностью климата и поэтому непригодны для аридных видов (Zinovyev et al., 2016).

Третью группу составляют виды, распространенные восточнее исследуемого региона. Преимущественно, эту группу составляют виды, предпочитающие континентальный климат в сочетании с сухими и холодными ландшафтами. Большая часть этих видов в настоящее время широко распространена в восточной Палеарктике (*Bembidion dauricum*, *B. gebleri*, *B. infuscatum*, *Elaphrus sibiricus*, *Harpalus amputatus*, *Nebria subdilatata*, *N. rubrofemorata*, *Poecilus ravus*, *Poecilus major*, *Pterostichus mirus*, *Coccinella nivicola*, *Pissodes insignatus*, *Otiorhynchus grandineus*, *Stephanocleonus eruditus*, *S. fossulatus*, *S. foviefrons*, *Conicleonus astragali*, *Phyllobius femoralis*, *Ph. fumigatus*, *Trichalophus biguttatus*, *Tychius albolineatus*, *Chrysolina perforata*).

Отдельно стоит отметить горные степные виды (*Cymindis rostowtsowi*, *Poecilus* cf. *hanhaicus*, *Stephanocleonus favens*, *S. tschuicus*, *S. grigorievi*, *S. isochromus* (Рисунок 6), *S. luctuosus*, *S. prasolovi*, *S. suvorovi*, *Otiorhynchus beatus*, *O. janovskii* (Рисунок 7), *O. sushkini*, *Eremochorus mongolicus*, *Chlorophanus tuvensis*, *Morychus ostasiaticus*). Эти виды имеют локальные ареалы в межгорных котловинах Алтае-Саянской горной системы. Вид *Phyllobius virens* распространен более широко, по котловинным степям Восточной Сибири. По всей видимости, причиной локальности ареалов этих видов является их приуроченность к каким-либо условиям среды, реализуемых сейчас в межгорных котловинах. Таким образом, можно предположить, что климатические условия межгорных котловин Алтае-Саянской горной системы наиболее близки к тем, что были в исследованных тафоценозах. Часто полагают, что виды – эндемики горных котловин образовались в этих котловинах благодаря слабым расселительным способностям и изоляции. Однако обнаружение таких видов в четвертичных отложениях на равнине за сотни километров от их современного распространения заставляет усомниться в их слабых расселительных способностях, а следовательно, и в месте видообразования.

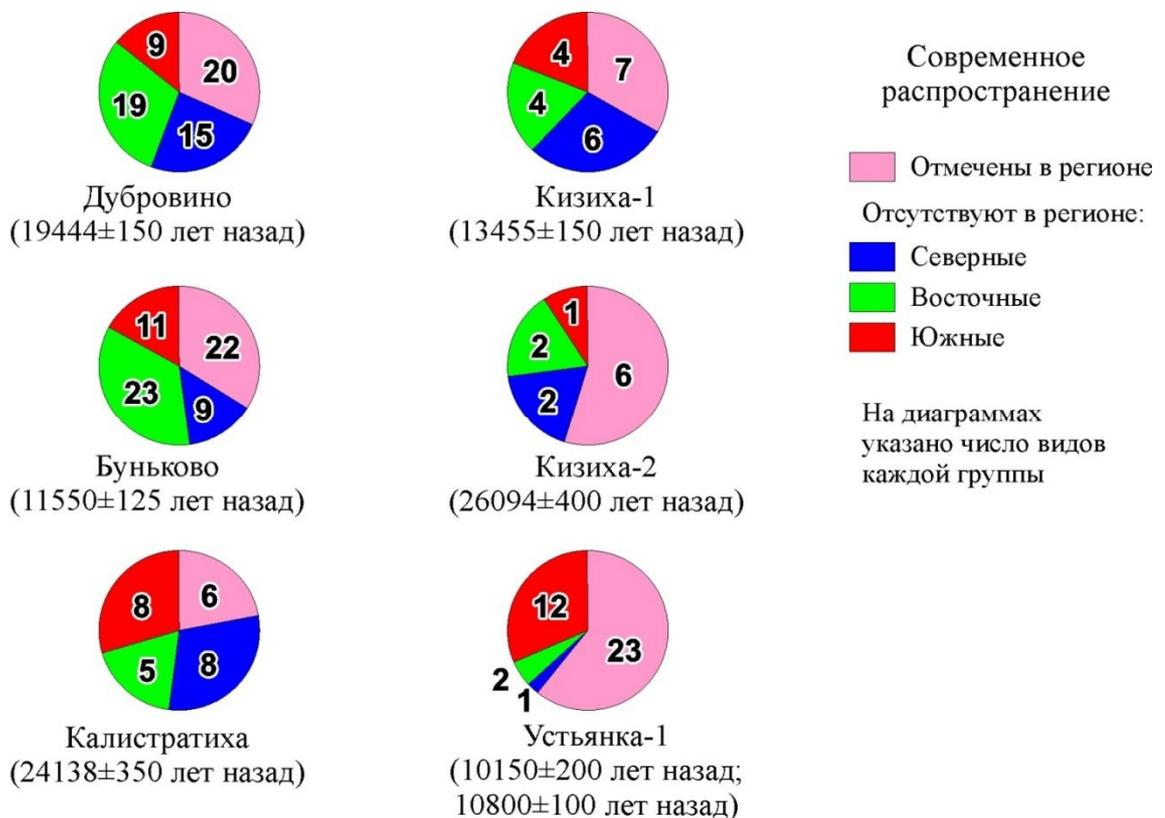


Рис. 5. Современное распространение видов из четвертичных отложений исследуемого региона.

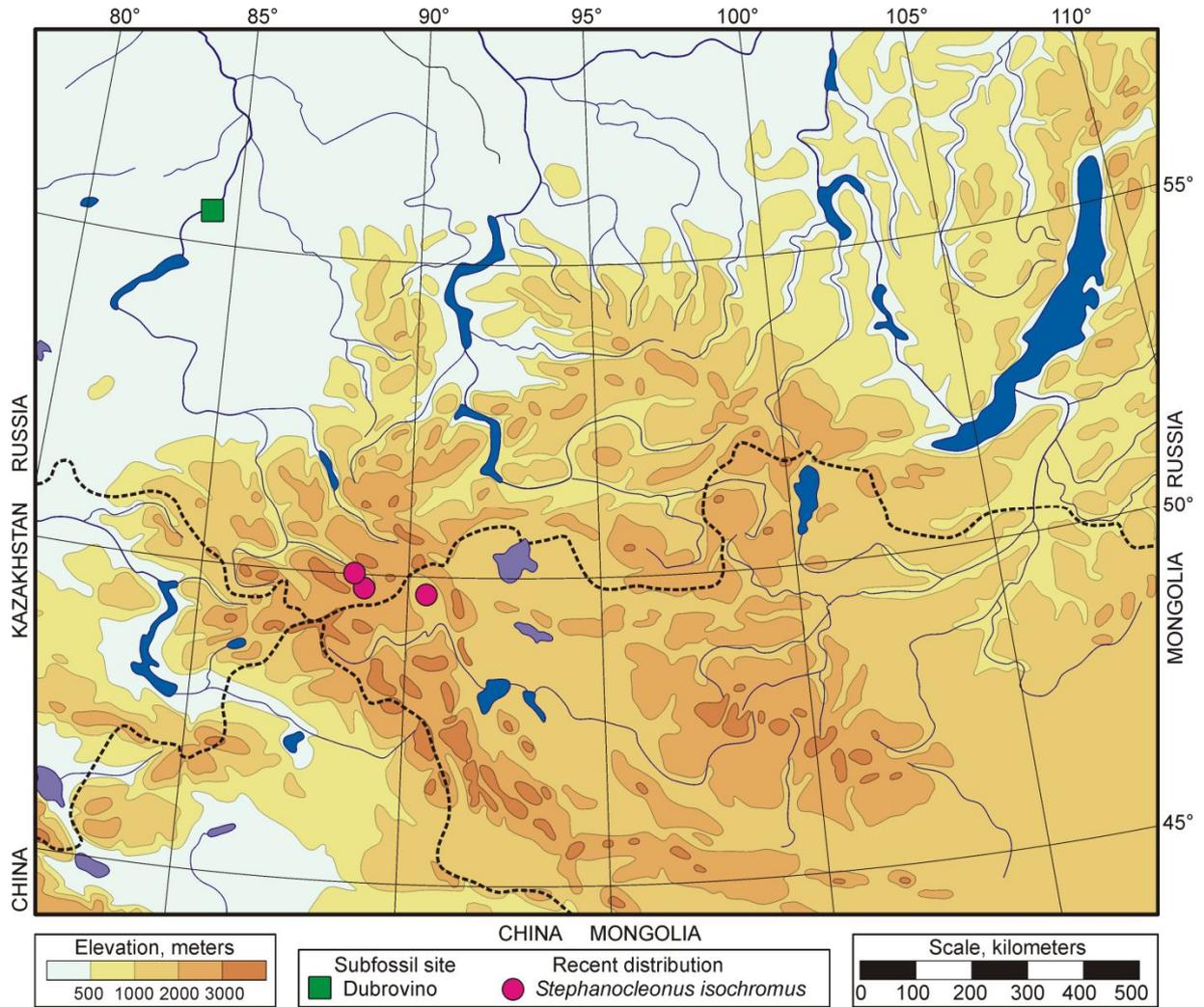


Рис. 6. Современное распространение *Stephanocleonus isochromus*.

Отдельно стоит сказать о видах, не характерных для выше указанных групп. Вид *Cymindis arctica* в настоящее время обитает только на территории Северо-Восточной Якутии (Рисунок 8). Тот факт, что в настоящее время этот вид обитает северо-восточнее исследуемого региона, указывает на то, что для этого вида характерно обитание в более сухих и холодных условиях по сравнению с современными условиями юго-востока Западной Сибири. Вид *Bembidion tibiale*, найденный в местонахождении Калистратиха, в настоящее время обитает западнее исследуемого региона, в горах Европы, Западной Азии (Турция) и Кавказа. Он встречается на галечниковых берегах рек в среднегорьях и низкогорьях, но нередко проникает и далеко в предгорья (Belousov et al., 1994; Hůrka, 1996).

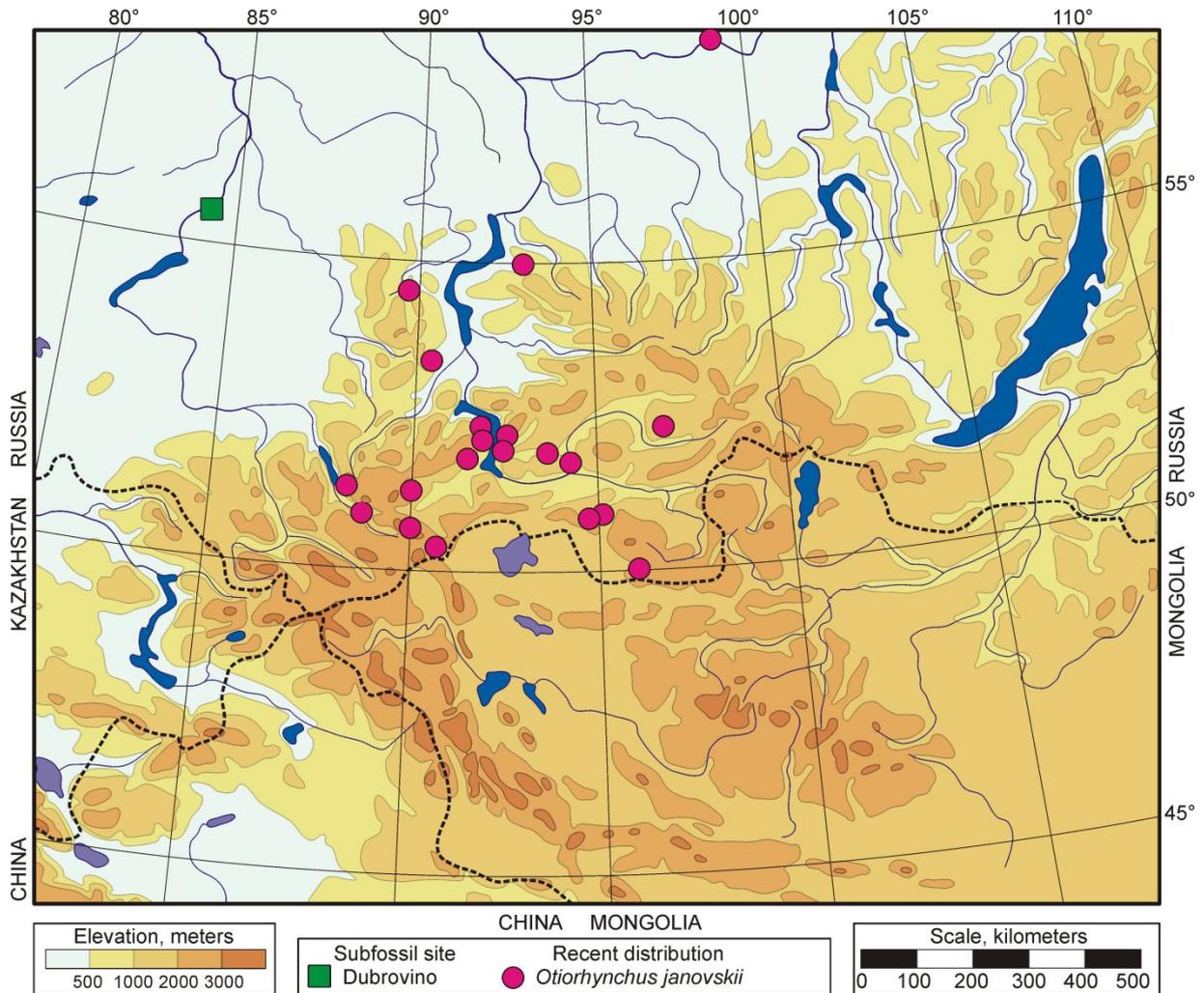


Рис. 7. Современное распространение *Otiorynchus janovskii*.

Отдельную группу составляют виды, в настоящее время обитающие на территории юго-востока Западной Сибири. Виды: *Dyschiriodes rufimanus*, *Bembidion obscurellum*, *Patrobus septentrionis*, *Pogonus punctulatus*, *P. iridipennis*, *Pterostichus macer*, *Clivina fossor*, *Elaphrus riparius*, *Notiophilus aquaticus*, *Olisthopus sturmii*, *Poecilus fortipes*, *Tournotaris bimaculata*, *Thryogenes nereis*, *Lixus paraplecticus*, *Ceutorhynchus ignitus*, *Chlorophanus sibiricus*, *Zaslavskypera conmaculata*, *Hypera adspersa*, *Hypera misella*, *Phyllobius virideaeris*, *Ph. pomaceus*, *Ph. thalassinus*, *Paophilus albilaterus*, *P. hispidulus*, *Baris lepidii*, *Eutrichapion facetum*, *E. vicae*, *Sitona ambiguus*, *S. linellus*, *S. suturalis*, *Eusomatulus obovatus*, *Metadonus distinguendus*, *Tanymecus palliatus*, *Zacladus geranii*, *Eubrychius velutinus*, *Aulacobaris violaceomicans*, *Lymbobius borealis*, *Lamprobyrrhulus nitidus*, *Cytilus sericeus*, *Aphodius dictinctus*, *A. sordescens*, *Aclypaea opaca*, *Thanatophilus*

dispar, *Cymbiodyta marginella*, *Hydrobius fuscipes*, *Hydrocara caraboides*, *Gyrinus natator*, *G. substriatus*, *G. paykulli* находятся в оптимуме ареала, либо довольно обычны в определенной части исследуемого региона. Большею частью это полизональные виды с транспалеарктическим распространением.

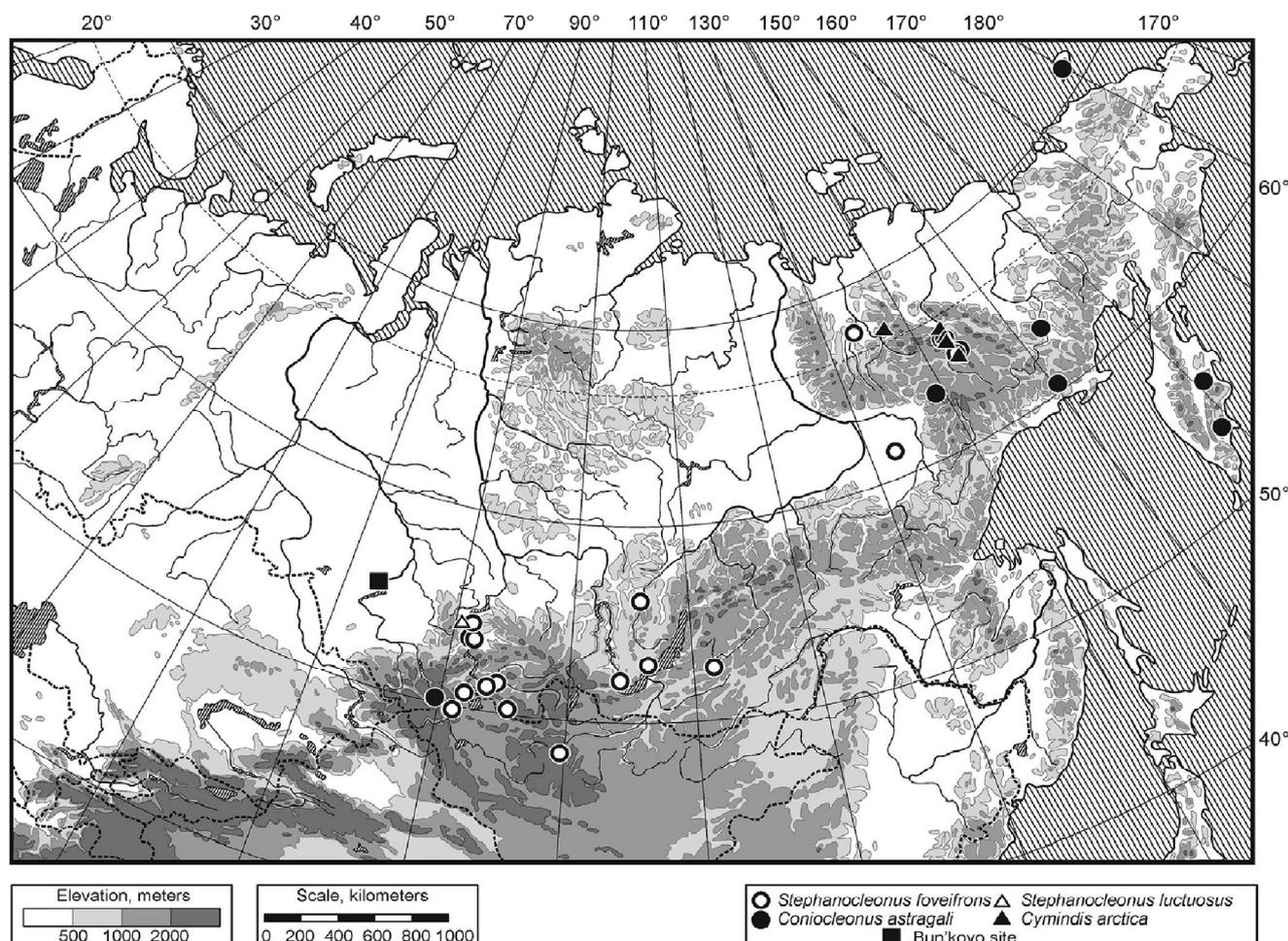


Рис. 8. Современное распространение видов *Stephanocleonus foveifrons*, *Stephanocleonus luctuosus*, *Coniocleonus astragali*, *Cymindis arctica* (Zinovyev et al., 2016).

4.2. Современное распространение насекомых из голоценовых местонахождений

Большая часть (61%) видов, найденных в раннеголоценовом местонахождении Устьянка-1, обитает в исследуемом регионе и сейчас: *Pachnephorus tessellatus*, *Cercyon bifenestratus*, *Amara* cf. *stulta*, *Dyschiriodes luticola*, *D. tristis*, *Bembidion varium*, *B.* cf. *tenellum*, cf. *latiplaga*, *B. aspericolle*, *B. octomaculatum*, *Pterostichus macer*, *P. vernalis*, *Syntomus truncatellus*, *Otiorhynchus unctuosus*, *O. obscurus*, *Tournotaris bimaculata*, *Asproparthenis carinicollis*,

A. vexatus, *A. foveicollis*, *Eririnomorphus rumicis*, *Omius rotundatus*, *Nepachys cardicae*, *Aphodius granarius*, *Rhyssemus germanus*, *Gyrinus paykulli* (Рисунок 5). Современные ареалы 12 видов (32%) расположены южнее местонахождения (*Bembidion gassneri*, *Scarites terricola*, *Paratachys centriustatus*, *Cribramara cribrata*, *Lebia punctata*, *Centorus rufipes*, *Mesagroicus piliferus*, *Tychius albolineatus*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *Megamecus argentatus*, *Aclypaea calva*). Эти виды более или менее широко распространены в степной зоне Евразии, либо обитают в горах Средней Азии и Южного Алтая (*Lebia punctata*), Саура и Тарбагатая (*Cribramara cribrata*), Казахского мелкосопочника и Западного Алтая (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*). В отличие от позднеплейстоценовых комплексов здесь практически отсутствуют виды, ареалы которых сместились в северном или восточном направлениях. Как исключение, найден лишь 1 фрагмент *Notaris aethiops* – вида из северной группы, а также два вида из восточной: *Bembidion pedestre* распространен в межгорных котловинах Алтае-Саянской горной системы, *Poecilus ravus* – в степях центральной и восточной Палеарктики. Факт смещения ареалов значительной части видов из рассматриваемого местонахождения Устьянка-1 говорит о вероятном отличии климатических условий раннего голоцена и современности. Смещение ареалов в южном направлении может свидетельствовать как о более теплом, так и о более сухом климате. Поскольку видов северной группы здесь практически не найдено, можно предположить, что климат был, по крайней мере, не холоднее современного, а скорее всего – и теплее, и суше.

Позднеголоценовые местонахождения Захарово-1 и Захарово-2 представляют гораздо больший интерес с точки зрения тафономии, нежели с точки зрения реконструкций природных условий. Все виды из этих тафоценозов отмечены в рецентных сборах с юга Западной Сибири, и большинство из них в регионе обычны (Дудко и др., 2002; Беспалов и др., 2008). Учитывая, что тафоценозы Захарово-1 и Захарово-2 представляют собой небольшие выборки, не превышающие 100 фрагментов, присутствие в них редких для региона видов представляет интерес. Так, жужелица *Olisthopus sturmii* из Захарово-1,

приуроченная к мезофитным лугам, в Сибири встречается редко и спорадично. В каталоге жуков Сибири Л. Гейдена (Heyden, 1880–1881) этот вид приводится только для Тюмени. В Алтайском крае до сих пор не отмечался, а в соседних Новосибирской, Кемеровской и Восточно-Казахстанской областях известен по единичным находкам (Дудко и др., 2002; Дудко и др., 2009; Лузянин и др., 2015). Довольно редки в районе работ также свойственные более южным районам хрущ *Omaloplia spiraeae* (Захарово-1), жужелица *Stenolophus discophorus* и навозник *Aphodius frater* (Захарово-2). Таким образом, из числа определённых видов, в Захарово-1 редкие составляют 17%, а в Захарово-2 – 33%. Присутствие в отложениях редких видов противоречит положению о том, что ископаемая фауна отражает состав доминирующих видов (Назаров, 1984).

Большая часть территории Предалтайской равнины уже более века подвержена выпасу или распахану. В связи с этим в сборах современных жесткокрылых наряду со степными видами всегда большую долю составляют рудеральные виды, в обилии встречающиеся в нарушенных экосистемах: *Amara apricaria* (Paykull), *Harpalus affinis* (Schrank), *H. rufipes* (DeGeer), *Tanymecus palliatus* (Fabricius) и многие другие. Отсутствие этих видов в тафоценозе косвенно исключает вероятность того, что возраст Захарово-1 составляет менее 100 лет.

4.3. Сравнение позднечетвертичных энтомокомплексов с современными региональными фаунами

Представленное выше распространение современных насекомых выявляет смещение ареалов позднеплейстоценовых насекомых в северном, восточном и южном направлениях, а раннеголоценовых насекомых – в южном. Для того, чтобы найти регионы, современная энтомофауна которых сходна с позднечетвертичной энтомофауной юго-востока Западной Сибири, проводилось сравнение изученных палеоэнтомокомплексов с энтомофаунами различных районов центральной и восточной Палеарктики. В первую очередь, сравнение проводилось с фаунами разных природных зон Западно-Сибирской равнины

(степной, лесостепной, юга таёжной и тундровой). Выбор данных участков обусловлен тем, что исследуемые тафоценозы расположены в трех зонах – таёжной, лесостепной и степной. Поскольку многие виды, найденные в тафоценозе, обитают в настоящее время восточнее исследуемой территории, то для сравнения с современными энтомофаунами восточной части России брались фауны регионов Северо-Восточной Сибири и Забайкалья. Учитывая, что наиболее массовые в отложениях виды обитают в настоящее время на территории Казахского мелкосопочника, этот регион также использован в сравнении. Некоторые виды, в настоящее время встречаются на Алтае, соответственно для сравнения были взяты фауны Северо-Восточного и Юго-Восточного Алтая.

Сравнение позднеплейстоценовых энтомокомплексов с энтомофауной исследуемого региона показало сходство не более 60%, установленное для местонахождения Кизиха-1 (Таблица 14). Наиболее близки к ископаемым энтомокомплексам энтомофауны Юго-Восточного Алтая (48–60%) и Забайкалья (50–72%), но сходства выше 72% не наблюдается (Рисунок 9). Это говорит о том, что энтомофауна позднего плейстоцена Западной Сибири представляла собой комплекс видов, не обитающих ныне на одной территории, что говорит об уникальности климатических условий в конце плейстоцена. Наибольшее сходство с фаунами Юго-Восточного Алтая (Рисунки 10, 11) и Забайкалья прослеживается в тафоценозах Дубровино (57% и 62% соответственно) и Буньково (52% и 50% соответственно). Большой процент сходства с Забайкальской фауной показывает и местонахождение Кизиха-2 – 72%, что возможно объясняется малой репрезентативностью выборки, включающей лишь 11 видов, 8 из которых отмечены для Забайкалья. Достаточно высокое сходство прослеживается у палеоэнтомокомплекса Калистратиха с энтомофауной Северо-Восточного Алтая – 44,8%, однако для прочих тафоценозов сходства с этим регионом не выявлено.

Таблица 14.

Сходство палеоэнтомофаун исследуемого региона с современными энтомофаунами разных регионов Сибири и сопредельных территорий (коэффициент Шимкевича-Симпсона, %)

Местонахождение	СТ	ЛС	ТА	ТУ	СВА	ЮВА	СВС	Мелк.	Заб.
Дубровино	35,9	50,0	43,8	35,9	45,3	57,8	45,3	23,4	62,5
Буньково	36,9	43,1	43,1	23,1	24,6	52,3	40,0	21,5	50,8
Калистратиха	31,0	41,4	41,4	31,0	44,8	48,3	24,1	31,0	41,4
Кизиха-1	40,0	60,0	50,0	35,0	35,0	60,0	35,0	35,0	55,0
Кизиха-2	45,5	54,5	54,5	45,5	45,5	54,5	54,5	54,5	72,7
Плейстоценовые	36,5	47,4	43,8	27,7	36,5	54,7	37,2	21,9	51,8
Устьянка-1	83,3	75,0	38,9	13,9	30,6	27,8	11,1	58,3	38,9

СТ – степная зона Западно-Сибирской равнины, ЛС – лесостепная зона Западно-Сибирской равнины, ТА – таёжная зона Западно-Сибирской равнины, ТУ – тундровая зона Западно-Сибирской равнины, СВА – Северо-Восточный Алтай, ЮВА – Юго-Восточный Алтай, СВС – Северо-Восток Сибири, Мелк. – Казахский мелкосопочник, Заб. – Забайкалье.

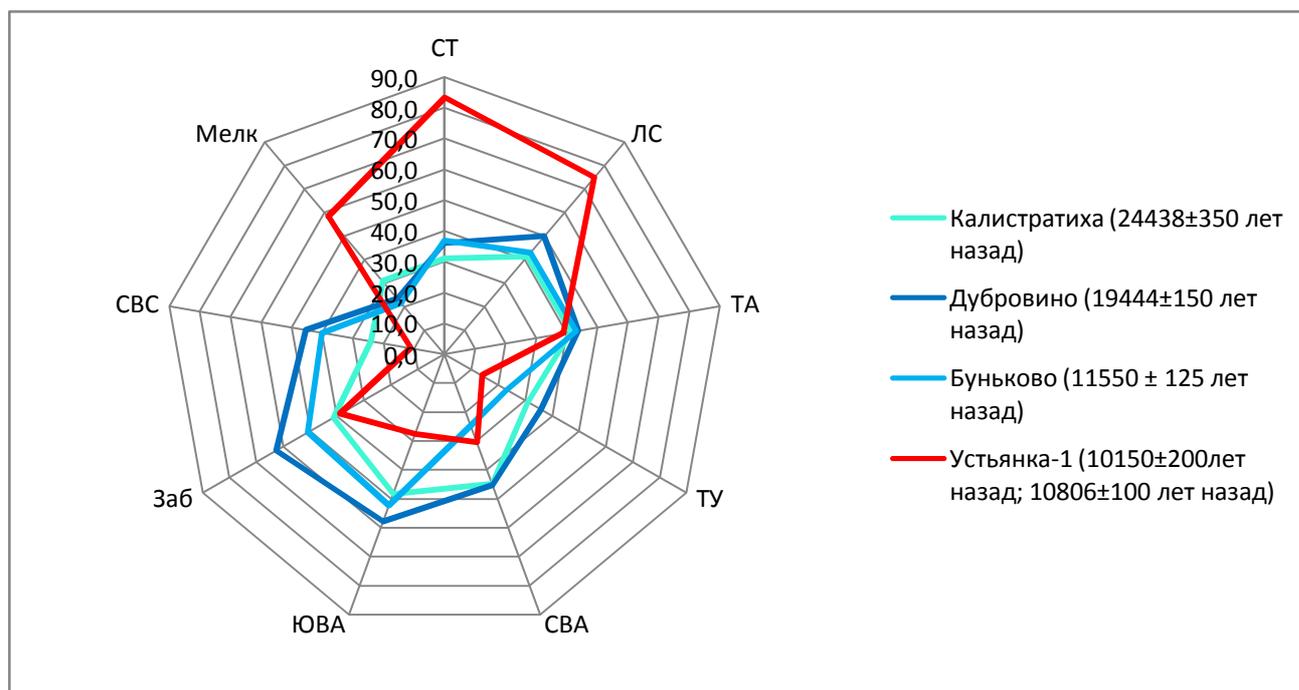


Рис. 9. Доля позднечетвертичных энтомокомплексов в современных региональных фаунах.

СТ – степная зона Западно-Сибирской равнины, ЛС – лесостепная зона Западно-Сибирской равнины, ТА – таёжная зона Западно-Сибирской равнины, ТУ – тундровая зона Западно-Сибирской равнины, СВА – Северо-Восточный Алтай, ЮВА – Юго-Восточный Алтай, СВС – Северо-Восток Сибири, Мелк. – Казахский мелкосопочник, Заб. – Забайкалье.



Рис. 10. Сочетание тундровой и степной растительности в ландшафтах Юго-Восточного Алтая.



Рис. 11. Пример тундро-степных ландшафтов на Юго-Восточном Алтае.

Энтомокомплекс раннеголоценового местонахождения Устьянка-1 имеет высокое сходство с современной энтомофауной юга Западно-Сибирской равнины: 83% видов из отложений присутствуют в степной части региона, а 75% – в лесостепной (Таблица 14). Такое высокое значение индексов сходства показывает, что уже в самом начале голоцена в регионе сформировалась фауна, близкая к современной. При этом большинство видов из тафоценоза Устьянка-1 не отмечалась в позднеплейстоценовых местонахождениях региона, лишь 9 видов (*Poecilus* cf. *ravus*, *Pterostichus macer*, *Tournotaris bimaculata*, *Notaris aethiops*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. unctuosus*, *O. obscurus*, *Gyrinus paykulli*) встречались хотя бы в одном из исследованных нами тафоценозов. Следует отметить, что четыре вида из этого списка (*Poecilus* cf. *ravus*, *Notaris aethiops*, *Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*) отсутствуют в современной фауне региона. Таким образом, энтомокомплекс Устьянка-1 включает преимущественно виды современной фауны степной зоны Западной Сибири с незначительным участием видов, характерных для конца позднего плейстоцена. Учитывая возраст этого местонахождения (10150±200, 10806±100 лет назад) и сравнивая его с позднеплейстоценовым местонахождением Буньково (11550±125 лет назад) можно сделать вывод о быстрой и значительной смене энтомофауны в регионе.

Глава 5. ОСОБЕННОСТИ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

5.1. Положение исследованных палеоэнтомокомплексов в четвертичных энтомофаунах Западно-Сибирской равнины

Палеоэнтомокомплексы юго-востока Западной Сибири имеют как сходства, так и различия с другими известными позднеплейстоценовыми фаунами севера и средней части Западно-Сибирской равнины и Урала. На основании изученных нами местонахождений и захоронений, исследованных Е.В. Зиновьевым с соавторами (Зиновьев и др., 2007; Zinovyev, 2011; Borodin et al., 2013; Зиновьев, 2016), можно проследить особенности изменения энтомофаун от Среднего Ямала до юго-восточной оконечности Западно-Сибирской равнины в позднем плейстоцене. Начиная с 70° с.ш., где расположено самое северное для Западно-Сибирской равнины местонахождение Сёяха-Мутная, и до 60° с.ш. (местонахождение Кульеган-2247) энтомокомплексы местонахождений, по радиоуглеродному возрасту относящиеся к окончанию МИС-3 и МИС-2 (Таблица 15), характеризуют присутствие на этой территории открытых ландшафтов, характерных для современных тундр. В тафоценозах преобладают криофильные (аркто-бореальные и арктические) жесткокрылые, такие как *Pterostichus costatus*, *P. (Cryobius) spp.*, *Tachinus cf. arcticus*, *Curtonotus alpinus*; единично отмечены пилюльщики *Morychus cf. viridis*. Присутствуют отдельные полизональные виды, такие как *Notiophilus aquaticus*, степные формы полностью отсутствуют (Зиновьев, 2016). Энтомокомплекс самого северного и наиболее древнего местонахождения Сёяха-Мутная 30700±1100 л.н. отличается присутствием в отложениях фрагментов радужниц *Donacia*, которые в настоящее время доходят лишь до территории Южного Ямала. Полученные сведения могут указывать на то, что во второй половине МИС-3 климат на севере Западно-Сибирской равнины был теплее, чем в МИС-2. Комплекс жуков из нижнего слоя местонахождения «Озеро Перевальное» (9270±110) (Панова и др., 2003) показывает сходство с

современными ландшафтами данной территории, то есть, он определен как тундровый.

Таблица 15.

Палеоэнтомокомплексы Западной Сибири с конца МИС-3 до начала МИС-1
с севера на юг

Местонахождение	Координаты	¹⁴ C возраст, лет назад	Энтомокомплекс
Сёяха-Мутная	70°01' с.ш., 71°56' в.д.	30700±1100	Тундровый комплекс (Зиновьев, 2016)
Нгоюн	68°32' с.ш., 72°06' в.д.	14208±192 11226±172 10688±240	Тундровый комплекс (Зиновьев, 2016)
Тюрседа-Хадыта	67°26' с.ш., 69°57' в.д.	19325±144	Комплекс типа мохово-кустарничковых тундр (Зиновьев, 2016; Gurina et al., 2019)
Озеро Перевальное	66°51' с.ш. 65°41' в.д.	9270±110	Тундровый комплекс (Панова и др, 2003; Зиновьев, 2016)
430км Оби	65°24' с.ш., 65°38' в.д.	24000±500	Тундровый комплекс (Зиновьев, 2016)
Аганский Увал 1290/2	61°22' с.ш., 76°45' в.д.	23300 ± 575	Тундровый комплекс (Borodin et al., 2001; Legalov et al., 2016)
Кульеган-2247(1)	60°25' с.ш., 75°50' в.д.	21815±225	Тундровый комплекс (Zinovyev, 2011; Legalov et al., 2016)
Кульеган-2247(2)	60°25' с.ш., 75°50' в.д.	26730±250	Тундровый и лесотундровый комплекс (Zinovyev, 2011; Legalov et al., 2016)
Скородум	57°47' с.ш., 70°58' в.д.	26500±550	Тундростепной комплекс (Zinovyev, 2003; Legalov et al., 2016)
Андрюшино	57°46' с.ш., 65°58' в.д.	32077±1000	Степной комплекс (Zinovyev et al., 2007; Legalov et al., 2016)
Нижняя Тавда	57°41' с.ш., 66°12' в.д.	27400±335	Тундростепной комплекс (Legalov et al., 2016)
Никитино	57°34' с.ш.,	24480±550	Тундростепной комплекс

	63°17' в.д.		(Стефановский и др., 2002; Legalov et al., 2016)
Шурала	57°28' с.ш., 60°15' в.д.	27600 ± 150	Тундростепной комплекс (Legalov et al., 2016)
Мальково	57°07' с.ш., 65°52' в.д.	31800 ± 350	Луговой и степной комплексы (Legalov et al., 2016)
Буньково	54°01' с.ш., 82°27' в.д.	11550±125	Тундростепной комплекс (Zinovyev et al., 2015)
Дубровино	55°27' с.ш., 83°15' в.д.	19444±150	Тундростепной комплекс
Калистратиха	52°58' с.ш., 83°37' в.д.	24438±350	Луговой и степной комплексы
Кизиха-2	51°27' с.ш., 81°36' в.д.	26094±400	Тундростепной комплекс
Кизиха-1	51°26' с.ш., 81°36' в.д.	13455±150	Луговой комплекс
Устьянка-1	51°16' с.ш., 81°29' в.д.	10150±200	Степной комплекс

Серым цветом выделены местонахождения, отнесенные к МИС-1, желтым – МИС-2, голубым – МИС-3.

Более южные захоронения, начиная от 57° с.ш. (местонахождение Скородум) и до 51° с.ш. (местонахождение Кизиха), характеризуют преобладание на этой территории в МИС-2 открытых тундростепных ландшафтов. В настоящее время энтомокомплексы, найденные в этих захоронениях, отсутствуют. Часть видов в современном распространении характерна для степных ландшафтов (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *O. obscurus*, *O. pullus*, *Stephanocleonus eruditus*, *S. foveifrons*, *Coniocleonus ferrugineus*, *Pseudoprotapion astragali*, *Mesotrichapion punctirostre*), а часть для тундровых (*Hemitrichapion tschernovi*, *Lepyrus nordenskioldi*, *Ceutorhynchus barkalovi*, *Isochnus arcticus*, *Boreohypera diversipunctata*, *Hypera ornata*, *Trichalophus biguttatus*) (Legalov et al., 2016). К более тёплому периоду МИС-3 в южной части Западно-Сибирской равнины относятся четыре местонахождения (Калистратиха, Кизиха-2, Андрюшино, Мальково). Эти тафоценозы характеризуются отсутствием тундрового комплекса, преобладанием видов, характерных для степей (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*, *Stephanocleonus eruditus*, *Mesotrichapion punctirostre*) и лугов (*Eutrichapion*

facetum, *Otiorhynchus politus*). Раннеголоценовое местонахождение Устьянка-1 (10150±200) показывает большое сходство с современной фауной региона, за счет преобладания в отложениях степного комплекса. Устьянку отличает от современной энтомофауны региона наличие в тафоценозе видов, обитающих на территории Казахского мелкосопочника, характерных для сухих каменистых степей (*Otiorhynchus altaicus*, *O. ursus*).

Отличительной особенностью палеоэнтомокомплексов южной части Западно-Сибирской равнины является преобладание представителей рода *Otiorhynchus*. Например, в местонахождении Скородум (57°47' с.ш., 70°58' в.д.) с возрастом 26500 ± 550 лет назад, были найдены степные (*Otiorhynchus altaicus*, *O. obscurus*, *Stephanocleonus eruditus*) и луговые (*Otiorhynchus politus*) виды (Зиновьев, 2003, Legalov et al., 2016), найденные в местонахождениях Дубровино и Буньково. Виды *Otiorhynchus altaicus*, *Otiorhynchus politus* характерны также для тафоценозов Калистратиха и Кизиха. Для более раннего тафоценоза Андриюшино (57°46' с.ш., 65°58' в.д., 30000 лет назад) (Зиновьев и др., 2007, Legalov et al., 2016), также отмечается преобладание представителей рода *Otiorhynchus*. Доминирование в энтомокомплексах отиоринхусной фауны прослеживается вплоть до начала голоцена, что подтверждает энтомокомплекс Устьянка-1 (10150±200 л.н.).

Таким образом, на основании палеоэнтомологических данных, для территории Западно-Сибирской равнины реконструированы открытые ландшафты, характерные для двух природных зон – тундры и степи. Отличительной особенностью плейстоценовых энтомокомплексов степной зоны Западно-Сибирской равнины является присутствие в захоронениях комплекса долгоносиков рода *Otiorhynchus*. Наличие видов этого комплекса указывает на существование в позднем плейстоцене на исследуемой территории безаналоговой отиоринхусной фауны (Зиновьев и др., 2007; Zinovyev, 2011, Vorodin et al., 2013; Legalov et al., 2016 др.), которая в позднем плейстоцене на территории Западной Сибири имела распространение, начиная от 57°с.ш. вплоть до 51°с.ш. На протяжении второй половины МИС-3 и МИС-2 граница зоны влажной тундры и

зоны степей проходила в районе 60°с.ш., что было установлено ранее (Zinovyev, 2011; Borodin et al., 2013; Legalov et al., 2016 и др.). Полученные нами данные позволяют определить южные границы распространения фаун этого типа и, вероятно, соответствующих природных ландшафтов.

5.2. Сравнение результатов палеоэнтомологического анализа с реконструкциями, полученными с помощью других палеонтологических методов

Поздний плейстоцен привлекает внимание исследователей разных направлений. Большое внимание уделялось изучению условий обитания млекопитающих, входящих в состав мамонтовой фауны, а также палеолитических стоянок человека в Западной Сибири (Лаухин, 2008; Зенин и др., 2006; Ражев и др., 2010). На территории гор Западной и Средней Сибири проводилось изучение фауны мелких млекопитающих конца плейстоцена. Для этой территории в сарганское похолодание установлен типичный гипербореинный комплекс млекопитающих, распространенный до Среднего Енисея (Дупал и др., 2013). Для Северо-Западного Алтая специалистами были реконструированы ландшафты холодных и малоснежных степей (Васильев, 2006) и гипербореинный комплекс млекопитающих южного типа (Дупал, 2004).

Помимо этого, на территории Западной Сибири проводились многочисленные палинологические и палеокарпологические исследования, а также изучались комплексы моллюсков в позднем плейстоцене и голоцене. По палеоботаническим данным известно, что в эоплейстоцене уже существовали степные ландшафты, которые занимали современные степные районы Кулундинской, Приказахстанской и Предалтайских равнин. Севернее, в Барабе и Омско-Тарском Прииртышье, Новосибирском и Томском Приобье, в Чулымо-Енисейской области, располагалась березовая мезофитная лесостепь. По северной окраине она окаймлялась березовыми лесами с примесью хвойных пород и мезофитным разнотравьем (Адаменко, 1974; Волкова, 1977; Пономарева, 1982, 1986). Для каргинского межледниковья (55000 – 23000 л. н.) Западной Сибири

палеоботаниками реконструируется облик невысокой аккумулятивно-денудационной равнины, мало отличающейся от современной (Волкова, 2001).

Наши данные в целом сходны с результатами исследований животных (млекопитающих, моллюсков), а также растений на территории Западной Сибири. В период МИС-2, по данным палеоботаников, тундрово-степная растительность трижды проникала на территорию юго-восточной части равнины, в бассейн Чулыма, и расселялась до $58-57^{\circ}$ с.ш., занимая почти всю территорию современных темнохвойных лесов средней и южной тайги (Волкова, 1980). Исследованные нами тафоценозы Кизиха-1 и Дубровино соответствуют холодным периодам от 13290 ± 140 до 13455 ± 150 и от 19444 ± 150 до 23080 ± 190 (Таблица 16), для которых палеоботаники реконструируют тундрово-степной ландшафт с холодным и сухим климатом, что не противоречит нашим данным. В диапазоне от 11000 до 12000 лет наблюдается смена растительности. По палеоботаническим данным происходит полная деградация древесной растительности, на смену которой пришли холодные степи с элементами тундровой растительности. Для энтомокомплекса Буньково 11550 ± 125 реконструирован открытый тундрово-степной ландшафт, что полностью соответствует данным ботаников. Для раннеголоценового местонахождения Устьянка-1 нами выявлены степные ландшафты, с более теплыми условиями, по сравнению с современными, что не находит подтверждения в палеоботанических реконструкциях. Для раннего голоцена (от 10450 ± 50 до 10950 ± 150) в местонахождении Нижний Сузун палеоботаниками выявлены перигляциальные холодные степи с присутствием тундровой растительности (Васильев, 2002). Выявление причин подобного несоответствия требует дополнительного исследования. Реконструкции, указывающие на присутствие на территории юга Западной Сибири лесного и лесостепного типа растительности 11000-12000 (Васильев, 2002) не подтверждаются и не опровергаются нашими данными, ввиду отсутствия данных по синхронным для этих возрастов энтомокомплексам.

Для периода МИС-3, как по нашим, так и по палинологическим данным, наблюдаются более тёплые условия по сравнению с МИС-2. Для

местонахождения Нижний Сузун с радиоуглеродной датой 28000 ± 6200 (СОАН-30) палинологами реконструировано преобладание лесостепного и степного ландшафтов. Разнотравье представлено злаковыми, лебедовыми, полынями и сложноцветными; единично отмечены древесные породы: ель, кедр, береза и ольха) (Панычев, 1979). Так, например, на берегу р. Обь в окрестностях с. Вороново Томской области в 1947 и 1962 гг. исследованы обнажения, содержащие спорово-пыльцевой материал. Найдена пыльца елей и сложноцветных, споры печеночных мхов *Riella*, живущих в настоящее время в водоёмах Средней Азии, и отсутствуют холодолюбивые группы, что указывает на достаточно тёплый климат (Букреева, 1966). Эти данные соответствуют нашим реконструкциям с местонахождений Калистратиха и Кизиха-2, для которых были установлены открытые степные ландшафты (для Калистратихи) и лугов (для Кизихи-2) с отсутствием тундровых ландшафтов.

Разница климатических условий к северу и к югу от 60° с.ш. подтверждается также данными по плейстоценовой фауне крупных и мелких млекопитающих. Представители плейстоценовой мегафауны – малый степной пещерный медведь *Ursus rossicus*, пещерная гиена *Crocota spelaea* и большерогий олень *Megaloceros giganteus* во второй половине плейстоцена доходили до 58° с.ш. на север (Алексеева, 1980). Мелкие млекопитающие четвертичного периода Западно-Сибирской равнины, по литературным данным, разделялись на три группы: фауны тундроподобных ландшафтов, перигляциальные фауны и фауны лесостепного и степного ландшафта (Бородин и др., 2001). Фауны тундроподобных ландшафтов обитали к северу от 61° с.ш., перигляциальные фауны реконструированы в диапазоне $56-61^\circ$ с.ш., а лесостепные и степные южнее 56° с.ш. (Бородин и др., 2001). Тот факт, что более теплолюбивые представители мамонтовой фауны, в сочетании с тундролесостепными фаунами мелких млекопитающих, не доходили севернее $60-61^\circ$ с.ш., также указывает на более тёплый климат в исследуемом регионе по сравнению с севером Западно-Сибирской равнины.

Таким образом, полученные нами результаты во многом подтверждают данные по смене растительных сообществ в позднем плейстоцене. Сочетание палеоботанических и палеоэнтомологических данных показывает присутствие на юге Западной Сибири в МИС-3 более тёплых климатических условий по сравнению с МИС-2, а также позволяет проследить неоднократные колебания климата в период от 22000 до 11000 лет назад. Помимо этого, данные по крупным и мелким млекопитающим подтверждают разделение позднеплейстоценовых природных зон по 60° с.ш.

Таблица 16.

Сопоставление реконструкций палеоландшафтов, растительности и климата, на основании палеоэнтомологических и палеоботанических данных

Полученные нами палеоэнтомологические реконструкции	Возраст	Реконструкции по палеоботаническим данным
	6650± 85	Р. Орда, 54° с.ш., Реконструирован климат суше современного, степь доходила севера современной лесостепи (Васильев, 2002)
Устьянка-1, 51°с.ш., Реконструирован открытый степной ландшафт, с присутствием солончаков.	10150-10800	
	10450±50; 10950±150	Нижний Сузун, 53° с.ш., Перигляциальные холодные степи с тундровыми группировками (Васильев, 2002)
	10950±150	Нижний Сузун, 53°с.ш., Открытые безлесные ландшафты близкие к лесотундровым. Реконструирован холодный и сухой климат (Панычев, 1979)
	10200-11000	Нижний Сузун, 53° с.ш., Широкое распространение ксерофитной растительности, присутствует кустарниковая березка (Васильев, 2002)
	11000-11800	Нижний Сузун, 53° с.ш., В растительном покрове

		увеличивается роль древесных, представленных березой и елью. Реконструируется климат холоднее современного (Васильев, 2002)
	11000-12000	Жуковское Реконструированы массивы лиственничных лесов с примесью березы и ели с участками сухих степей (Васильев, 2002)
	11000-12000	Нижний Сузун, 53°с.ш., Плакорные участки заняты разнотравно-злаковыми и марево-попынными ассоциациями, увеличивается роль древесных формаций, представленных березой и елью (Васильев, 2002)
Буньково, 54°с.ш., Реконструирован открытый тундрово-степной ландшафт. Реконструируется климат холоднее современного	11550±125	
	11800-12000	Нижний Сузун, 53°с.ш., Полная деградация древесной растительности. Широкое развитие получили перигляциальные холодные степи с тундровой растительностью (Васильев, 2002)
	12050± 50; 12640± 50	Нижний Сузун, 53° с.ш., Степные ландшафты, занятые разнотравно-злаково-попынной растительностью. Древесные, представленные березой и елью, были распространены в долинах рек и по берегам озер (Васильев, 2002)
	12660± 130	Нижний Сузун, 53°с.ш., Реконструирован лесостепной комплекс растительности. Климат близкий к современному (Панычев, 1979)
	12750±120	Ельцовка, 53°с.ш.,

		Реконструирован тёплый климат, близкий к современному (Панычев, 1979)
	13290±140	С. Малышево, р. Каменка, 53° с.ш., Реконструируется сухой и холодный климат (Панычев, 1979)
Кизиха-1, 51° с.ш., Реконструирован открытый тундрово-степной ландшафт. Реконструируется климат холоднее современного	13455±150	
Дубровино, 55° с.ш., Реконструированы тундрово-степные ландшафты, сформировавшиеся в условиях сухого и холодного климата.	19444±150	
	23080±190; 23300±200	Большая Речка, 53° с.ш., Реконструирован тундрово-степной ландшафт (Панычев, 1979)
Калистратиха, 52° с.ш., Реконструированы открытые ландшафты типа сухих степей, с присутствием в понижениях луговой и кустарниковой растительности	24438±350	
Кизиха-2, 51° с.ш., Реконструирован безлесный открытый ландшафт с луговой растительностью и степной растительностью на склонах	26094±400	
	28000±6200	Нижний Сузун, 53° с.ш., Лесостепной и степной тип растительности с травянистым разнотравьем (злаки, лебедовые, полыни, сложноцветные). Единично отмечены древесные породы (ель, береза, кедр, ольха, сосна) (Панычев, 1979).

ВЫВОДЫ

1. Показано, что в позднечетвертичных отложениях юго-востока Западно-Сибирской равнины присутствуют остатки насекомых. Всего найдено восемь тафоценозов, в которых собрано 4856 фрагментов насекомых.
2. Из позднечетвертичных местонахождений выявлено 187 видов жесткокрылых. Наиболее разнообразный видовой состав палеоэнтомокомплексов установлен для местонахождений Буньково (66 видов), Дубровино (63) и Устьянка (40). По числу фрагментов и количеству видов преобладают долгоносики и жужелицы. В энтомокомплексах позднего плейстоцена особую роль играли виды рода *Otiorhynchus*, составляющие до 55% от общего числа особей.
3. В изученных энтомокомплексах преобладают виды степного комплекса. Луговой комплекс представлен в меньшей мере. Для выявленных позднеплейстоценовых энтомофаун характерно также присутствие тундрового комплекса. Лесные виды представлены единично.
4. 64% видов, выявленных в позднеплейстоценовых энтомокомплексах, отсутствуют в современной фауне региона. К настоящему времени они сместили ареалы в северном, южном или восточном направлениях. 83% видов раннеголоценового местонахождения Устьянка обитают в исследуемом регионе и в настоящее время.
5. Показано, что некоторые виды – эндемики степных котловин Алтае-Саянской горной системы в позднем плейстоцене встречались на юге Западно-Сибирской равнины.
6. Позднеплейстоценовые энтомокомплексы юго-востока Западно-Сибирской равнины близки (41–62% сходства) к современным энтомофаунам Юго-Восточного Алтая и Забайкалья.
7. Позднеплейстоценовые энтомофауны исследуемого региона и средней части Западно-Сибирской равнины (до 58° с.ш.) сходны и характеризуются преобладанием видов, приуроченных к холодным степям, и доминированием видов рода *Otiorhynchus*. Более северные

позднеплейстоценовые комплексы контрастно отличаются от исследованных и близки к современным арктическим фаунам.

8. По энтомологическим данным из местонахождений, отнесенных к МИС-2 и МИС-3, установлен климат холоднее и суше современного, причем для отложений конца МИС-3 теплее и несколько влажнее, чем для МИС-2. Для юго-востока Западно-Сибирской равнины в позднем плейстоцене реконструируются открытые ландшафты тундростепного типа. Эти реконструкции согласуются с другими палеонтологическими данными.

**СПИСОК РАБОТ,
ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работы, опубликованные в журналах из списка ВАК и Web of Science:

1. Gurina, A.A. Late Pleistocene taphocoenosis of insects and small mammals from the upper reaches of the Ob River / A.A. Gurina, R.Yu. Dudko, E.V. Zinovyev, A.V. Borodin, S.E. Tshernyshev, A.A. Legalov // *Paleontological Journal*. –2018. – Vol. 53. No. 13. – P. 1610–1622.
2. Gurina, A.A. Late Pleistocene insects from the Dubrovino site at Ob River (West Siberia, Russia) and their paleoenvironmental significance / A.A. Gurina, R.Yu. Dudko, S.E. Tshernyshev, E.V. Zinovyev, A.A. Legalov // *Palaeontologia Electronica*. – 2019. – Vol. 22. Iss. 1. No. 2A. – P. 1–18.
3. Zinovyev, E.V. First records of sub-fossil insects from quaternary deposits in the southeastern part of West Siberia, Russia / E.V. Zinovyev, R.Y. Dudko, A.A. Gurina, K.A. Tsepelev, S.E. Tshernyshev, A.E. Kostyunin, A.A. Legalov, A.A. Prokin, Y.E. Mikhailov, M.S. Kireev // *Quaternary International*. – 2016. – Vol. 420. – P. 221–232.
4. Гурина, А.А. Насекомые в аллювиальных отложениях позднего голоцена на реке Алей, Алтайский край / А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев, В.К. Зинченко, С.Э. Чернышёв, А.А. Легалов // *Евразийский энтомологический журнал*. – 2016. – Т. 15. Вып. 6. – С. 555–562.
5. Легалов, А.А. Биоразнообразие жесткокрылых насекомых Западной Сибири: новые данные о долгоносикообразных жуках (Coleoptera, Curculionoidea: Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae) / А.А. Легалов, Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, С.Э. Чернышёв, Е.В. Зиновьев, М.С. Киреев, Н.Б. Никитский // *Евразийский энтомологический журнал*. – 2015. – Т. 14. Вып. 5. – С. 401–408.
6. Борисова, Е.В. Первые находки *Tychius alexii* (Korotyaev, 1991) (Coleoptera, Curculionidae) в современной и плейстоценовой фаунах Сибири / Е.В. Борисова, Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, Е.В. Зиновьев, К.А. Цепелев, А.А. Легалов // *Евразийский энтомологический журнал*. – 2014. – Т. 13. Вып. 2. – С. 196–198.

Статьи в других научных изданиях

7. Гурина, А.А. Позднеплейстоценовые жесткокрылые (Coleoptera) в отложениях верхнего течения реки Оби / А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев, С.Э. Чернышев, А.А. Легалов // В сборнике: XV съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. – Новосибирск. – 2017. – С. 140–141.
8. Дудко, Р.Ю. Жесткокрылые (Coleoptera) в позднеплейстоценовых отложениях на реке Иша в предгорьях северного Алтая / Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, Е.Р. Дудко, Е.В. Зиновьев, С.Э. Чернышев, А.А. Легалов // В сборнике: XV съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. – Новосибирск. – 2017. – С. 166–167.
9. Легалов, А.А. Изменения ареалов долгоносикообразных жуков с позднего плейстоцена до настоящего времени / А.А. Легалов, Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, Е.В. Зиновьев // В сборнике: XV съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск, 31 июля – 7 августа 2017 г. Материалы съезда. – Новосибирск. – 2017. – С. 289–290.
10. Гурина, А.А. Насекомые в позднеплейстоценовых местонахождениях Новосибирской области / А.А. Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев, С.Э. Чернышев, А.А. Легалов // Актуальные вопросы биологии и наук о земле: теоретические и прикладные аспекты: Материалы симпозиума XII (XLIV) Международной научно-практической конференции «Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей». – Т. 8, № 1. – Кемерово. – 2017. – С. 146–148.
11. Zinovyev, E.V. First records of the sub-fossil insects from quaternary deposits in the southeastern part of Western Siberia / E.V. Zinovyev, R.Yu. Dudko, A.A. Gurina, K.A. Tsepelev, S.E. Tshernyshev, A.A. Legalov // In: The Quaternary of the Urals: global trends and Pan-European Quaternary records. International conference INQUA-SEQS. Ekaterinburg, Russia, September 10–16, 2014. – Ekaterinburg. – 2014. – P. 184–186.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаменко, О.М. Мезозой и кайнозой Степного Алтая / О.М. Адаменко.– Новосибирск: Наука, 1974. – 167с.
2. Алексеева, Э.В. Млекопитающие плейстоцена юго–востока Западной Сибири / Э.В. Алексеева.– М.: Наука, 1980. – 185 с.
3. Алфимов, А.В. Распространение термофитных тундростепей и климат последнего ледникового максимума на северо–востоке Азии/ А.В. Алфимов, Д.И. Берман //Криосфера Земли. – 2004. – Т. 8. № 4. – С. 78–87.
4. Алфимов, А.В. Тундростепные группировки насекомых и реконструкция климата позднего плейстоцена Низовий Колымы/ А.В. Алфимов, Д.И. Берман, А.В. Шер //Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82. № 2. – С. 281–300.
5. Арнольди, Л. В. Долгоносики–скосари рода *Otiorhynchus* Germ. (Coleóptera, Curculionidae) фауны Монголии и сопредельных районов СССР / Л. В. Арнольди //Насекомые Монголии. – Л.: Наука – 1975. – Вып. 3. – С. 254–284.
6. Архипов, С. А. Четвертичный период в Западной Сибири/ С.А. Архипов. – Новосибирск: Наука, 1971. – 329 с.
7. Балужева, Г. А. Сорок лет палеокарпологической службы в Новосибирске. / Г.А. Балужева, В.П. Никитин // Палеокарпологические исследования кайнозоя. Минск: Наука и техника. 1982. С. 93-103.
8. Берман, Д.И. Энтомологические особенности приполярных степей Якутии / Д.И. Берман, В.Г. Мордкович // Бюлл. Моск. об–ва испытателей природы. Отд. биол., – 1979. – т. 84, Вып.1. – С.39–45.
9. Берман, Д.И. Микраклиматическая обусловленность существования степных экосистем в Субарктике / Д.И. Берман, А.В. Алфимов // Бюл. МОИП. Отд. Биол., – 1993. – Вып.3. – С.118–128.
10. Берман, Д.И. Тундростепи плейстоцена Берингии и современные насекомые/ Д.И. Берман //Природа. – 2001. – № 11. – С. 22.

11. Беспалов, А.Н. Структура населения жуков–жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесостепных ландшафтов нижней части поймы Бии (Алтайский край)/ А.Н. Беспалов, С.Б. Иванов, Р.Ю. Дудко, И.И. Любечанский // Алтайский зоологический журнал. – 2008. – № 2. С. 3.
12. Бидашко, Ф.Г. Природная обстановка низовий р. Урал в среднем плейстоцене по энтомологическим и ботаническим данным / Ф.Г. Бидашко, К.П. Проскурин // Палеонтологический журнал – 1984. – N 2. – С.82–88.
13. Бидашко, Ф.Г. Реконструкция природной среды Нижней Волги в сингильское время (средний плейстоцен) по энтомологическим и ботаническим данным / Ф.Г. Бидашко, К.П. Проскурин // Палеонтологический журнал. – 1987. – N 4. – С.69–75.
14. Бидашко, Ф.Г. Характеристика природных условий Низового Поволжья в сингильское время по палеоэнтомологическим данным/ Ф.Г. Бидашко // Вопросы геологии и геодинамики Нижнего Поволжья. – Саратов. – 1988. – С.75–82.
15. Бидашко, Ф.Г. Насекомые и реконструкция природных условий позднего хазара (поздний плейстоцен) окрестностей пос. Индер (Атырауская обл., Казахстан)/ Ф.Г. Бидашко // Russian entomological journal. – 1994. – №3(1–2). – С.109–114.
16. Бидашко, Ф.Г. Раннеголоценовая фауна насекомых и природная среда низовий р. Урал/ Ф.Г. Бидашко, Ю.В. Петренко // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1996. – Т.4 №5. – С. 102–104.
17. Борисова, Е. В. Первые находки *Tychius alexia* (Korotyaev, 1991) (Coleoptera, Curculionidae) в современной и плейстоценовой фаунах Сибири / Е. В. Борисова, Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, Е.В. Зиновьев, К.А. Цепелев, А.А. Легалов // Евразийский энтомологический журнал. – 2014 – Т. 13, №2 – С. 196–198
18. Бородин, А.В. Млекопитающие плейстоцена севера Западной Сибири / А.В. Бородин, П.А. Косинцев // Мамонт и его окружение: 200 лет изучения. – М., 2001. – С. 244–252

19. Боярская, Т.Д. Особенности климата Западной Чукотки в позднем плейстоцене – голоцене./ Т.Д. Боярская, С.В. Киселев, С.А. Кузьмина // Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. – 1983. – С.151–154.
20. Букреева, Г.Ф. Спорово–пыльцевая характеристика четвертичных отложений обнажения у с. Вороново на р.Оби (Вороновский яр–П) / Г.Ф. Букреева// Четвертичный период Сибири.– М.: Наука. – 1966. – С.325 – 334.
21. Васильев, С.К. Фауна крупных млекопитающих финала сартанского времени Северо–Западного Алтая (по материалам пещеры Каминной)/ С.К. Васильев, А.П. Деревянко, С.В. Маркин//Археология, этнография и антропология Евразии. – 2006. – 2 (26). – С. 2–22.
22. Волкова, В.С. Верхнеплиоценовые и нижнечетвертичные отложения юга Западной Сибири / В.С. Волкова // Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. – М.: Наука. – 1971. – С. 61 – 93.
23. Волкова, В.С. Палеогеография Каргинского межледниковья (межстадиала) в Западной Сибири 50(55)–23 тыс.лет./ В.С. Волкова// Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. – 2001. – № 64. – С. 89.
24. Волкова, В.С. Растительность и природная зональность / В.С. Волкова // Палеогеография ЗападноСибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. – Новосибирск: Наука. – 1980. – С. 77–91.
25. Волкова, В.С. Стратиграфия и история развития растительности в позднем кайнозое/ В.С. Волкова. – Москва: Наука, 1977. – 237 с.
26. Волкова, В.С. Палинофлоры плиоцена и раннего плейстоцена Западной Сибири в связи с решением проблемы нижней границы антропогена / В.С. Волкова // Стратиграфия пограничных отложений неогена и антропогена Сибири. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР. – 1984. – С. 54 – 71.
27. География Западной Сибири. Климатология: Сборник статей – Новосибирск, 1969. – 11 с.
28. Геология СССР. Западная Сибирь. – Москва, 1967. – 664 с.
29. Горлова, Р.Н. Динамика лесных биогеоценозов в пределах подзоны хвойно–широколиственных лесов центральной части Русской равнины в голоцене /

- Р.Н. Горлова // История биогеоценозов СССР в голоцене. – М.: Наука. – 1976. – С.150 – 159.
30. Грунин, К.Я. Первая находка личинок желудочного овода мамонта – *Cobboldia* (*Mamontia*, subgen.n.) *rusanovi* sp.n. (Diptera, Gasterophilidae)/ Грунин К.Я.// Энтотомол.обозр. – 1973. – т.52, N 1. – С.228–233.
31. Грушевский, И.И. Предварительные данные применения колеоптерологического анализа для изучения континентальных отложений Северной Якутии / И.И. Грушевский, Л.Н. Медведев // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии НИИГА. – 1962. – вып.28. – С.38–42.
32. Гурина, А.А. Насекомые в аллювиальных отложениях позднего голоцена на реке Алей, Алтайский край/ А.А.Гурина, Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев, В.К. Зинченко, С.Э. Чернышёв, А.А. Легалов// Евразийский энтотомол. журн. – 2016. – Т. 15. Вып. 6. – С. 555–562.
33. Дудко, Р.Ю. Фауна и зоогеографическая характеристика жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Новосибирской области/ Р.Ю. Дудко, И.И. Любечанский//Евразийский энтотомологический журнал. – 2002. – Т. 1. № 1. – С. 30–45.
34. Дудко, Р.Ю. К фауне жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Маркакольского заповедника и его окрестностей/ Р.Ю. Дудко, В.К. Зинченко/ Труды Маркакольского государственного природного заповедника. – 2009. – Т.1. Ч.1. Усть–Каменогорск. – С.185–203.
35. Дупал, Т.А. Млекопитающие перигляциальной гиперзоны конца плейстоцена и становление современной фауны грызунов гор Западной и Средней Сибири/ Т.А. Дупал, О.В. Андренко, В.В. Виноградов //Сибирский экологический журнал. – 2013. – Т. 20. № 1. – С. 123–134.
36. Дупал, Т.А. Перестройка сообществ мелких млекопитающих на рубеже плейстоцена и голоцена Северо–Западного Алтая/ Т.А. Дупал// Палеонтологический журнал. – 2004. – № 1. – С. 78–84.

37. Егоров, А.В. Сем. Curculionidae / А.В. Егоров, В.В. Жерихин, Б.А. Коротяев // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Жесткокрылые. – Владивосток: Дальнаука. – 1996. – Т. 3, Часть. 3. – С. 249–311, 431–516.
38. Егоров, А. Б. Новые данные о распространении и экологии околводных долгоносиков подсемейства Ceutorhynchinae (Coleoptera, Curculionidae) в фауне Дальнего Востока / А. Б. Егоров // фауна, систематика и биология пресноводных беспозвоночных. – Владивосток. – 1988. – № 1. – С. 60 – 66.
39. Ерохин, Н.Г. Находки остатков жесткокрылых в позднечетвертичных отложениях Южного Ямала / Н.Г. Ерохин// Современное состояние и история животного мира Западно–Сибирской низменности. – Свердловск. – 1988. – С.123–126.
40. Ерохин, Н. Г Позднеплейстоценовые комплексы ископаемых насекомых из местонахождений Среднего и Южного Ямала/ Н. Г. Ерохин, Е. В. Зиновьев//Экологические группировки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в естественных и антропогенных ландшафтах Урала. – 1991. – Свердловск: УрО АН СССР. – С.18–22.
41. Ерохин, Н.Г. Находки остатков жесткокрылых в позднечетвертичных отложениях Южного Ямала / Н.Г. Ерохин// Современное состояние и история животного мира Западно–Сибирской низменности. – Свердловск. – 1988. – С.123–126.
42. Жданова, А.И. Условия накопления четвертичных субаэральные отложений Новосибирского Приобья по геолого–геофизическим данным разреза Кольцово/ А.И. Жданова, Г.Г. Матасова, И.Д. Зольников, А.Ю. Казанский, С.А. Гуськов//Вестник Санкт–Петербургского университета. – 2009. – сер. 7, вып. 3. – С.69–85.
43. Жерихин, В.В. Новый жук–долгоносик рода *Trichalophus* Lec. из Якутии и его находки в плейстоцене Белоруссии / В.В. Жерихин, В.И. Назаров// Новые представители ископаемой фауны и флоры Белоруссии и других регионов СССР. – Минск. – 1990. – С. 99–112.

44. Зенин, В.Н. Геоархеология и особенности материальной культуры палеолитического местонахождения Луговское./ В.Н. Зенин, С.В. Лещинский, К.В. Золотарев, П.М. Грутес, М.–Х. Надо// Археология, этнография и антропология Евразии. – 2006. – 1 (25) – С. 41–53.
45. Зиновьев, Е.В. Жесткокрылые местонахождения протока Мера / Е.В. Зиновьев// Современное состояние и история животного мира Западно–Сибирской низменности. – Свердловск. – 1988. – С. 119–122.
46. Зиновьев, Е.В. Первые данные по фауне насекомых позднечетвертичного местонахождения Луговское (Среднее Приобье) / Е.В. Зиновьев// В сборнике: Фауны и флоры Северной Евразии в позднем кайнозое сборник научных работ. Сер. "Биота Северной Евразии в Кайнозое" – Российская акад. наук, Уральское отделение, Ин–т экологии растений и животных. – Челябинск. – 2008. – С. 199–211.
47. Зиновьев, Е. В. Материалы к характеристике раннеголоценовых энтомокомплексов Среднего Приобья/ Е. В. Зиновьев//Евразийский энтомологический журнал. – 2005. – 4(4). – С 283–292.
48. Зиновьев, Е.В. Изменения энтомофауны Южного Ямала в связи с динамикой северной границы леса в голоцене / Е.В. Зиновьев, А.В. Гилев, Р.М. Хантемиров//Энтомологическое обозрение. – 2001. – Т. 80. № 4. – С. 843–852.
49. Зиновьев, Е.В. Реконструкция условий формирования позднеплейстоценовых отложений местонахождения Андрюшино (низовья реки Тавды) по энтомологическим и карпологическим данным/ Е.В. Зиновьев, О.М. Корона, В.В. Стефановский// Уральский геологический журнал. – 2007. – № 2 (56). – С. 27–44.
50. Зиновьев, Е.В. Обзор местонахождений позднеплейстоценовых и голоценовых насекомых Нижнего Приобья и прилегающих к нему территорий / Зиновьев Е.В. // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 23–36.

51. Зиновьев, Е.В. Характеристика позднекаргинских энтомокомплексов Нижнего Прииртышья на примере местонахождений Скородум–95 и Казаковка–95 / Е.В. Зиновьев // Евразийский энтомологический журнал. – 2003. – Т. 2, № 2. – С. 83–93.
52. Зиновьев, Е.В. Новые данные к изучению четвертичных насекомых территории заповедно–природного парка «Сибирские Увалы», Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов / Е.В. Зиновьев, А.В. Нестерков // Сборник научных трудов ЗПП "Сибирские Увалы". Нижневартовск: Изд–во "Приобье". – 2003. – Вып. 2. – С. 83–118.
53. Зиновьев, Е.В. Классификация четвертичных энтомофаун (на примере Урала и Западно–Сибирской равнины) / Е.В. Зиновьев // Плейстоценовые и голоценовые фауны Урала. Челябинск: Рифей. – 2002. – Вып. 2. – С. 24–35.
54. Зубаков, В.А. Материалы к палеонтологической характеристике опорного разреза четвертичных отложений Приенисейской Сибири / В.А. Зубаков, В.В. Зауер // Труды ВСЕГЕИ. Новая сер. – 1963. – том 90.
55. Зудин, А.Н. Особенности разреза Приобского степного плато у села Калистратиха / А.Н. Зудин, В.А. Панычев // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. Москва: Наука. – 1968. – С. 29 – 33.
56. Истомин, В.Е. ЭПР-датирование пресноводных раковин *Corbicula tibetensis* из четвертичных отложений Западной Сибири / В. Е. Истомин, В. А. Панычев, Ю. Г. Шипицын // Новосибирск, ИГИГ. – 1988. – 8 с.
57. Киселев, С.В. Позднеплейстоценовые жесткокрылые Зауралья / С.В. Киселев // Палеонтол. журн. – 1973. – N 4. – С. 70–73.
58. Киселев, С.В. К изучению плейстоценовых жесткокрылых Колымской низменности / С.В. Киселев // Бюл. МОИП, отд. геол. – 1974. – N 5. – с. 149.
59. Киселев, С.В. Местонахождение четвертичных насекомых на р. Крестовке (Колымская низменность). / С.В. Киселев // Бюл. МОИП, отд. геол. – 1976. – N 2. – с. 150.
60. Киселев, С.В. Позднекайнозойские жесткокрылые Северо-Востока Сибири / С.В. Киселев // М.: Наука. – 1981. – 116 с.

61. Киселев, С.В. О фауне жуков и панцирных клещей из захоронений мамонтов / С.В. Киселев, А.Я. Друк, Д.А. Криволицкий // Юрибейский мамонт. М.: Наука. – 1982. – С. 44–53.
62. Киселев, С. В. Отбор образцов на палеоэнтомологический анализ. Комплексные биостратиграфические исследования: Учебное пособие / С. В. Киселев, под ред. П. А. Каплин. – Москва: Московский ун–т., 1987.
63. Киселев, С. В. Плейстоценовые и голоценовые жесткокрылые Западной Сибири/ С. В. Киселев // Современное состояние и история животного мира Западно–Сибирской низменности. Свердловск: УрО АН СССР. – 1988. – С. 97–118.
64. Конторович, А.Э. Геология нефти и газа Западной Сибири / А.Э. Конторович, И.И. Нестеров, Ф.К. Салманов // Москва, «Недра». – 1975. – 680 с.
65. Кошкарлова, В.Л. Семенные флоры торфяников Сибири / В.Л. Кошкарлова // Новосибирск «Наука». – 1986. – 113 с.
66. Крапивнер, Р.Б. Геологическое строение тобольского материка между городами Тобольском и Ханты–Мансийском/ Р.Б. Крапивнер // Материалы к проблемам геологии позднего кайнозоя (сборник статей). Л.: Ротапринт НИИГА. – 1969. – С.37–57.
67. Кузьмина, С.А. Четвертичные насекомые приморских низменностей Якутии: дис....канд. биол. наук: 25.00.02 / Кузьмина Светлана Александровна. – М., 2001. – 306с.
68. Кузьмина, С.А. Позднекайнозойские насекомые бассейна р. Алазеи (Колымская низменность) / Кузьмина С.А.// Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. – 1989. – Т. 64. № 4. – С. 42.
69. Кузьмина, С.А. Новый вид жуков–пилюльщиков рода *Morychus* sp. (Coleoptera, Carabidae) с северо–востока СССР / С.А. Кузьмина, Б.А. Коротяев// Энтомологическое обозрение. – 1987. – Т. 66. № 2. – С. 342–344.

70. Кузьмина, С.А. Насекомые верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Медвежьих островов (Восточно–Сибирское море) / С.А. Кузьмина, С.Ф. Колесников// Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел геологический. – 2000. – Т. 75. № 2. – С. 68.
71. Кузьмина, С.А. Позднекайнозойские насекомые Берингии / С.А. Кузьмина, Д.В. Мэтьюс//Евразиатский энтомологический журнал. – 2012. – Т. 11. – С. 61.
72. Кузьмина С.А. Макроэнтомологический анализ: методика, возможности и примеры применения для реконструкции климата и природной обстановки четвертичного периода Северо-Востока Сибири / С.А. Кузьмина // Сибирский экологический журнал. – 2017. – Т. 24. №4. – С. 381 – 398.
73. Кулькова, М.А. Радиоуглерод (^{14}C) в окружающей среде и методрадиоуглеродного датирования: учебно–методическое пособие/ М.А. Кулькова. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 40с.
74. Лазуков, Г.И. Антропоген северной половины Западной Сибири. Стратиграфия / Г.И. Лазуков. – М.: изд–во Моск. ун–та, 1970. – 322 с.
75. Лаухин, С.А. Палеораствительность и палеоклиматы раннего интерстадиала зырянского оледенения бореальной зоны Западно–Сибирской равнины / С.А. Лаухин// Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2008. – № 8. – С. 188–205.
76. Легалов, А.А. Annotated checklist of species of superfamily Curculionoidea (Coleoptera) from asian part of Russia / А.А. Легалов// Амурский зоологический журнал. – 2010. – Т. 2. № 2. – С. 93–132.
77. Легалов, А.А. Биоразнообразие жесткокрылых насекомых Западной Сибири: Новые данные о долгоносикообразных жуках (Coleoptera, Curculionidea: Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae) / А.А. Легалов, Р.Ю. Дудко, А.А. Гурина, С.Э. Чернышёв, Е.В. Зиновьев, М.С. Киреев, Н.Б. Никитский// Евразиатский энтомологический журнал. – 2015. – т.14 №5. – С. 401–408.

78. Литвинюк, Г.И. Новые разрезы позднего плейстоцена Подмосковья / Г.И. Литвинюк, В.И. Назаров // Четвертичный период: методы исследований, стратиграфия и экология. 7 Всесоюзн. совещ. Тезисы докладов, том 2. Таллинн. – 1990. – С. 131.
79. Лузянин, С.Л. Биоразнообразие жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на отвалах угольных разрезов Кузбасса / С.Л. Лузянин, Р.Ю. Дудко, А.Н. Беспалов, Н.И. Еремеева// Евразийский энтомологический журнал. – 2015. – Т. 14. № 5. – С. 455–467.
80. Макунина Н.И., Растительность лесостепи Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области: классификация, структура и ботанико-географические закономерности: дис....док. биол. наук: 03.02.01 / Макунина Наталья Ивановна. – Н., 2014. – 267с.
81. Малолетко, А.М. Палеогеография Предалтайской равнины в четвертичном периоде / А.М. Малолетко // Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая геологическая история Алтая. – Под ред. Э.А. Равского. М., 1963. – С. 165–183.
82. Мартынов, А.В. Местонахождения ископаемых насекомых в пределах СССР / А.В. Мартынов// Труды Палеонтол. ин-та т. 7, выш.3. – М.: изд-во АН СССР. – 1938. – С.7–28.
83. Медведев, Л.Н. О составе энтомокомплексов из голоценовых копролитов барсука в Подмосковье / Л.Н. Медведев// История биогеоценозов СССР в голоцене. – М., Наука. – 1976. – С. 183–193.
84. Медведев, Л.Н. Колеоптерологический анализ геологических разрезов мамонтовых кладбищ в северной Якутии / Л.Н. Медведев, Н.Н. Воронова// Мамонтовая фауна Русской равнины и Восточной Сибири. – Л., Наука. – 1977. – С.72–77.
85. Медведев, Л.Н. Методика и перспективы применения колеоптерологического анализа для изучения четвертичных отложений и истории формирования фаун / Л.Н. Медведев// История развития

- растительного покрова центральных областей Европейской части СССР в антропогене. – М.: Наука. – 1968. – С.115–123.
86. Месяцев, И.И. Ископаемая фауна Косинских озер / И.И. Месяцев// Труды биол. станции Косино. – 1924. – N 1. – 45 с.
87. Мильков, Ф.Н. Физическая география СССР / Ф.Н. Мильков, Н.А. Гвоздецкий // Учебн. для студ. геогр. спец. ун-тов. 5 издание. М.: Высш. шк. – 1986. – 376 с.
88. Назаров, В.И. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным (антропоген) / В.И. Назаров. – Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, – том 205, 1984. – 96 с.
89. Назаров, В.И. Датирование палеоэкологических событий по хитину насекомых. / В.И. Назаров, Н.Н. Ковалюх// Доклады академии наук Беларуси. – 1993. – Том 37 №3. – С. 92–94.
90. Назарова, Л.Б. Хирономиды (Diptera, Chironomidae) в палеоклиматических исследованиях / Л.Б. Назарова, С.Д. Брукс // Евразийский энтомологический журнал. – 2004. – Т.3 № 4. – С. 300–306.
91. Панова, Н.К. Динамика растительности и экологических условий на Полярном Урале в голоцене / Н.К. Панова, В. Янковска, О.М. Корона, Е.В. Зиновьев // Экология. – 2003. №4. – С. 248-260.
92. Панфилов, Д.В. О субфоссильных остатках насекомых из Серебряного Бора / Д.В. Панфилов// Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. биол., – 1965. – т. 70, N 5. – С. 115–116.
93. Панычев, В.А. Радиоуглеродная хронология аллювиальных отложений Предалтайской равнины / В.А. Панычев// изд-во «Наука» Новосибирск. – 1979. – 103с.
94. Перфильев, Б.В. Предварительные результаты ботанического и зоологического исследования сапропеля некоторых озер Средней России / Б.В. Перфильев, В.М. Рылов// Изв. Сапропельной комиссии. – 1923. – вып.1. – С. 10–23.

95. Пономарева, Е.А. Флоры позднего плиоцена и плейстоцена Степного Алтая и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.– минерал. наук: 04.00.09 / Пономарева Евгения Аркадьевна. – Новосибирск, 1982. – 17с.
96. Пономарева, Е.А. Ерестнинская флора из пограничных слоев позднего плиоцена и раннего плейстоцена Предальтайской равнины / Е.А. Пономарева // Биостратиграфия и палеоклиматы плейстоцена Сибири. — Новосибирск: Наука. – 1986. – С. 55–66.
97. Попов, Ю.А. Настоящие полужесткокрылые (Heteroptera) из голоценовых копролитов барсука / Ю.А. Попов // История развития растительного покрова центральных областей европейской части СССР в антропогене. – М.: Наука. – 1968. – С.129–132.
98. Постникова, Е.В. Материалы к палеоэкологии верхнеплейстоценовых остракод Среднего Приобья / Е.В. Постникова // Сборник статей по геологии и инженерной геологии. – Выш.6 / М.: Недра. – 1967. – С.21–28.
99. Православлев, П.А. Приобье Кулундинской степи. Материалы по геологии Западно–Сибирского края / П.А. Православлев. – 1933. – вып. 6 – 58 с.
100. Ражев, Д.И. Плейстоценовая таранная кость (*Os Talus*) человека с местонахождения Байгара (центр Западной Сибири) / Д.И. Ражев, П.А. Косинцев, Я.В. Кузьмин // Вестник археологии, антропологии и этнографии. – 2010. – № 1 (12).
101. Раковская, Э.М. Физическая география России. Часть 2 / Э.М. Раковская, М.И. Давыдова // Учеб. для студ. В 2 ч. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 304 с.
102. Рихтер, Г.Д. Западная Сибирь / Г.Д. Рихтер // Издательство. АН СССР. – 1963. – 488с.
103. Родендорф, Б.Б. Палеоэнтомологические исследования в СССР / Б.Б. Родендорф // Труды Палеонтол. ин–та АН СССР. – 1957. – т. 66. – 230 с.
104. Россолимо, Л. Атлас остатков животных в торфе и сапропелях / Л. Россолимо. – Москва, 1927. – 48 с.

105. Русанов, Г.Г. Радиоуглеродные датировки (СОАН) Горного Алтая и Предалтайской равнины / Г.Г. Русанов, Л.А. Орлова//Бийск: ФБГОУ ВПО «АГАО». – 2013. – С. 274–290.
106. Русанов, Г.Г. Голоценовый аллювий реки Кизиха на Предалтайской равнине/ Г.Г. Русанов// Известия Бийского отделения Русского Географического Общества. – Вып. 31. – Бийск: АГАО. – 2010. – С. 41–45.
107. Стефановский, В.В. Аллювиальные комплексы в нижнем течении реки Тавда (Северное Зауралье) / В.В. Стефановский, Е.В. Зиновьев, С.С. Трофимова, О.М. Корона // Уральский геологический журнал. – Т. 56. – № 2. – 2007. – С. 5–25.
108. Сукачев, В.Н. Материалы к изучению болот и торфяников озерной области / В.Н. Сукачев// Труды Пресноводной биологической станции, СПб. – 1906. – том II. – С.161–262.
109. Тарасов, В.В. Медицинская энтомология/ В.В. Тарасов. – Москва: МГУ, 1996. – 352с.
110. Фридолин, В.В. Заметка об остатках насекомых и моллюсков из торфяника в имении Сиворицы / В.В. Фридолин// Ежегодник Зоол. музея Российской АН. – 1922. – т. 23.
111. Хрулева, О.А. Жуки–долгоносики (Coleoptera: Arionidae, Curculionidae) острова Врангеля/ О.А. Хрулева, Б.А. Коротяев// Энтомологическое обозрение. – 1999. – Т. 78. № 3. – С. 648–670.
112. Чернышёв, С.Э. Жуки пилюльщики (Coleoptera, Byrrhidae) позднего плейстоцена в местонахождениях юга западно–сибирской равнины / С.Э. Чернышёв, К.А. Цепелев, Р.Ю. Дудко, Е.В. Зиновьев, А.А. Легалов// Евразийский энтомологический журнал. – 2013. – Т.12 № 2. – С. 109–119.
113. Чистяков, А.А. Четвертичная геология / А.А. Чистяков, Н.В. Макарова, В.И. Макаров // Учебник. Москва: ГЕОС, – 2000. – 303 с.
114. Alfimov, A.V. Beringian climate during the Late Pleistocene and Holocene/ A.V. Alfimov, D.I. Berman // Quaternary Science Reviews. – 2001. – V. 20. № 1–3. – P. 127–134.

115. Andreev, A.A. Late saalian and eemian palaeoenvironmental history of the Bol'shoy Lyakhovsky island (Laptev sea region, Arctic Siberia) / A.A. Andreev, G. Grosse, L. Schirrmeister, P.E. Tarasov, H. Meyer, S.A. Kuzmina, E.Yu. Novenko, A.A. Bobrov, B.P. Ilyashuk, T.V. Kuznetsova, M. Krbetschek, V.V. Kunitsky// *Boreas*. – 2004. – T. 33. № 4. – С. 319–348.
116. Andreev, A.A. Weichselian and holocene palaeoenvironmental history of the Bol'shoy Lyakhovsky island, New Siberian Archipelago, Arctic Siberia/ A.A. Andreev, L. Schirrmeister, H. Meyer, G. Grosse, T.V. Kuznetsova, A.Y. Derevyagin, A. Bryantseva, S.A. Kuzmina, A.A. Bobrov, P.E. Tarasov, E.Y. Novenko, V.V. Kunitsky, F. Kienast// *Boreas*. – 2009. – T. 38. № 1. – С. 72–110.
117. Ashworth, A. C. A Late Quaternary fossil beetle assemblage from the Missouri Coteau, North Dakota/ A. C. Ashworth, J. A. Brophy//*Bulletin of the Geological Society of America* 83. – 1972. – P.2981–2988.
118. Belousov, I.A. Les espèces du sous genre *Bembidion* (*Bembidionetolitzky*) du Caucase (Insecta: Coleoptera: Carabidae)/ I.A. Belousov, I.M. Sokolov//*Verh. Naturwiss. Ver, Hamburg*. – 1994. – vol. 34. P. 205–248.
119. Berman, D.I. Xerophilous arthropods in tundra–steppe of the Utyosiki locality (Chykotka) / D.I. Berman, A.V. Alfimov, B.A. Korotyaev // *Зоологический журнал*. – 2002. – Т. 81. № 4. – С. 444–450.
120. Bousquet, Y. Catalogue of Geadephaga (Coleoptera, Adephaga) of America, north of Mexico/ Y. Bousquet// *ZooKeys*. – 2012 – vol. 245. – P. 1–1722.
121. Coope, G.R. A Late Pleistocene insect fauna from Chelford, Cheshire / G.R. Coope// *Proc. Roy. Soc. London*. – 1959. – vol.151. – p.70–86.
122. Coope, G. R. Climatic interpretations of Late Weichselian Coleoptera from the British Isles/ G. R. Coope//*Revue de geographie physique et de geologie dynamique*. – V.12. – 1970. – P.149–155.
123. Coope, G. R. The response of coleoptera to gross thermal changes during the Mid Weichselian interstadial. / G. R. Coope// *Mitteilungen der Internationalen*

- Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. V. 17. – 1969. – P. 173–183.
124. Coope, G. R. Report on the Coleopterous Fauna of the Roman Well at Barnsley Park, Gloucestershire. / G. R. Coope, P. J. Osborne // Transactions of the Bristol and Gloucestershire Archaeological Society, 86. – 1968. – P.84–87.
125. Elias, S.A. Late Quaternary Environments, Denali National Park and Preserve, Alaska / S.A. Elias, S.K. Short, C.F. Waythomas // Denali quaternary environments/ – 1996. – Vol. 49, No. 3. – P. 292– 305.
126. Gurina, A.A. Late Pleistocene Taphocoenosis of Insects and Small Mammals from the Upper Reaches of the Ob River/ A. A. Gurina, R. Yu. Dudko, E. V. Zinovyev, A. V. Borodin, S. E. Tshernyshev, A. A. Legalov// Paleontological Journal. – 2018. – Vol. 52, No. 13. – P. 1610–1622.
127. Heyden L. Catalog der Coleopteren von Sibirien mit Einschluss derjenigen der Turanischen Lander, Turkestans und der chinesischen Grenzgebiete/ Heyden L.// Berlin: A.W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade). – 1880–1881. – 224 S.
128. Hůrka, K. Carabidae of the Czech and Slovak Republics: Carabidae Ceske a Slovenske Republiky, Zlin: Kabourek. 1996.
129. Kiselev, S.V. Late Cenozoic Insects of Northern Eurasia / S.V. Kiselev, V.I. Nazarov // Paleontological Journal Supplement. – 2009. – vol. 43, No. 7, Pleiades Publishing. Moscow. – P. 723 – 850.
130. Kuzmina, S.A. Forest insect spectra in late holocene deposits of the Lena delta terrace, north of the actual tree line/ S.A. Kuzmina, D.Y. Bolshiyarov// Polarforschung. – 2000. – T. 70. № 1–2. – C. 101–105.
131. Kuzmina, S.A. The late pleistocene environment of the Eastern West Beringia based on the principal section at the Main river, Chukotka/ S.A. Kuzmina, E.V. Yan, A.V. Sher, M.E. Edwards, J. Haile, E. Willerslev, A.V. Kotov// Quaternary Science Reviews. – 2011. – T. 30. № 17–18. – C. 2091–2106.
132. Kuzmina, S.A. Quaternary Insects and Environment of the Northeastern Asia. / S.A. Kuzmina // Paleontological Journal Supplement. – 2015. – vol. 49, No 7. Pleiades Publishing, P. 679–867.

133. Legalov, A.A. Subfossil weevils (Coleoptera, Curculionoidea) from the central part of West Siberia provide evidence of range expansion during the last glaciations/ A.A. Legalov, R.Yu. Dudko, E.V. Zinovyev// *Quatern. Int.* – 2016/ – vol. 420/ – P. 233–241.
134. Marggi, W. Bembidiini: bembidiina, in *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*/ W. Marggi, C. Huber, G. Müller–Motzfeld, M. Hartmann//vol. 1: Archostemata–Myxophaga– Adephaga, Löbl, I. and Smetana, A., Eds. – 2003. – P. 241–273.
135. Matthews, J. V. Jr. A paleoenvironmental analysis of three Late Pleistocene coleopterous assemblages from Fairbanks, Alaska/ J. V. Jr. Matthews//*Quaestiones entomologicae*/ – 1968/ – P.202–224.
136. Matthews, J. V. Jr. Fossil insects from the Early Pleistocene Olyor suite (Chukochya River Kolymian lowland, U.S.S.R.). / J. V. Jr. Matthews// *Geological Survey of Canada, Papers*, 74–1A/ – 1974/ – P. 207–211.
137. Morgan, A. V. A Pleistocene fauna and flora from Great Billing, Northamptonshire, England/ A. V. Morgan// *Opuscula Entomologica*. – 1969. – P.109–129.
138. Morgan, A.V. Late Pleistocene and Early Holocene Coleoptera in the lower Great Lakes region/ A.V. Morgan// *Bull.Buffalo Soc.Nat. Sciences*. – 1988. – P. 195–206.
139. Sher, A.V. New insights into the Weichselian environment and climate of the East Siberian Arctic, derived from fossil insects, plants, and mammals / A.V. Sher, S.A. Kuzmina, T.V. Kuznetsova, L.D. Sulerzhitsky// *Quaternary Science Reviews*. – 2004. – № 245. – 33 p.
140. Shotton, F.W. The fauna of the Hoxnian interglacial deposits of Nechells, Birmingham/ F.W. Shotton, P.J. Osborne// *Phil.Trans.Roy. Soc. London*. – 1965. – 248 – 750; P. 357–378.
141. Thomsen P.F. Non–destructive sampling of ancient insect dna/ P.F. Thomsen, M.T.P. Gilbert, E. Willerslev, S. Elias, J. Haile, K. Munch, S.

- Kuzmina, D.G. Froese, A. Sher, R.N. Holdaway// PLoS ONE. – 2009. – T. 4. № 4.
142. Zinovyev, E.V. First records of sub-fossil insects from Quaternary deposits in the southeastern part of West Siberia, Russia / E.V. Zinovyev, R.Yu. Dudko, A.A. Gurina, A.A. Prokin, Yu.E. Mikhailov, K.A. Tsepelev, S.E. Tshernyshev, M.S. Kireev, A.E. Kostyunin, A.A. Legalov// Quaternary International. – 2016. – Vol. 420. – P. 221–232.
143. Zinovyev, E.V. Sub-fossil beetle assemblages associated with the “mammoth fauna” in the Late Pleistocene localities of the Ural Mountains and West Siberia / E.V. Zinovyev// ZooKeys. – V. 100. Pensoft Publishers. Sofia–Moscow. – 2011. – P. 149–169.
144. Zinovyev, E.V. Problems of ecological interpretation of quaternary insect faunas from the central part of Northern Eurasia / E.V. Zinovyev//Quaternary Science Reviews. – 2006. – T. 25. № 15–16. – P. 1821–1840.

Приложение 1. Видовой состав и количество фрагментов в тафоценозах

Таблица 17.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Калистратиха

№	Вид	Номер зачистки – номер пробы					
		I		II			
		проба 1	проба 1	проба 2	проба 3	проба 4	проба 5
Coleoptera							
Curculionidae							
1	<i>Otiorhynchus altaicus</i> Stierlin, 1861	E – 3, Min – 3.	-	-	E – 1, Min – 1.	E – 1, Min – 1.	-
2	<i>Otiorhynchus ursus</i> Arnoldi, 1964	-	-	E – 8, Min – 5.	E – 9, Min – 5.	E – 2, Min – 1.	E – 2, Min – 1.
-	<i>Otiorhynchus altaicus/ursus</i>	H – 2, P – 3, O – 1, Min – 3.	H – 1, Min – 1.	H – 9, P – 16, O – 4, Min – 16.	H – 4, P – 15, Min – 15.	P – 4, O – 1, Min – 4	O – 1, Min – 1.
3	<i>Otiorhynchus unctuosus</i> (Germar, 1824)	H – 1, Min – 1.	-	P – 1, Min – 1.	H – 4, P – 3, E – 2, O – 5, Min – 4.	P – 1, E – 3, O – 1, Min – 2.	-
4	<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834	-	H – 1, Min – 1.	P – 1, Min – 1.	H – 1, E – 1, Min – 1.	E – 3, Min – 2.	-
5	<i>Otiorhynchus pullus</i> Gyllenhal in Schoenherr, 1834	-	-	P – 1, E – 3, Min – 2.	P – 3, E – 1, Min – 3.	-	E – 2, Min – 1.
-	<i>Otiorhynchus</i> spp.	-	-	P – 1, O – 3, Min – 1.	-	E – 1, O – 5, Min – 1.	E – 1, O – 4.
6	<i>Asproparthenis</i> sp.	P – 1, Min – 1.	-	-	-	-	-
7	<i>Hypera adspersa</i> (Fabricius, 1792)	-	-	-	-	E – 1, Min – 1.	-
8	<i>Hypera misella</i> (Faust, 1882)	-	-	-	H – 1, P – 1, Min – 1.	-	-
-	<i>Hypera</i> sp.	P – 1, Min – 1.	-	P – 1, Min – 1.	O – 1, Min – 1.	-	-

9	<i>Mesagroicus pelifer</i> Boh. in Schoenh., 1833	-	-	H – 1, P – 1, Min – 1.	-	-	-
-	<i>Mesagroicus</i> sp.	-	H – 1, Min – 1.	-	-	-	-
10	<i>Bagous</i> sp.	-	E – 1, Min – 1.	-	-	H – 1, Min – 1.	-
11	<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1787)	-	-	H – 1, P – 3, E – 2, O – 2, Min – 3.	P – 1, E – 2, O – 3, Min – 1.	-	-
12	<i>Trichalophus maeklini</i> Faust, 1890	-	-	E – 1, Min – 1.	-	-	-
13	<i>Sitona</i> sp.	-	-	H – 1, P – 2, E – 1, Min – 2.	-	-	-
14	<i>Stephanocleonus grigorievi</i> Suvorov, 1915	E – 2, Min – 1.	-	-	-	-	-
15	Apioninae indet.	-	-	E – 1, Min – 1.	-	-	-
16	<i>Eremochorus</i> sp.	-	-	P – 1, Min – 1.	-	-	-
17	<i>Limobius borealis</i> (Paykull, 1792)	-	-	P – 1, Min – 1.	-	-	-
18	<i>Notaris aethiops</i> (Paykull, 1792)	-	-	E – 1, Min – 1.	H – 1, Min – 1.	-	-
19	<i>Phyllobius</i> sp.	-	-	E – 1, Min – 1.	-	E – 4, Min – 2	-
-	<i>Tychius</i> sp.	-	-	P – 1, Min – 1.	-	-	-
20	<i>Tychius albolineatus</i> Motschulsky, 1860	-	-	-	-	O – 2, Min – 1.	-
21	<i>Baris violaceomicans</i> Solari, 1904	-	-	P – 1, Min – 1.	-	-	-
22	Ceutorhynchini indet.	-	-	E – 1, Min – 1.	-	-	-
23	Cleonini indet.	-	-	P – 3, E – 1, Min – 3.	P – 1, O – 1, Min – 1.	-	-
24	<i>Tychius alexii</i> (Korotyaev, 1991)	-	-	-	-	E – 2, Min – 4.	-
25	<i>Isochnus flagellum</i> (Ericson, 1902)	-	-	-	-	E – 1, Min –	E – 2, Min –

						1.	1.
26	<i>Phyllobius virideaeris</i> (Laicharting, 1781)	-	-	-	-	H - 1, Min - 1.	-
27	<i>Chlorophanus tuvensis</i> Korotyaev, 1992	-	-	-	-	E - 2, Min - 1.	-
-	Curculionidae indet.	H - 1, P - 1, E - 2, Min - 1.		P - 3, O - 3, Min - 3.	P - 1, E - 2, O - 4, Min - 1.	E - 3, O - 6, Min - 2.	O - 1, Min - 1.
Carabidae							
28	<i>Nebria cf. nivalis</i> (Paykull, 1790)	-	-	-	E - 1, Min - 1.	-	-
29	<i>Elaphrus</i> sp.	-	-	H - 1, Min - 1.	-	-	-
30	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	H - 2, Min - 2.	-	P - 1, E - 2, Min - 2.
31	<i>Bembidion (Notaphus)</i> sp.	-	P - 1, E - 2, Min - 1.	-	H - 1, Min - 1.	-	P - 1, Min - 1.
32	<i>Bembidion (Eupetedromus)</i> sp.	-	-	-	E - 1, Min - 1.	-	-
33	<i>Bembidion gebleri persuasum</i> Netolitzky, 1938	-	-	-	-	E - 1, Min - 1.	-
34	<i>Bembidion tibiale</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	E - 2, Min - 1.	-	-
35	<i>Bembidion (? Pamirium)</i> sp.	-	-	-	E - 1, Min - 1.	-	-
-	<i>Bembidion (Ocydromus s.l.)</i> sp.	-	-	-	P - 2, Min - 2.	-	-
-	<i>Bembidion</i> spp.	-	P - 1, Min - 1.	P - 1, Min - 1.	P - 1, E - 2, Min - 2	-	H - 1, O - 1, Min - 1.
36	<i>Poecilus cf. hanhaicus</i> (Tschitschérine, 1894)	-	-	E - 1, Min - 1.	-	-	-
37	<i>Poecilus (Derus)</i> sp.	-	-	P - 2, Min - 1.	-	-	-
38	<i>Pterostichus drescheri</i> (Fischer von Waldheim, 1817)	-	-	E - 1, Min - 1.	-	-	-
39	<i>Pterostichus maurusiacus</i>	P - 1,					

	(Mannerheim, 1825)	Min – 1.					
-	<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	-	-	H – 1, Min – 1.	-
40	<i>Curtonotus</i> sp.	-	-	-	E – 1, Min – 1.	E – 2, Min – 1.	-
41	<i>Harpalus</i> sp.	-	-	-	E – 1, Min – 1.	-	-
42	<i>Cymindis</i> sp.	-	-	P – 1, Min – 1.	-	-	-
-	Carabidae indet.	P – 1, Min – 1.	-	O – 3, Min – 1.	H – 3, E – 1, O – 5, Min – 3.	E – 2, O – 3, Min – 1.	E – 1, O – 4, Min – 1.
Dytiscidae							
43	Dytiscidae indet.	-	-	-	-	O – 1, Min – 1.	-
Staphylinidae							
44	Staphylinidae indet.	-	-	-	-	H – 4, Min – 4.	-
Silphidae							
45	<i>Aclypea bicarinata</i> (Gebler, 1830)	P – 2, E – 1, Min – 2.	-	-	-	-	-
-	gen sp.	H – 2, Min – 2.	-	-	P – 1, O – 1, Min – 1.	E – 1, Min – 1.	-
Hydrophilidae							
46	Silphidae indet.		E – 5, Min – 3.		E – 5, Min – 4.		E – 3, Min – 2.
Helophoridae							
47	<i>Helophorus</i> sp.1					E – 1, Min – 1.	
48	<i>Helophorus</i> sp.2					E – 1, Min – 1.	
Scarabaeidae							
49	<i>Aegialia</i> sp.						P – 1, Min – 1.
50	<i>Aphodius</i> sp.			P – 2, Min – 2.	E – 5, Min – 3.		H – 1, E – 1, Min –

							1.
-	Scarabaeidae indet.				E – 1, Min – 1.		
Byrrhidae							
51	<i>Porcinolus murinus</i> (Fabricius, 1794)			E – 1, Min – 1.			
Elateridae							
52	<i>Negastrius</i> sp.				E – 1, Min – 1.		E – 1, Min – 1.
53	<i>Hypnoidus</i> sp.			E – 1, Min – 1.		E – 1, Min – 1.	E – 1, Min – 1.
-	Elateridae indet.			P – 1, O – 1, Min – 1.	E – 1, Min – 1.	O – 1, Min – 1.	
Tenebrionidae							
54	<i>Centorus rufipes</i> (Gebler, 1833)		P – 1, Min – 1.	P – 1, Min – 1.		P – 1, Min – 1.	
Chrysomelidae							
55	<i>Psylliodes</i> sp.				E – 2, Min – 2.		
56	<i>Prasocuris</i> sp.						E – 1, Min – 1.
-	Chrysomelidae indet.					P – 1, E – 5, Min – 3	
-	Coleoptera indet.	E – 2, Min – 1.	E – 2, Min – 2.	H – 1, E – 2, O – 8, Min 1.	H – 3, P – 1, E – 7, O – 20, Min – 4	H – 1, P – 1, E – 4, O – 4, Min – 2	E – 1, O – 15.
Heteroptera							
57	Heteroptera indet.	H – 1, Min – 1.	-	H – 1, P – 1, Min – 1.	P – 1, Min – 1.	-	-
Diptera							
58	Diptera indet.	-	-	O – 1, Min – 1.	-	-	O – 1, Min – 1.
Hymenoptera							
59	Hymenoptera indet.	-	-	-	O – 1, Min – 1.	O – 1, Min – 1.	H – 1, Min – 1.
-	Insecta indet.	O – 2	-	O – 10	O – 45	O – 9	O – 8

H – голова, P – переднеспинка, E – надкрылье, O – прочие фрагменты, Min – минимальное число особей.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Дубровино

№	Вид	Тип фрагмента											-
		HD	PR	LP	RP	EL	LE	RE	UN	Other	Енеор	Всего	
Coleoptera													
Carabidae													
1	<i>Agonum</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
2	<i>Amara aurichalcea</i> Germar, 1823	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
3	<i>Amara</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
4	<i>Bembidion</i> (<i>Peryphus</i>) <i>dauricum</i> (Motschulsky, 1844)	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	4	3
5	<i>Bembidion</i> (<i>Asioperyphus</i>) spp.	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
6	<i>Bembidion</i> (<i>Pamirium</i>) sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
7	<i>Bembidion</i> (<i>Plataphodes</i>) cf. <i>fellmanni</i> (Mannerheim, 1823)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
-	<i>Bembidion</i> (<i>Plataphodes</i>) sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
8	<i>Bembidion</i> (<i>Plataphus</i>) sp.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2
-	<i>Bembidion</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	5	1
9	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	4	2
10	<i>Curtonotus</i> sp.	-	1	-	3	-	2	1	-	-	-	7	4
11	<i>Cymindis</i> cf. <i>arctica</i> Kryzhanovskij et Emetz, 1979	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	6	5
-	<i>Cymindis</i> spp.	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	1
12	<i>Diacheila polita</i> (Faldermann, 1835)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
13	<i>Elaphrus</i> cf. <i>riparius</i> (Linnaeus, 1758)	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2
-	<i>Elaphrus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	3	1
14	<i>Harpalus</i> spp.	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	5	3
15	<i>Nebria rubrofemorata</i> Shilenkov, 1975	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
16	<i>Nebria subdilatata</i> Motschulsky, 1844	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
17	<i>Notiophilus</i> cf. <i>aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2
18	<i>Notiophilus fasciatus</i> Mäklin, 1855	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
-	<i>Notiophilus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1

	Sahlberg, 1887												
62	<i>Lepyryus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
63	<i>Lixus paraplecticus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1
64	<i>Stephanocleonus eruditus</i> Faust, 1890	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4
65	<i>Stephanocleonus favens</i> Faust, 1884	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
66	<i>Stephanocleonus fossulatus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
67	<i>Stephanocleonus isochromus</i> Suvorov, 1912	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
68	<i>Stephanocleonus leucopterus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
69	<i>Coniocleonus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
-	Cleonini indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1
70	<i>Tychius albolineatus</i> Motschulsky, 1859	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
71	<i>Ceutorhynchus ignitus</i> Germar, 1824	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
72	<i>Hypera ornata</i> (Capiomont, 1868)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
-	<i>Hypera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
73	<i>Trichalophus biguttatus</i> (Gebler, 1832)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
74	<i>Sitona</i> sp.	2	14	-	-	-	-	-	-	-	-	16	14
75	<i>Chlorophanus sibiricus</i> Gyllenhal, 1834	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
76	<i>Phyllobius femoralis</i> Boheman, 1842	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
77	<i>Phyllobius virideaeris</i> (Laicharting, 1781)	3	1	-	-	-	1	1	-	-	-	6	3
-	<i>Phyllobius</i> spp.	-	4	-	-	-	7	3	-	6	4	24	7
78	<i>Polydrusus amoenus</i> (Germar, 1824)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
79	<i>Otiorhynchus articus</i> (Fabricius, 1780)	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	3	1
80	<i>Otiorhynchus beatus</i> Faust, 1890	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	1
81	<i>Otiorhynchus grandineus</i> Germar, 1824	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6	1
82	<i>Otiorhynchus janovskii</i> Korotyayev, 1990	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	4	2
83	<i>Otiorhynchus altaicus</i>	220	156	-	-	44	5	4	-	83	2	514	220

	Stierlin, 1861												
84	<i>Otiorhynchus ursus</i> Gebler, 1844	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
85	<i>Otiorhynchus obscurus</i> Gyllenhal, 1834	19	41	-	-	3	1	-	-	13	6	83	41
86	<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834	4	11	-	-	62	2	-	-	18	1	98	62
87	<i>Otiorhynchus pullus</i> Gyllenhal, 1834	1	6	-	-	1	-	1	-	-	1	10	6
88	<i>Otiorhynchus unctuosus</i> Germar, 1824	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1
-	<i>Otiorhynchus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	58	17	-	75	-
89	<i>Metadonus distinguendus</i> (Boheman, 1842)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
90	<i>Hylobius piceus</i> (Laicharting, 1781)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
91	<i>Pissodes insignatus</i> Boheman in Schoenherr, 1843	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
92	<i>Mesotrichapion punctirostre</i> (Gyllenhal in Schoenherr, 1839)	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	3	2
-	Coleoptera indet.	17	3	-	-	-	-	-	3	2	-	25	17
Hymenoptera													
-	Hymenoptera indet.	5	-	-	-	-	-	-	-	7	-	12	5
-	Итого:	360	341	12	10	113	84	66	128	194	59	1367	632

Таблица 19.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Кизиха

№	Вид	Номер зачистки - номер пробы			
		I-1	I-2	I-3	II-1
		Количество фрагментов			
Coleoptera					
Carabidae					
1	<i>Amara</i> sp.	-	-	-	P – 1, O – 4, Min – 1.
2	<i>Bembidion obscurellum</i> (Motschulsky, 1845)	-	-	E – 2, Min – 1.	-
3	<i>Bembidion (Chlorodium)</i> sp.	-	-	-	O – 3, Min – 1.
4	<i>Bembidion (Emphanes)</i> sp.	-	-	-	O – 1, Min – 1.
-	<i>Bembidion</i> sp.	-	-	E – 1, Min – 1.	P – 1, E – 4, O – 18, Min – 2.
5	<i>Bembidion (Ocydromus s.l.)</i> sp.	-	-	-	O – 2, Min – 1.
6	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	-	H – 2, P – 1, Min – 2.	-	-
7	<i>Curtonotus torridus</i> (Panzer, 1796)	-	P – 1, Min – 1.	-	-
8	<i>Curtonotus</i> sp.	-	1	-	O – 1, Min – 1.
9	<i>Cymindis rostowtsowi</i> Tschitschérine, 1896	-	-	E – 3, Min – 2.	-
-	<i>Cymindis</i> sp.	H – 1, Min – 1.	-	-	-
10	<i>Dyschiriodes rufimanus</i> (A. Fleischer, 1898)	-	-	-	O – 2, Min – 1.
-	<i>Dyschiriodes</i> sp.	-	-	-	O – 3, Min – 1.
11	<i>Harpalus</i> sp.	-	-	-	O – 1, Min – 1.
12	<i>Poecilus</i> cf. <i>hanhaicus</i> (Tschitschérine, 1894)	-	P – 1, Min – 1.	E – 1, Min – 1.	-
13	<i>Poecilus</i> cf. <i>ravus</i> (Lutschnik, 1922)	-	-	-	O – 1, Min – 1.
14	<i>Poecilus</i> sp.	E – 1, Min – 1.	-	-	-
15	<i>Pogonus punctulatus</i> Dejean, 1828	-	-	-	O – 1,

					Min – 1.
-	<i>Pogonus</i> sp.	-	-	-	O – 1, Min – 1.
16	<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	-	O – 2, Min – 1.
-	Carabidae indet.	O – 3, Min – 1.	-	-	E – 1, O – 32, Min – 1.
Curculionidae					
17	<i>Hemitrichapion alexsandri</i> Legalov, 2001	-	E – 2, Min – 1.	-	-
18	<i>Eutrichapion facetum</i> (Gyllenhal, 1839)	-	-	-	O – 2, Min – 1.
19	<i>Eutrichapion viciae</i> (Paykull, 1800)	H – 1, E – 2, Min – 1.	-	-	-
20	<i>Hypera ornata</i> (Capiomont, 1868)	-	-	-	H – 1, P – 1, Min – 1.
21	<i>Paophilus albilaterus</i> Faust, 1890	-	H – 1, Min – 1.	-	-
22	<i>Phyllobius femoralis</i> Boheman in Schoenherr, 1842	-	-	-	E – 1, Min – 1.
23	<i>Phyllobius</i> sp.	O – 1, Min – 1.	-	-	-
24	<i>Otiorhynchus altaicus</i> Stierlin, 1861	E – 1, Min – 1.	P – 2, E – 2, Min – 2.	H – 3, P – 2, E – 4, Min – 3.	H – 6, P – 3, E – 1, O – 7, Min – 6.
25	<i>Otiorhynchus perplexus</i> Gyllenhal, 1834	E – 3, Min – 2.	P – 2, E – 1, Min – 2.	-	-
26	<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834	H – 8, P – 7, E – 11, O – 5, Min – 8.	H – 19, P – 6, E – 15, Min – 19.	H – 5, Min – 5.	E – 1, O – 1, Min – 1.
27	<i>Otiorhynchus subocularis</i> Arnoldi, 1975	H – 1, Min – 1.	H – 1, E – 4, Min – 2.	-	-
28	<i>Otiorhynchus sushikini</i> Arnoldi, 1975	-	H – 1, Min – 1.	-	-
29	<i>Otiorhynchus unctuosus</i> Germar, 1823	H – 2, P – 3, E – 2, Min – 3.	H – 1, P – 1, E – 1, Min – 1.	H – 3, P – 1, E – 1, Min – 3.	-
30	<i>Otiorhynchus</i> sp.	O – 18,	-	-	O – 28, Min – 1.

		Min – 2.			
31	<i>Polydrusus amoenus</i> (Germar, 1823)	-	H – 1, Min – 1.	-	-
32	<i>Sitona ambiguus</i> Gyllenhal, 1834	-	H – 2, Min – 2.	-	-
33	<i>Sitona lineellus</i> (Bonsdorff, 1785)	-	O – 1, Min – 1.	-	-
34	<i>Sitona ovipennis</i> Hochhut, 1851	H – 4, P – 1, Min – 4.	H – 10, P – 2, E – 1, O – 1, Min – 10.	H – 1, E – 1, Min – 1.	-
35	<i>Stephanocleonus</i> sp.	O – 4, Min – 1.	-	-	-
36	<i>Tychius albolineatus</i> Motschulsky, 1860	-	H – 2, P – 2, E – 4, O – 1, Min – 2.	E – 1, Min – 1.	-
37	<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1787)	-	-	-	E – 1, O – 1, Min – 1.
38	<i>Zacladus geranii</i> (Paykull, 1800)	-	-	-	E – 3, O – 8, Min – 2.
39	Cleoninae indet.	O – 3, Min – 1.	-	-	O – 5, Min – 1.
-	Curculionidae indet.	-	O – 2, Min – 1.	-	E – 3, O – 3, Min – 2.
Chrysomelidae					
40	Eumolpinae indet.	-	-	-	O – 1, Min – 1.
-	Chrysomelidae indet.	O – 1, Min – 1.	-	-	-
Elateridae					
41	<i>Hypnoidus</i> sp.	-	-	-	E – 1, O – 2, Min – 1.
-	Elateridae indet.	P – 3, E – 2, O – 2, Min – 3.	P – 3, E – 5, O – 2, Min – 3.	-	O – 2, Min – 1.
Scarabaeidae					
42	<i>Aphodius sordescens</i> Harold, 1869	E – 3, Min –	E – 3, Min – 2.	-	-

		2.			
-	<i>Aphodius</i> sp.	O – 2, Min – 1.	P – 1, Min – 1.	-	E – 1, O – 2, Min – 1.
Silphidae					
43	<i>Aclypaea opaca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	P – 1, O – 6, Min – 1.
44	<i>Aclypaea</i> sp.	O – 1, Min – 1.	-	-	E – 1, O – 6, Min – 1.
-	<i>Thanatophilus trituberculatus</i> Kirby, 1837	E – 1, Min – 1.			
-	Silphidae indet.	-	-	-	P – 1, O – 15, Min – 1.
Staphylinidae					
45	<i>Stenus</i> sp.	-	-	-	O – 1, Min – 1.
46	Paederinae indet.	-	P – 1, Min – 1.	-	
-	Staphylinidae indet.	-	H – 2, P – 1, Min – 2.	-	O – 11, Min – 1.
Tenebrionidae					
47	<i>Centorus rufipes</i> (Gebler, 1833)	-	O – 1, Min – 1.	-	-
-	Tenebrionidae indet.	-	H – 1, Min – 1.	-	-
-	Coleoptera indet.	15	4	1	135
Всего Coleoptera		112	122	31	343
Hymenoptera					
Hymenoptera indet.		O – 1, Min – 1.	O – 1, Min – 1.	-	O – 1, Min – 1.
Diptera					
Diptera indet.		O – 1, Min – 1.	-	-	-
Insecta					
Insecta indet.		3	1	-	18

Н – голова, Р – переднеспинка, Е – надкрылье, О – прочие фрагменты, Min – минимальное число особей.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Буньково

№ п/п	Виды	Тип фрагмента									Мини- мальное коли- чество особей
		Голова	Передне	л.ч.	п.ч.	2	л.надкр	п.надкр	Брюшко	Другие	
Coleoptera											
Dytiscidae											
1	<i>Ilibius?</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2	Dytiscidae indet.	1			1		1	1	3	1	1
Carabidae											
3	<i>Pelophila borealis</i> (Paykull, 1790)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4	<i>Notiophilus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
5	<i>Elaphrus sibiricus</i> Motschulsky, 1844	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
-	<i>Elaphrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
6	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	-	-	-	-	-	1	-	4
7	<i>Bembidion almum</i> J.R. Sahlberg, 1900	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
8	<i>Bembidion difficile</i> (Motschulsky, 1844)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
9	<i>Bembidion humerale</i> Sturm, 1825	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
10	<i>Bembidion kokandicum</i> Solsky, 1874	-	-	-	-	-	1	2	-	-	2
11	<i>Bembidion</i> cf. <i>infuscatum</i> Dejean, 1831	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
-	<i>Bembidion</i> spp.	1	3	-	-	-	-	-	-	-	3
12	<i>Pogonus punctulatus</i> Dejean, 1828	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1
-	<i>Pogonus</i> spp.	-	1	-	-	-	2	1	-	-	2
13	<i>Patrobus septentrionis</i> Dejean, 1828	2	-	-	-	-	-	1	-	-	2
14	<i>Patrobus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
15	<i>Poecilus ravus</i> (Lutshnik, 1922)	-	8	-	-	-	2	3	-	-	8
16	<i>Poecilus major</i> (Motschulsky, 1844)	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
-	<i>Poecilus</i> (<i>Derus</i>) sp.	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
17	<i>Pterostichus</i> (<i>Cryobius</i>) sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
-	<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
18	<i>Agonum</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
19	<i>Curtonotus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
20	<i>Harpalus amputatus</i> (Say, 1830)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
21	<i>Harpalus</i> spp.	9	1	-	-	-	-	1	-	-	9
22	<i>Cymindis arctica</i> Kryzhanovskij et Emetz, 1979	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
23	<i>Cymindis</i> spp.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
-	Carabidae indet.	5	-	7	-	-	3	-	6	10	54
4											
Helophoridae											
24	<i>Helophorus sibiricus</i> (Motschulsky, 1960)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Hydrophilidae											
25	<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1
26	<i>Hydroporus?</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Leiodidae											

27	<i>Leiodes</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	1
-	Leiodidae indet.	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Silphidae										
28	<i>Aclypaea sericea</i> (Zubkov, 1833)	-	-	1	-	-	1	-	-	1
29	<i>Aclypaea opaca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	-	1
30	<i>Thanatophilus dispar</i> (Herbst, 1793)	-	1	-	-	-	-	-	-	1
-	Silphidae indet.	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Staphylinidae										
31	<i>Tachinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	1
-	Staphylinidae indet.	1	1	-	-	-	-	-	1	1
Scarabaeidae										
32	<i>Aphodius</i> sp.	2	2	-	-	-	2	1	-	2
33	<i>Aegialia</i> sp.	1	-	-	-	-	3	2	-	3
34	<i>Psammodytes</i> sp.	1	1	-	-	-	-	-	-	1
Byrrhidae										
35	<i>Morychus ostasiaticus</i> Tshernyshev, 1997	-	1	-	-	-	2	4	-	4
36	<i>Lamprobyrrhulus nitidus</i> (Schaller, 1783)	-	3	-	-	-	1	3	-	3
37	<i>Cytilus sericeus</i> (Forster, 1771)	-	-	-	-	-	-	2	-	2
38	<i>Porcinolus murinus</i> (Fabricius, 1794)	-	1	-	-	-	-	2	-	2
-	Byrrhidae indet.	-	3	-	-	-	1	2	-	3
Heteroceridae										
39	<i>Heterocerus fenestratus</i> (Thunberg, 1784)	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Elateridae										
40	<i>Hypnoidus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	1
-	Elateridae indet.	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Coccinellidae										
41	<i>Coccinella ?nivicola</i> Mulsant, 1850	-	-	-	-	-	-	1	-	1
-	<i>Coccinella</i> sp.	-	2	-	1	-	-	-	-	2
Tenebrionidae										
42	<i>Centorus rufipes</i> (Gebler, 1833)	4	7	-	-	-	3	1	-	7
Chrysomelidae										
43	<i>Plateumaris</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	1
44	<i>Chrysolina perforata</i> (Gebler, 1830) (? <i>Ch. purpurata</i> (Faldermann, 1833))	1	-	-	1	-	-	-	-	1
-	<i>Chrysolina</i> spp.	-	-	2	1	-	-	-	-	2
45	<i>Chrysomela</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	1
46	<i>Colaphellus</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	1
47	? <i>Crosita</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	1
48	<i>Phratora?</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-	2
49	Alticinae indet.	-	-	-	-	-	1	-	-	1
-	Chrysomelidae indet.	1	2	-	-	-	-	2	-	2
Curculionidae										
50	<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1792)	7	1	-	-	1	1	1	3	17
			7				2	5		
51	<i>Notaris aethiops</i> (Paykull, 1792)	4	3	-	-	-	1	-	-	4
52	<i>Thryogenes</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	1

53	<i>Lepyrus nordenskioldi</i> Faust in Sahlberg, 1887	1	1	-	-	-	-	-	-	1
54	<i>Stephanocleonus luctuosus</i> Faust, 1895	1	-	-	-	-	-	-	-	1
55	<i>Stephanocleonus suvorovi</i> Legalov, 1999	3	-	-	-	-	-	-	-	3
56	<i>Stephanocleonus foveifrons</i> Chevrolat, 1873	3	-	-	-	-	-	-	-	3
57	<i>Stephanocleonus eruditus</i> Faust, 1890	1	-	-	-	-	-	-	-	1
58	<i>Stephanocleonus isochromus</i> Suvorov, 1912	1 1	-	-	-	-	1	-	-	11
59	<i>Stephanocleonus leucopterus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	-	-	-	-	-	-	-	1
60	<i>Stephanocleonus prasolovi</i> Ter-Minassian, 1990	1	-	-	-	-	-	-	-	1
61	<i>Stephanocleonus tschuiicus</i> Suvorov, 1912	1	-	-	-	-	-	-	-	1
-	<i>Stephanocleonus</i> sp.	-	2	-	-	-	-	5	-	5
62	<i>Coniocleonus astragali</i> Ter-Minassian et Korotyaev, 1977	1	-	-	-	-	-	-	-	1
-	Cleonini indet.	-	1	-	-	-	-	1	1	2
63	<i>Aulacobaris lepidii</i> (Germar, 1824)	1	1	-	-	-	-	-	-	1
64	<i>Eubrychius velutus</i> (Beck, 1817)	-	-	-	-	-	1	-	-	1
65	<i>Tychius uralensis</i> Pic, 1902	1	1	-	-	-	-	-	-	1
66	<i>Eremochorus mongolicus</i> (Motschulsky, 1860)	1	-	-	-	-	-	-	-	1
67	<i>Hypera ornata</i> (Capiomont, 1868)	4	7	-	-	-	-	-	-	7
68	<i>Hypera</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	1
69	<i>Trichalophus biguttatus</i> (Gebler, 1832)	3	-	-	-	-	-	1	-	3
70	<i>Sitona ovipennis</i> Hochhut, 1851	7	-	-	-	-	-	1	-	7
71	<i>Sitona suturalis</i> Stephens, 1831	1	-	-	-	-	-	-	-	1
72	<i>Chlorophanus sibiricus</i> Gyllenhal, 1834	3	-	-	-	-	-	-	-	3
73	<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1793)	2	-	-	-	-	-	1	-	2
74	<i>Paophilus hispidus</i> (Faust, 1882)	-	-	-	-	-	1	-	-	1
75	<i>Eusomatus obovatus</i> (Boheman, 1839)	-	-	-	-	-	1	1	-	1
76	<i>Phyllobius femoralis</i> Boheman, 1843	-	-	-	-	-	1	2	-	3
77	<i>Phyllobius fumigatus</i> Boheman, 1843	1	-	-	-	-	-	-	-	1
78	<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyllenhal, 1834	1	-	-	-	-	-	-	-	1
79	<i>Phyllobius thallasinus</i> Gyllenhal, 1834	-	-	-	1	-	-	-	-	1
80	<i>Phyllobius virens</i> (Faust, 1890)	2	-	-	-	-	-	-	-	2
-	<i>Phyllobius</i> sp.	-	-	-	-	-	1	1	-	1
81	<i>Otiorhynchus wittmeri</i> Legalov,	8	-	-	-	-	2	1	-	8

	1999										
82	<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834	4	6	-	-	-	1	1	2	-	6
83	<i>Otiorhynchus arcticus</i> (Fabricius, 1780)	-	7	-	-	-	1	2	-	-	7
84	<i>Otiorhynchus subocularis</i> Arnoldi, 1975	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1
85	<i>Otiorhynchus perplexus</i> Gyllenhal, 1834	5	5	-	-	-	-	-	-	-	5
86	<i>Otiorhynchus obscurus</i> Gyllenhal, 1834	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1
87	<i>Otiorhynchus altaicus</i> Stierlin, 1861	2 5 0	137	-	-	5	7 3	4 9	6 2	25	250
88	<i>Otiorhynchus ursus</i> Arnoldi, 1964	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3
89	<i>Otiorhynchus relicinus</i> Arnoldi, 1975	-	1 0	-	-	-	-	-	-	-	10
-	Curculionidae indet.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
-	Coleoptera indet.	3	2	-	-	-	-	-	8	17	3
Hymenoptera											
Pamphiliidae											
90	<i>Cephalcia lariciphila</i> (Wachtl, 1898)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Formicidae											
91	<i>Formica</i> cf. <i>fusca</i> Linnaeus, 1758	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
92	<i>Formica</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sphecidae											
93	<i>Crabro</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
-	Hymenoptera indet.	2	6	-	-	-	-	-	4	3	6
Diptera											
94	Diptera indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
-	Insecta indet.	2	2	-	-	-	-	-	6	73	2

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Устьянка-1

№	Вид	Номер зачистки - номер пробы		
		I-1	II-2	II-3
		Количество фрагментов		
Coleoptera				
Carabidae				
1	<i>Scarites terricola</i> Bonelli, 1813	4	-	-
2	<i>Dyschiriodes (Eudischirius)</i> sp.	1	-	-
3	<i>Dyschiriodes luticola</i> (Chaudoir, 1850)	1	1	-
4	<i>Dyschiriodes tristis</i> (Stephens, 1827)	1	2	-
5	<i>Dyschiriodes</i> spp.	5	9	2
6	<i>Tachys</i> sp.	1	-	-
7	<i>Paratachys centriustatus</i> (Reitter, 1894)	-	1	-
8	<i>Bembidion pedestre</i> (Motschulsky, 1844)	-	-	1
9	<i>Bembidion varium</i> (Olivier, 1795)	-	-	1
10	<i>Bembidion</i> cf. <i>tenellum</i> Erichson, 1837+cf. <i>latiplaga</i> Chaudoir, 1850	17	10	12
11	<i>Bembidion aspericolle</i> (Germar, 1829)	1	1	-
12	<i>Bembidion octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	1	-	-
13	<i>Bembidion gassneri</i> Netolitzky, 1922	3	2	-
14	<i>Bembidion (Semicampa)</i> sp. 1	1	-	1
15	<i>Bembidion (Semicampa)</i> sp.2	1	1?	-
-	<i>Bembidion</i> sp.	5	3	3
16	<i>Pogonus</i> sp.	2	1	-
17	<i>Poecilus ravus</i> (Lutshnik, 1922)	2	-	-
18	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	1	-	-
19	<i>Pterostichus macer</i> (Marsham, 1802)	-	-	1
-	<i>Pterostichus</i> sp.	-	-	2
20	<i>Amara</i> cf. <i>stulta</i> Lutshnik, 1935	-	1	-
21	<i>Cribramara cribrata</i> (Putzeys, 1866)	-	-	1
22	<i>Harpalus</i> sp.	-	-	1
23	<i>Lebia</i> cf. <i>punctata</i> Gebler, 1843	-	1	-
24	<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1760)	-	-	1
-	Carabidae indet.	6	11	12
Lathridiidae				
25	Lathridiidae indet.	5	2	1
Chrysomelidae				
26	Alticinae indet.	1	-	-
27	<i>Pachnephorus tessellatus</i> (Duftschmid, 1825)	6	4	5
28	<i>Plateumaris</i> sp.	-	-	1
-	Chrysomelidae indet.	7	12	-

Curculionidae				
29	<i>Asproparthenis carinicornis</i> (Gyllenhal, 1834)	1	-	3
30	<i>Asproparthenis vexatus</i> (Gyllenhal, 1834)	1	-	-
31	<i>Asproparthenis foveicornis</i> (Gebler, 1834)	1	-	-
32	<i>Eririnomorpha rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	1
33	<i>Hypera</i> sp.	1	-	1
34	<i>Megamecus argentatus</i> (Gyllenhal, 1840)	-	-	1
35	<i>Mesagroicus pelifer</i> Boh. in Schoenh., 1833	-	-	42
36	<i>Omius rotundatus</i> Fabricius, 1792	1	-	1
37	<i>Otiorhynchus altaicus</i> Stierlin, 1861	5	-	98
38	<i>Otiorhynchus ursus</i> Arnoldi, 1964	-	-	1
39	<i>Otiorhynchus obscurus</i> Gyllenhal, 1834	-	-	2
40	<i>Otiorhynchus perplexus</i> Gyllenhal, 1834	-	-	3
-	<i>Otiorhynchus</i> sp.	6	3	2
41	<i>Otiorhynchus unctuosus</i> Germar, 1823	-	-	2
42	<i>Phyllobius</i> sp.	-	-	1
43	<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1787)	3	-	5
44	<i>Tychius albolineatus</i> Motschulsky, 1860	-	-	1
45	Cleonini indet.	3	-	13
-	Curculionidae indet.	13	36	7
Elateridae				
46	Elateridae indet.	-	2	2
Helophoridae				
47	<i>Helophorus</i> sp.	1	1	-
Histeridae				
48	Histeridae indet.	-	1	-
Dytiscidae				
49	Dytiscidae indet.	4	-	1
Gyrinidae				
50	<i>Gyrinus paykulli</i> Ochs, 1927	-	1	-
-	Gyrinidae indet.	-	-	3
Hydrophilidae				
51	<i>Cercyon bifenestratus</i> Kuster, 1851	1	-	-
-	Hydrophilidae indet.	1	13	3
Malachiidae				
52	<i>Nepachys cardiaca</i> (Linnaeus, 1761)	-	1	1
Leiodidae				
53	<i>Leiodes</i> sp.	2	-	-
-	Leiodidae indet.	1	-	-
Mordellidae				
54	Mordellidae indet.	1	-	-

Scarabaeidae				
55	<i>Aphodius granarius</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	2
-	<i>Aphodius</i> sp.	-	1	1
56	<i>Rhyssemus germanus</i> (Linnaeus 1767)	2	-	-
Silphidae				
57	<i>Aclypaea calva</i> (Reitter, 1898)	-	-	1
-	Silphidae indet.	-	3	2
Staphylinidae				
58	<i>Olophrum</i> sp.	-	1	-
59	Paederinae indet.	11	1	3
60	<i>Bledius</i> sp.	1	-	-
61	<i>Stenus</i> sp.	1	-	-
62	Omaliinae indet.	1	-	-
-	Staphylinidae indet.	19	15	7
Tenebrionidae				
63	<i>Centorus rufipes</i> (Gebler, 1833)	-	3	-
-	Tenebrionidae indet.	1	1	3
Coleoptera indet.		79	53	47
Bcero Coleoptera		235	210	305
Hymenoptera				
64	Hymenoptera indet.	2	2	4
Diptera				
65	Diptera indet.	-	-	1
Heteroptera				
66	Heteroptera indet.	1	3	3
Insecta				
Insecta indet.		24	10	11
Oribatei				
Oribatei		2	-	-

Н – голова, Р – переднеспинка, Е – надкрылье, О – прочие фрагменты, Min – минимальное число особей.

Таблица 22.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Захарово-1

Отряд	Семейство	№	Вид	Тип и число фрагментов				Минимальное число особей
				Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	
Coleoptera	Carabidae	1	<i>Dyschiriodes</i> sp.	-	P-1	-	-	1
		2	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	-	E-1	-	-	1
		3	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1760)	E-1	-	-	-	1
		4	<i>Amara</i> sp.	E-1	E-1	-	E-1	3
		5	<i>Olisthopus sturmii</i> (Duftschmid, 1812)		E-1	-	-	1
	Histeridae	6	<i>Saprinus</i> sp.	P-1	-	-	-	1
	Scarabaeidae	7	<i>Omalioplia spiraeae</i> (Pallas, 1773)	H-1	-	H-1	-	2
		8	<i>Aphodius</i> sp.	H-1, P-3, E-3	-	-	E-2	4
	Eucinetidae	9	<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)	E-1	-	-	-	1
	Byrrhidae	10	<i>Porcinolus murinus</i> (Fabricius, 1794)	E-1	-	-	-	1
	Coccinellidae	11	Gen. sp.	E-1	-	-	-	1
	Tenebrionidae	12	Gen. sp.	H-1	-	-	-	1
	Chrysomelidae	13	<i>Pachnophorus tessellatus</i> (Duftschmid, 1825)	E-2	-	E-2	E-1	3
		14	Gen. spp.	P-1, O-1	E-4	H-1, E-1	-	4
	Bruchidae	15	<i>Spermophagus sericeus</i> (Geoffroy, 1785)	-	E-1	-	-	1
	Curculionidae	16	<i>Cycloderes pilosulus</i> (Herbst, 1795)	-	P-2	-	-	2
		17	<i>Thryogenes festucae</i> (Herbst, 1795)	E-6	-	-	-	3
		18	<i>Otiiorhynchus unctuosus</i> Germar, 1824	-	-	P-1	-	1
		19	<i>Otiiorhynchus velutinus</i> Germar, 1824	H-1, P-1	H-4, P-5, E-10	H-7, P-4, E-8	-	13

	20	Gen. sp.	-	-	H-1	-	1
	Coleoptera indet.		O-1	-	-	-	-
	Всего:	фрагментов	H-4, P-6, E-16, O- 2	H-4, P-8, E-18	H-10, P-4, E-11	E-4, O-2	-
		особей (минимум)	17	15	11	3	46
Heteroptera indet.			-	O-1	-	-	1
Hymenoptera indet.			H-1, O-6	H-1, O-2	-	-	2

H – голова, P – переднеспинка, E – надкрылье, O – прочие фрагменты.

Видовой состав и обилие фрагментов насекомых в тафоценозе Захарово-2

Отряд	Семейство	№	Вид	Тип и число фрагментов	Минимальное число особей
Coleoptera	Carabidae	1	<i>Bembidion litorale</i> (Olivier, 1790)	H-1	1
		2	<i>Bembidion ? cruciatum polonicum</i> Muller, 1930	E-2	1
		3	<i>Stenolophus discophorus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	P-1, E-1	1
	Scarabaeidae	4	<i>Aphodius frater</i> Mulsant et Rey, 1870	H-1, E-2, O-2	1
		5	<i>Aphodius</i> sp.	H-2, P-2, E-1	2
	Coccinellidae	6	<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	H-1, P-1, E-2	1
		7	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	E-2	1
	Chrysomelidae	8	Alticinae indet.	E-6	4
		9	Gen. sp.	E-4	3
	Coleoptera indet.	-	-	E-1, O-1	1
Всего фрагментов	-	-	H-5, P-4, E-21, O-3	-	
Heteroptera	Coryxidae	10	Gen. sp.	El-3, O-2	2
	Heteroptera indet.	11	-	O-1	1
Hymenoptera	Formicidae	12	Gen. sp.	H-1	1
Итого:				40	20

H – голова, P – переднеспинка, E – надкрылье, O – прочие фрагменты.

Приложение 2. Калибровочные кривые радиоуглеродных возрастов исследованных местонахождений

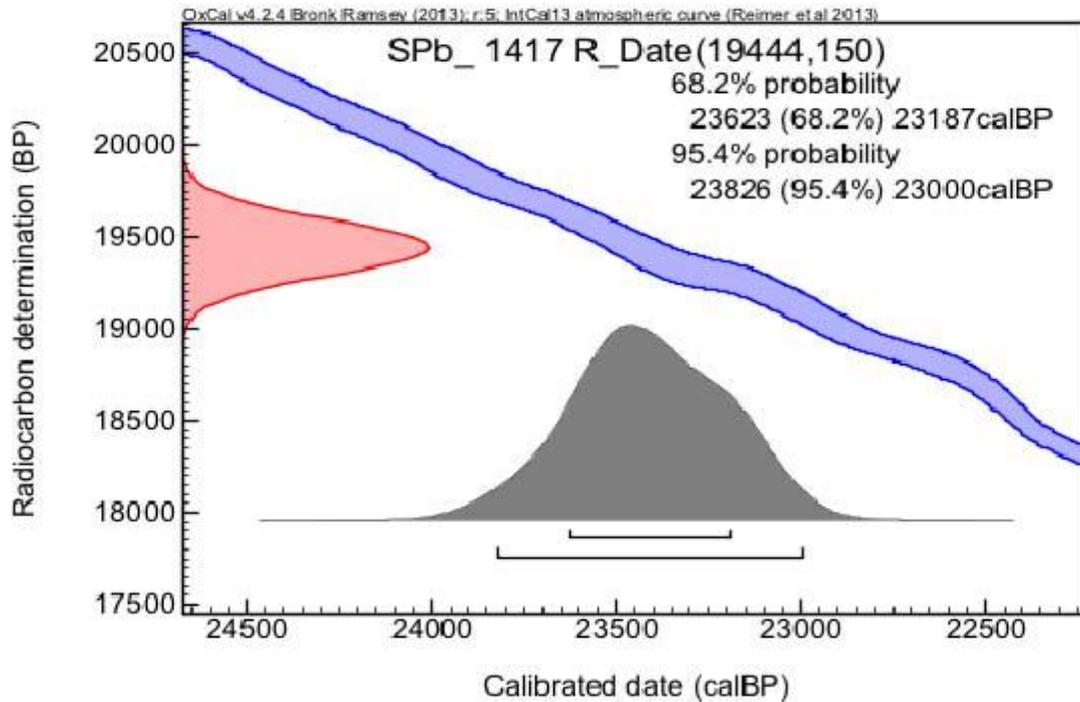


Рис. 12. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по древесине из местонахождения Дубровино. Возраст определен изотопным центром при факультете географии, кафедры геологии и геоэкологии РГПУ им. А.И. Герцена.

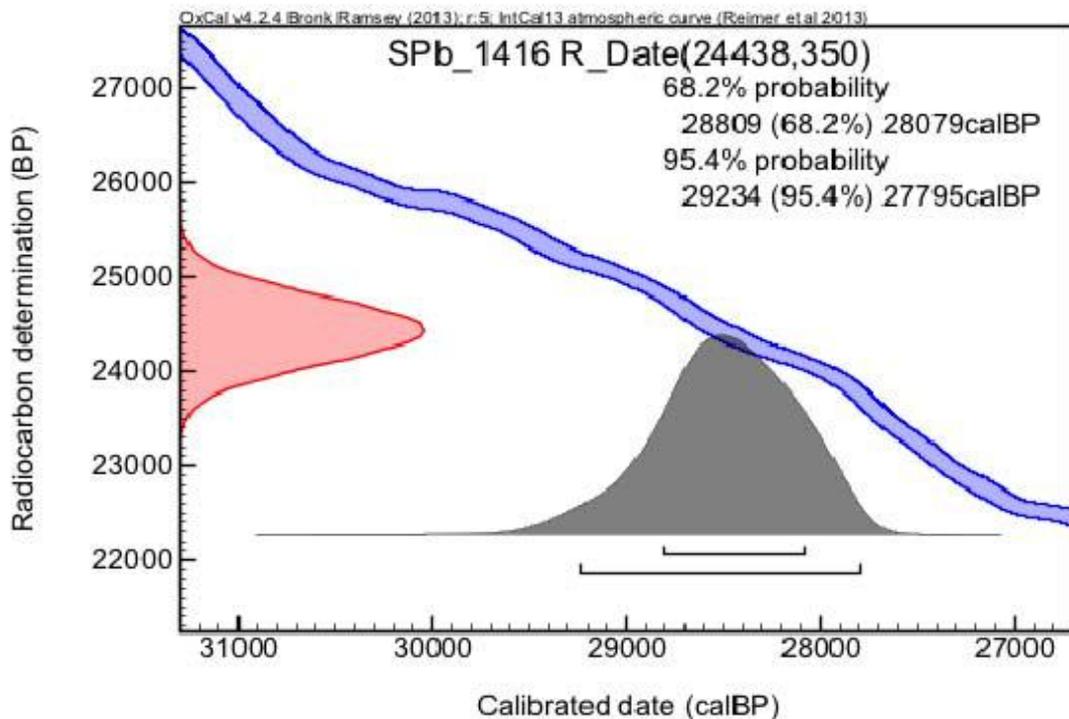


Рис. 13. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по растительному детриту из местонахождения Калистратиха.

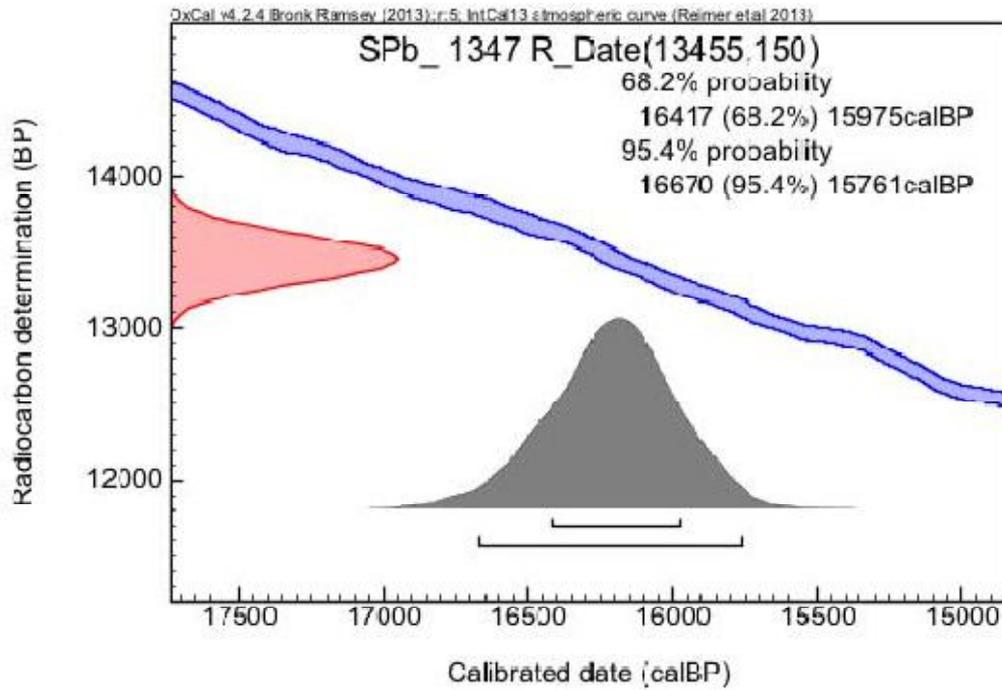


Рис. 14. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по растительному детриту из местонахождения Кизиха-1.

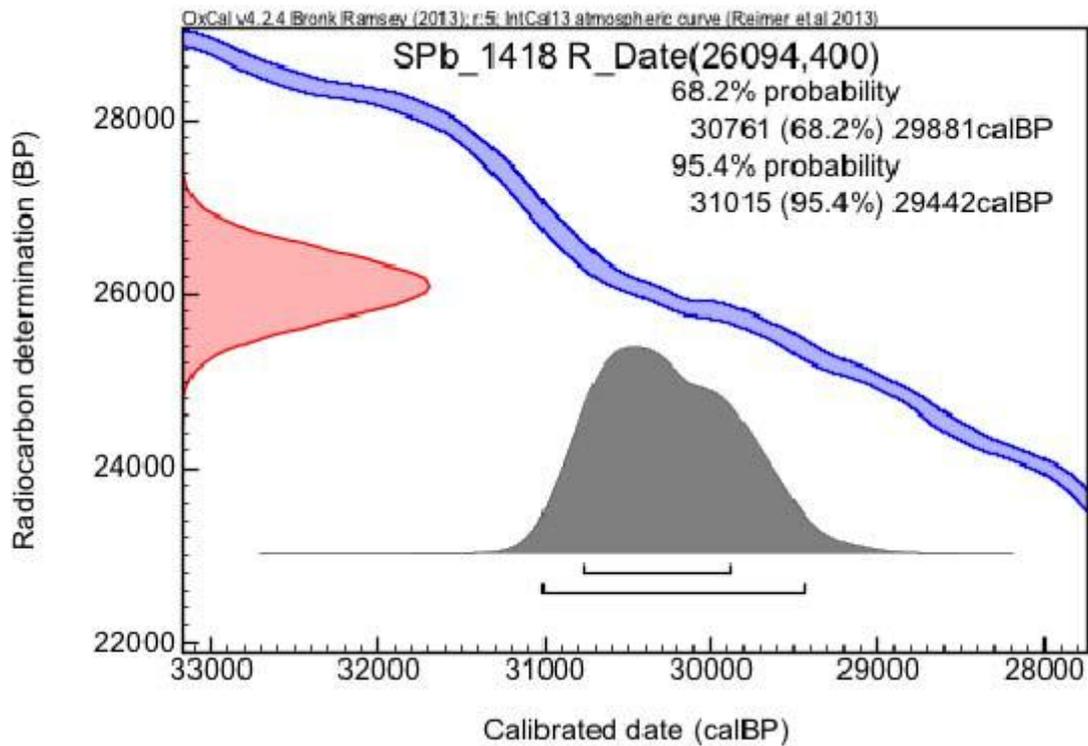


Рис. 15. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по растительному детриту из местонахождения Кизиха-2.

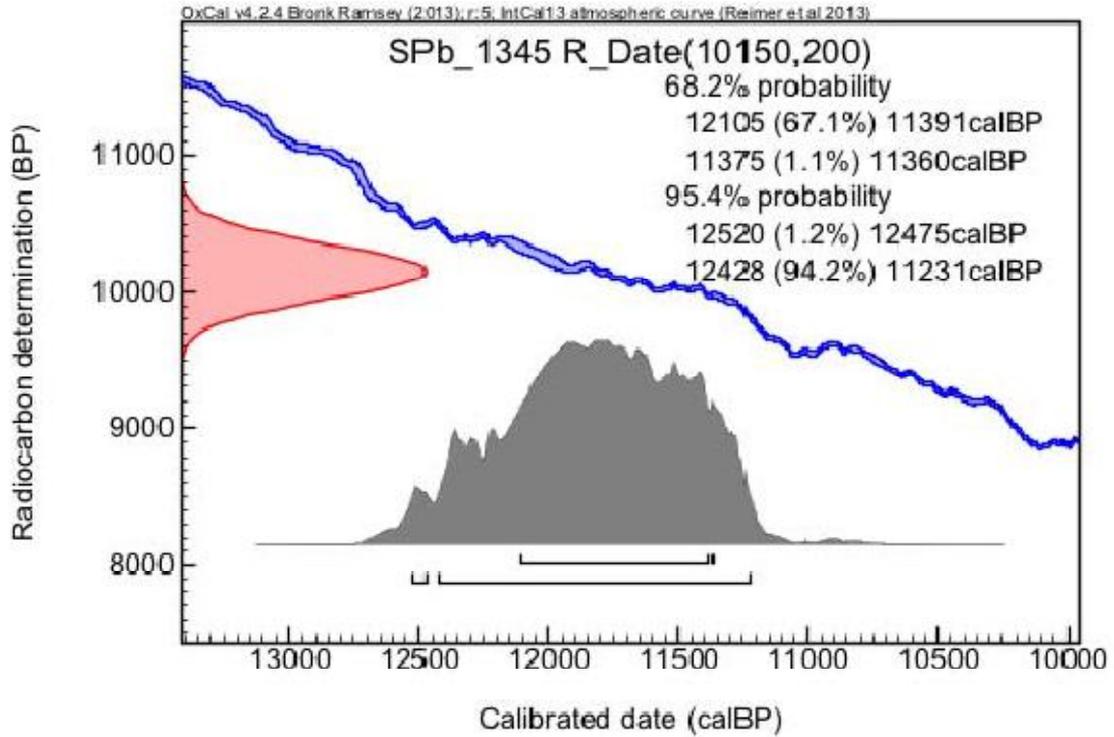


Рис. 16. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по растительному детриту из местонахождения Устьянка-1 (проба 1).

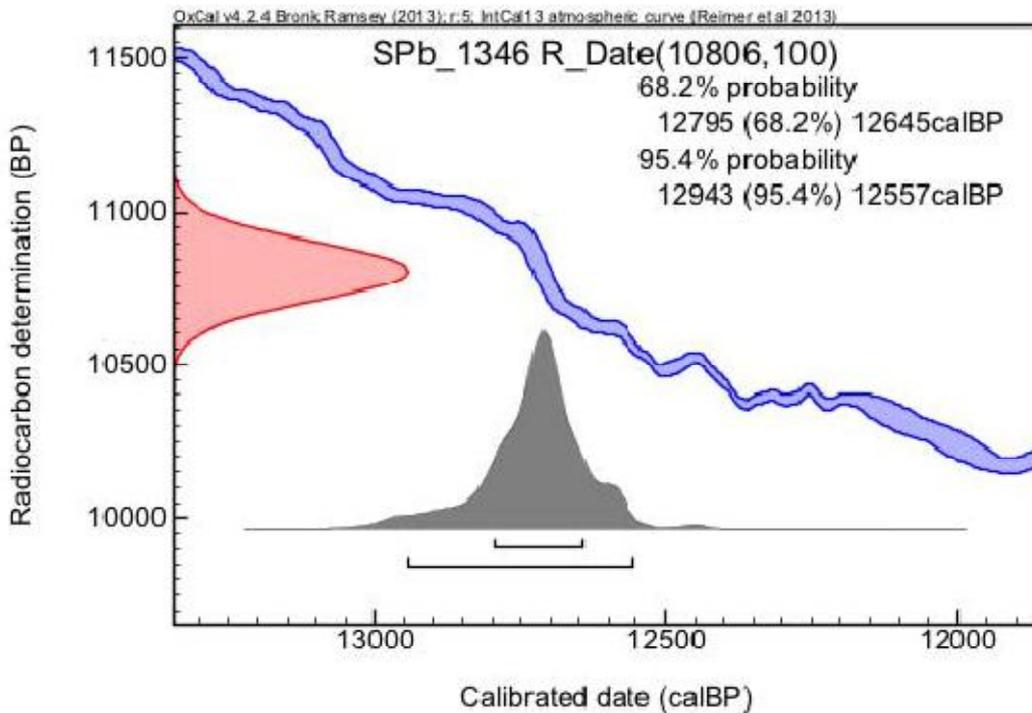


Рис. 17. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по растительному детриту из местонахождения Устьянка-1 (проба 3).

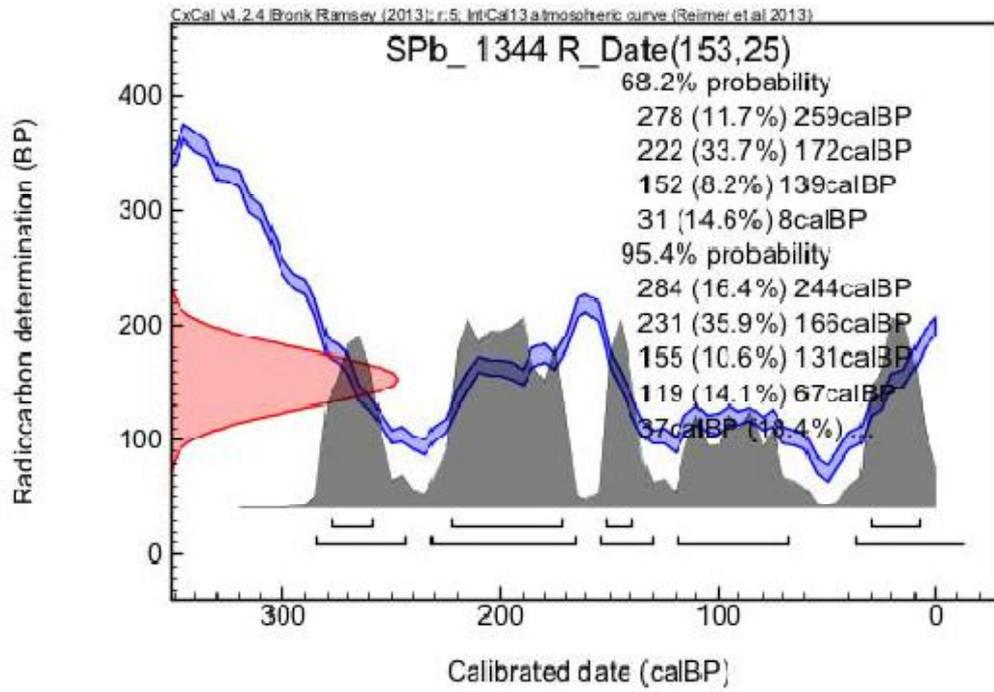


Рис. 18. Калиброванный и некалиброванный возраст, определенный по древесине из местонахождения Захарово-1.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Список видов жесткокрылых
позднечетвертичных отложений юго-востока Западно-Сибирской равнины**

Таблица 24.

Видовой состав и минимальное число особей жесткокрылых в
позднечетвертичных местонахождениях

Виды	Местонахождения								
	Дубовино	Буньково	Калистратиха	Кизиха-1	Кизиха-2	Устьянка-1	Устьянка-2	Захарово-1	Захарово-2
Carabidae									
<i>Nebria cf. rubrofemorata</i> Shilenkov, 1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nebria cf. nivalis</i> (Paykull, 1790)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nebria subdilatata</i> Motschulsky, 1844	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notiophilus cf. aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelophila borealis</i> (Paykull, 1790)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notiophilus fasciatus</i> Mäklin, 1855	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diacheila polita</i> (Faldermann, 1835)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elaphrus cf. riparius</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elaphrus sibiricus</i> Motschulsky, 1844	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scarites terricola</i> Bonelli, 1813	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	2	4	4	1	0	0	0	0	0
<i>Dyschiriodes rufimanus</i> (A. Fleischer, 1898)	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Dyschiriodes luticola</i> (Chaudoir, 1850)	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Dyschiriodes tristis</i> (Stephens, 1827)	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Trechus cf. compactulus</i> Belousov et Kabak, 1996	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratachys centriustatus</i> (Reitter, 1894)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bembidion pedestre</i> (Motschulsky, 1844)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bembidion varium</i> (Olivier, 1795)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bembidion cf. tenellum</i> Erichson, 1837+ <i>cf. latiplaga</i> Chaudoir, 1850	0	0	0	0	0	19	0	0	0
<i>Bembidion aspericolle</i> (Germar, 1829)	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Bembidion octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bembidion gassneri</i> Netolitzky, 1922	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Bembidion cf. infuscatum</i> Dejean, 1831	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion difficile</i> (Motschulsky, 1844)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion kokandicum</i> Solsky, 1874	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion alium</i> J.R. Sahlberg, 1900	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion humerale</i> Sturm, 1825	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion ? gebleri persuasum</i> Netolitzky, 1938	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion tibiale</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	1	0	0	0	0	0	0

<i>Bembidion obscurellum</i> (Motschulsky, 1845)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bembidion dauricum</i> (Motschulsky, 1844)	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion cf. fellmanni</i> (Mannerheim, 1823)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1760)	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bembidion litorale</i> (Olivier, 1790)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bembidion ? cruciatum polonicum</i> G. Muller, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stenolophus discophorus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pogonus iridipennis</i> Nicolai, 1822	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pogonus punctulatus</i> Dejean, 1828	2	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Patrobis septentrionis</i> Dejean, 1828	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilus fortipes</i> (Chaudoir, 1850)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilus cf. hanhaicus</i> (Tschitschérine, 1894)	0	0	1	2	0	0	0	0	0
<i>Poecilus cf. major</i> (Motschulsky, 1844)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poecilus cf. ravus</i> (Lutchnik, 1922)	4	8	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pterostichus drescheri</i> (Fischer von Waldheim, 1817)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pterostichus macer</i> (Marsham, 1802)	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pterostichus maurusiacus</i> (Mannerheim, 1825)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus cf. brevicornis</i> (Kirby, 1837)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus cf. tomensis</i> (Gebler, 1847)	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterostichus mirus</i> (Tschitschérine, 1894)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara aurichalcea</i> Germar, 1823	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amara cf. stulta</i> Lutshnik, 1935	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cribramara cribrata</i> (Putzeys, 1866)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Curtonotus torridus</i> (Panzer, 1796)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Olisthopus sturmii</i> (Duftschmid, 1812)	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Harpalus amputatus</i> (Say, 1830)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymindis arctica</i> Kryzhanovskij et Emetz, 1979	4	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymindis rostowtzeni</i> Tschitschérine, 1896	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Lebia cf. punctata</i> Gebler, 1843	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1760)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Gyrinidae									
<i>Gyrinus natator</i> Linnaeus, 1758	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrinus substriatus</i> Stephens, 1827	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrinus paykulli</i> Ochs, 1927	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Hydrophilidae									
<i>Cymbiodyta marginella</i> (Fabricius, 1792)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius, 1775)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrocara caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cercyon (Cercyon) bifenstratus</i> Kuster, 1851	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Iaccobius biguttatus</i> Gerhardt, 1877	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Berosus luridus</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Helophoridae									
<i>Helophorus sibiricus</i> (Motschulsky, 1860)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helophorus altaicus</i> Ganglbauer, 1901	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Scarabaeidae									
<i>Aphodius granarius</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Aphodius multiplex</i> Reitter, 1867	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphodius dictinctus</i> (O.F. Müller, 1776)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphodius sordescens</i> Harold, 1869	0	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Aphodius melanostictus</i> W.Schmidt, 1840	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphodius frater</i> Mulsant et Rey, 1870	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhysemus germanus</i> Linnaeus 1767	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Aegialia cf abdita</i> Nikritin, 1975	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Omaloplia spiraeae</i> (Pallas, 1773)	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Silphidae									
<i>Thanatophilus trituberculatus</i> Kirby, 1837	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Thanatophilus dispar</i> (Herbst, 1793)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aclypaea sericea</i> (Zubkov, 1833)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aclypaea opaca</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aclypea bicarinata</i> (Gebler, 1830)	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Aclypea calva</i> (Reitter, 1898)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Heteroceridae									
<i>Heterocerus fenestratus</i> (Thunberg, 1784)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tenebrionidae									
<i>Centorus rufipes</i> (Gebler, 1833)	1	0	3	0	0	2	0	0	0
Coccinellidae									
<i>Coccinella nivicola</i> Mulsant, 1850	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Eucinetidae									
<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Malachiidae									
<i>Nepachys cardiaca</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Elateridae									
<i>Hypnoidus cf rivularis</i> (Gyllenhal, 1808)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Byrrhidae									
<i>Lamprobyrrhulus nitidus</i> (Schaller, 1783)	3	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Porcinolus murinus</i> (Fabricius, 1794)	1	2	1	0	0	0	0	1	0
<i>Morychus ostasiaticus</i> Tshernyshev, 1997	2	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cytilus sericeus</i> (Foerster, 1771)	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Simplocaria elongata</i> J. Sahlberg, 1903	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bruchidae									
<i>Spermophagus sericeus</i> (Geoffroy, 1785)	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chrysomelidae									
<i>Pachnophorus tessellatus</i> (Duftschmid, 1825)	0	0	0	0	0	8	0	3	0
<i>Chrysolina perforata</i> (Gebler, 1830)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prasocuris hannoveriana</i> (Fabricius 1775)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brentidae									
<i>Eutrichapion facetum</i> (Gyllenhal, 1839)	0	0	0	0	1	0	0	0	0

<i>Eutrichapion viciae</i> (Paykull, 1800)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hemitrichapion alexsandri</i> Legalov, 2001	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Mesotrichapion punctirostre</i> (Gyllenhal, 1839)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Curculionidae									
<i>Tournotaris bimaculata</i> (Fabricius, 1787)	19	17	4	0	1	5	0	0	0
<i>Notaris aethiops</i> (Paykull, 1792)	1	4	2	0	0	1	1	0	0
<i>Thryogenes festucae</i> (Herbst, 1795)	0	0	0	0	0	0	0	3	0
<i>Thryogenes nereis</i> (Paykull, 1800)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hylobius excavatus</i> (Laicharting, 1781)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pissodes insignatus</i> Boheman, 1843	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepyrus nordenskioldi</i> Faust, 1887	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lixus paraplecticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus foveifrons</i> Chevrolat, 1873	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus isochromus</i> Suvorov, 1912	2	11	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus eruditus</i> Faust, 1890	2	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus luctuosus</i> Faust, 1895	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus leucopterus</i> (Fischer de Waldheim, 1823)	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus tschuiicus</i> Suvorov, 1912	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus suvorovi</i> Legalov, 1999	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus prasolovi</i> Ter-Minassian, 1990	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus favens</i> Faust, 1884	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus fossulatus</i> (Fischer von Waldheim, 1823)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanocleonus grigorievi</i> Suvorov, 1915	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Conicleonus astragali</i> Ter-Minassian et Korotyaev, 1977	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asproparthenis carinicolis</i> (Gyllenhal, 1834)	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Asproparthenis vexatus</i> (Gyllenhal, 1834)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Asproparthenis foveicollis</i> (Gebler, 1834)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aulacobaris lepidii</i> (Germar, 1824)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aulacobaris violaceomicans</i> Solari, 1904	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Eubrychius velutus</i> (Beck, 1817)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceutorhynchus ignitus</i> Germar, 1823	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zacladus geranii</i> (Paykull, 1800)	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Isochnus flagellum</i> (Ericson, 1902)	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Tychius uralensis</i> Pic, 1902	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tychius albolineatus</i> Motschulsky, 1860	1	0	1	3	0	1	0	0	0
<i>Tychius alexii</i> (Korotyaev, 1991)	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Eririnomorpha rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hypera adspersa</i> (Fabricius, 1792)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hypera misella</i> (Faust, 1882)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hypera ornata</i> (Capiomont, 1868)	1	7	0	0	1	0	0	0	0
<i>Limobius borealis</i> (Paykull, 1792)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Metadonus distinguendus</i> (Boheman, 1842)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eremochorus mongolicus</i> (Motschulsky, 1860)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichalophus biguttatus</i> (Gebler, 1832)	1	3	0	0	0	0	0	0	0

<i>Trichalophus maeklini</i> Faust, 1890	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sitona ovipennis</i> Hochhut, 1851	0	7	0	15	0	0	0	0	0
<i>Sitona suturalis</i> Stephens, 1831	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sitona ambiguus</i> Gyllenhal, 1834	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Sitona lineellus</i> (Bonsdorff, 1785)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chlorophanus sibiricus</i> Gyllenhal, 1834	1	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chlorophanus tuvensis</i> Korotyaev, 1992	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1793)	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Megamecus argentatus</i> (Gyllenhal, 1840)	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cycloderes pilosulus</i> (Herbst, 1795)	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Paophilus hispidulus</i> (Faust, 1882)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paophilus albilaterus</i> Faust, 1890	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Eusomatulus obovatus</i> (Boheman, 1839)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllobius femoralis</i> Boheman, 1842	1	2	0	0	1	0	0	0	0
<i>Phyllobius pomaceus</i> Gyllenhal, 1834	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllobius thallasinus</i> Gyllenhal, 1834	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllobius virens</i> (Faust, 1890)	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllobius fumigatus</i> Boheman, 1843	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phyllobius virideaeris</i> (Laicharting, 1781)	3	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Polydrusus amoenus</i> (Germar, 1823)	5	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Omius rotundatus</i> Fabricius, 1792	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Otiorhynchus altaicus</i> Stierlin, 1861/ <i>ursus</i> Gebler, 1844	221	257	40	6	17	33	35	0	0
<i>Otiorhynchus wittmeri</i> Legalov, 1999	0	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus politus</i> Gyllenhal, 1834	62	6	5	32	1	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus arcticus</i> (O. Fabricius, 1780)	1	7	0	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus obscurus</i> Gyllenhal, 1834	41	6	0	4	0	6	0	0	0
<i>Otiorhynchus subocularis</i> Arnoldi, 1975	0	1	0	3	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus velutinus</i> Germar, 1824	0	0	0	0	0	0	0	13	0
<i>Otiorhynchus beatus</i> Faust, 1890	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus grandineus</i> Germar, 1823	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus janovskii</i> Korotyaev, 1990	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus pullus</i> Gyllenhal, 1834	6	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Otiorhynchus unctuosus</i> Germar, 1823	1	0	8	7	0	3	0	1	0
<i>Otiorhynchus sushikini</i> Arnoldi, 1975	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Mesagroicus pelifer</i> Boheman, 1833	0	0	1	0	0	17	1	0	0