

Распределение хортоантобионтных жесткокрылых в биотопах Кулундинской лесостепи Западной Сибири

Distribution of chortoantobiont beetles in biotops of Kulundinskaya forest-steppe of West Siberia

С.Э. Чернышёв
S.E. Tshernyshev

Сибирский зоологический музей, Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия.
E-mail: mu4@eco.nsc.ru.

Siberian Zoological Museum, Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

Ключевые слова: мягкотелки, малашки, нарывники, узконадкрылки, слоники, трубковёрты, зерновки, Западно-Сибирская лесостепь, виды, биотопическое распределение.

Key words: soft-winged flower beetles, blister beetles, soldier beetles, weevils, leaf-rolling weevils, seed beetles, West-Siberian forest steppe, species, landscape distribution.

Резюме. На модельном полигоне в Кулундинской лесостепи (20 км З г. Карасук) изучено распределение имаго хортоантобионтных жесткокрылых 10 семейств: Cantaridae, Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Oedemeridae, Bruchidae, Anthribidae, Rhynchitidae, Brentidae и Curculionidae. Установлено, что наиболее оптимальным по сочетанию факторов внешней среды был июнь, в это время в биотопах был учтён 51 вид жуков, а количество экземпляров в учётах составило 225. Вполовину менее разнообразным по видовому составу — 25 видов жесткокрылых — оказался июль, число экземпляров в учётах было почти в 3,5 раза меньше — 67. В августе хортоантобионтов оказалось почти в 10 раз меньше как по видовому составу — 7 видов, так и по численности — 21 экз. Наибольшая численность, которая заметно уменьшалась к концу сезона, наблюдалась в первой половине лета в открытых биотопах и на границе леса.

Население хортоантобионтов в биотопах модельного полигона Кулундинской лесостепи по видовому составу и наличию оригинальных видов можно разделить на два кластера — «лесной», в состав которого входят деревянистые растения, и «лугово-степной», в составе которого присутствуют почти исключительно травянистые растения. Промежуточную позицию между двумя этими кластерами занимает население вокруг одиночной берёзы. Показано, что прошедшие в лесостепи низовые пожары не уничтожают биотоп, а приводят к увеличению видового разнообразия и численности отдельных видов хортоантобионтных жесткокрылых, что способствует быстрому восстановлению видового состава в биотопе.

Abstract. Distribution of chortoantobiont beetles in seven biotops of the model area in Kulundinskaya forest-steppe (20 km W from Karasuk) was studied during summer season at the June, July and August, 2007. Beetles of ten most characteristic chortoantobiont families, Cantaridae, Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Oedemeridae, Bruchidae, Anthribidae, Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae were

investigated. June was recorded as the most optimal month for chortoantobionts amounting 51 species and 225 specimens, when in July their number was 25 species and 67 specimens, and in August only 7 species and 21 specimens. Most abundant were the open biotops and the meadow abroad the grove in the beginning of summer.

Chortoantobiont population in biotops of model area of Kulundinskaya forest-steppe can be divided on two cluster by species composition and presence of original species, the «forest» cluster with wooden plant, and the «meadow-steppe» with grass in species composition. Between clusters intermediate position occupies individual birch tree with associated herb vegetation. It is shown that fires do not completely degrade biotop, after fires the number of some chortoantobionts increase and some non-specific species moved in. This reconstruction of species composition allows restoring the biota of the ecosystem in short time.

Введение

Хортоантобионтные жесткокрылые, населяющие травы, кустарники и деревья, связанные в своём жизненном цикле с генеративными органами высших растений, являются наиболее яркими и заметными маркерами состояния биотопов, их качественного состава и этапов развития [Чернышёв, 2006а]. Эту группу животных удобно рассматривать в качестве модельной при изучении аридных ландшафтов [Чернышёв, 2007]. В отличие от хортобионтов, присутствующих на вегетативных частях растения длительно в течение сезона и мало зависящих от изменения микроклиматических условий в биотопах, хортоантобионтные жесткокрылые присутствуют на растении ограниченный период времени, они чувствительны даже к небольшому колебанию температуры, влажности,

освещённости и других факторов среды, что позволяет по наличию жуков устанавливать состояние биоценоза в данный момент времени. Используя эти данные важно изучить характер распределения хортоантобионтов в одном из самых продуктивных и важных ландшафтов Сибири — лесостепи, занимающей большие пространства на юге Сибири с преобладанием умеренного климата. Основу лесостепи составляют травянистые сообщества в сообществе с небольшими лесами и одиночными деревьями, вместе образующими особую зону лугов [Мордкович, 2006], благодатную для сохранения биоразнообразия также и соседних ландшафтных зон.

Общий характер распространения хортоантобионтных жесткокрылых в западно-сибирской лесостепи уже был представлен ранее [Чернышёв, 2006], следующим этапом следовало выяснить, каким образом эти жесткокрылые распределены в биотопах и как они вписываются в общую структуру лесостепной зоны. Для этого в течение трёх полевых сезонов были проведены исследования небольшой модельной территории в Кулундинской лесостепи недалеко от г. Карасук в Новосибирской области. Эти исследования проводились по нескольким группам беспозвоночных, для некоторых из них уже получены и опубликованы первые результаты [Данилов, Чернышёв, 2008; Сорокина, 2008]. Выбранный полигон удачно сочетает комплекс биотопов, характерных для лесостепи: от пересыхающих солонцов, до сохраняющих в течение всего летнего сезона высокую влажность берёзовых колков. Поскольку исследования проводились в рамках комплексного проекта, уместно будет сослаться на подробное описание этих биотопов, приведённое в работе О.Г. Березиной [2008], перечислив только наименования и основные отличительные признаки сообществ. На полигоне выделены 7 типов биотопов, расположенных в катенном ряду:

1 — колок, представляющий собой осиново-берёзовую ассоциацию с кустиками подроста осины и розы и редким травостоем;

2 — граница колка, состоящая из берёз, богатого лугового разнотравья (горошек, зопник, горечник) и кустарников спиреи;

3 — приколочный луг, богатый разнотравьем остепнённый вейниково-горечниковый луг с элементами степной (типчак, полынь) и луговой (зопник, тысячелистник, подорожник) растительности, вырастающей до полуметра в высоту;

4 — солонцеватая степь с полынями, редким ковылём, типчаком и пыреем в качестве доминантной растительности, сравнительно невысокой — не более 20 см, и оставляющей поверхность почвы открытой небольшими участками;

5 — ковыльная степь с лугово-степной растительностью в виде ономы, клевера, скабиозы, осочки, тонконога и непосредственно ковыля, преобладающего здесь и самого «высокорослого», достигающего в высоту 20–25 см, тогда как в основном растительность не превышает 15 см;

6 — одиночная берёза, состоящая из многоствольной, произрастающей из одного корня ассоциации берёз *Betula vercosa*, с богатым разнотравьем вокруг; среди растительности характерны как степные (типчак, ковыль, полынь), так и луговые (ветреницы, прострел, люцерна) виды трав, вырастающих в высоту до 40–50 см; раскидистые свисающие ветви

берёз касаются трав, и по ним перемещаются насекомые в крону и из кроны деревьев;

7 — горелый колок, представляющий собой обгоревший березняк двухнедельной давности горения со свежевыросшим подростом из молодых осин и берёз в середине колка, и редкими кустами розы с лугово-степными травами (полынь эстрагоновая, зопник, злаки) по окраине.

Всего исследовано 80 видов жесткокрылых из 10 семейств: Cantharidae, Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Oedemeridae, Bruchidae, Anthribidae, Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae. Подробный аннотированный список видов был приведён ранее [Чернышёв, Легалов, 2008], в настоящей работе рассматривается только распределение этих видов в биотопах модельного полигона.

Микроклимат в биотопах модельного полигона

За основу при обчёте данных был взят сезон 2007 года, в течение которого проводился сбор материала и учёт основных параметров микроклиматических условий в каждом биотопе: температура и влажность. В горелом колке, исследованном в начале июня, микроклиматические показания не фиксировались. Исследования проводились в июне, июле и августе. В июне учитывалась первая неделя месяца, в июле и августе — третья. Температура и влажность замерялись в каждом биотопе в период с 11 до 13 часов, когда наблюдается наибольшая активность хортоантобионтов. Замер температуры и влажности проводился в течение 10 минут на уровне средней высоты цветущей растительности в биотопе от 10 до 50 см над поверхностью почвы, что примерно соответствует микроклимату вокруг цветов. Для удобства анализа вычислялось среднее значение температуры и влажности в каждом биотопе в сезон, полученные данные (рис. 1) оказались неравномерными как в разных биотопах, так и на протяжении всего срока наблюдений.

Несмотря на то, что разница в температуре не была слишком высокой, тем не менее, наблюдавшееся различие температуры в разных биотопах доходило до 8 °С, что довольно ощутимо для прогрева поверхности растений и нагрева пойкилотермных животных. Так, в июне наименьшая температура, 18,3 °С, наблюдалась на границе леса, а наиболее высокая — 27,2 °С, на открытом, лишённом высокой растительности солонце. Ближе всего по значениям температуры к солонцу оказались луг близ леса, 25,3 °С и луговая степь с ковылём, 24,4 °С. Любопытно, что вокруг одиночной берёзы температура была заметно ниже, чем в открытых биотопах, но чуть выше, чем в закрытых — 20,2 °С. Наиболее высокая влажность наблюдалась на границе леса — 42 %, и на лугу близ леса — 41 %, а не в самом лесу — 39 %. Наиболее сухими оказались открытые солонец и ковыльник. Надо отметить, что в течение всего сезона давление составляло примерно 750 мм ртутного столба, осадков не наблюдалось. Схожая закономерность прослежива-

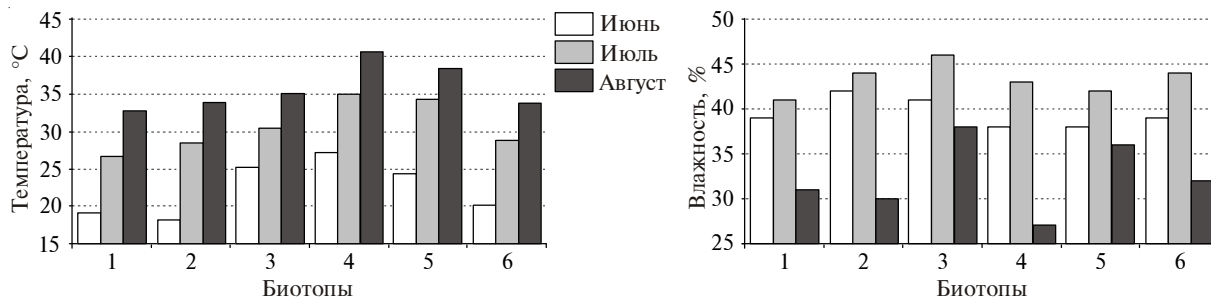


Рис. 1. Графики значения температуры (слева) и влажности (справа) воздуха в биотопах модельного полигона Кулуудинской лесостепи в течение сезона 2007 г. Обозначения биотопов см. в тексте.

Fig. 1. Temperature (left) and humidity (right) data recorded in biotops of Kulundinskaya forest-steppe during summer season, 2007. Indications of the biotops as in text.

ется в течение всего сезона с той разницей, что к августу резко падает влажность на лугу близ леса в следствие созревания семян и усыхания растительной массы, и увеличивается в разросшейся и многотравной ковыльной степи. Средняя температура в июне составила 22,4 °C при влажности 39,5 %, в июле — 30,2 °C и 43 %, в августе — 35,7 °C и 32 % соответственно.

На рисунке 1 отчётливо видно, что значения температуры выше в 4 биотопе, открытом, и почти лишённом растительности солонце, лишь в середине лета сильнее прогревается ковыльная луговая степь. В лесу, на его границе и вокруг одиночной берёзы, температура несколько ниже. Сезонные графики мало отличаются друг от друга. А вот влажность показывает пик на лугу близ леса, а в августе также возрастает значение влажности в ковыльной луговой степи и сильно сокращается на солонце.

Таким образом, в выбранных биотопах модельного полигона в течение летнего сезона наблюдались заметные различия в распределении тепла и влажности. Наиболее тёплым и влажным был луг близ границы леса, наиболее теплообеспеченным и сухим — солонце, умеренно тёплым и влажным оказался микроклимат ковыльной луговой степи, а самыми холодными и сухими — биотопы, связанные с деревьями — лес, его граница и одиночная берёза. Наиболее жарким и влажным месяцем был июль, самым жарким и сухим — август. Июнь характеризовался умеренными тёплыми температурами и относительно высокой влажностью, этот месяц оказался наиболее комфортным для беспозвоночных.

Видовой состав хортоантобионтных жесткокрылых в биотопах модельного полигона в течение летнего сезона

Хортоантобионтные жесткокрылые в биотопах модельного полигона изучались только на стадии имаго и были собраны кошением сачком по растительности на уровне соцветий. Поскольку имаго жуков является наиболее активной стадией, способствующей расселению и выбору потенциально-

го местообитания для личинок, выбор взрослыми жуками тех или иных биотопов определяет в большей степени и приуроченность видов именно к этим местообитаниям.

Видовой состав биотопов различен, для каждого типа характерна своя группа видов. Так, например, **в середине леса (1)** отмечаются узконадкрылки (*Oedemera virescens* L., *O. lurida* Mars.), зерновки (*Bruchidius halodendri* (Gebl.), *Spermophagus sericeus* (Geoff.)) и некоторые слоники (*Tychius flavus* Beck., *Phyllobius pyri* (L.)); **на границе леса (2)** обычны мягкотелки (*Cantharis oculata* Gebl.), узконадкрылки (*Nacerda melanura* L., *Oedemera lateralis* Gebl.), некоторые виды малашек и нарывников, часто встречающиеся на опушках лесов и на лугах (*Malachius bipustulatus* (L.), *Clanoptilus geniculatus* (Germ.), *Mylabris aulica* (Men.), *Lytta vesicatoria* (L.)), узконадкрылки и зерновки (к отмеченным в «лесу» добавляется *Bruchidius unicolor* (Ol.)), два вида ринхитид (*Deporaus betulae* (L.), *Temnocerus nanus* (Payk.)), четыре вида брентид (*Oxystoma subulatum* (Kirby, 1808), *O. opeticum* (Bach), *Cyanarion alcyoneum* (Germ.), *C. columbinum* (Germ.)) и 6 видов слоников (*Orchestes rusci* (Herst), *Tychius flavus* (Beck.), *T. meliloti* (Steph.), *T. medicaginis* (Bris.), *Phyllobius pyri* (L.), *Eusomus ovulum* Germ.); **на лугу близ границы леса (3)** мягкотелки исчезают, узконадкрылки представлены единственным видом (*Oedemera virescens* L.), а малашки представлены более ксерофильными видами, предпочитающими злаки (*Apalochrus femoralis* Er., *Ceratistes cornutus* (Gebl.)), любопытно, что у нарывников здесь преобладают как виды с западными ареалами, находящиеся на восточной границе ареала (*Epicauta erythrocephala* (Pall.), *Mylabris 4-punctata* (L.), *Hycleus polymorphus* (Pall.)), так и с восточными, находящиеся на западной оконечности своего ареала (*Epicauta megaloccephala* (Gebl.), *Mylabris pusilla* Ol., *Hycleus atrata* (Pall.)), а также широкоареальные виды (*Mylabris sibirica* F.-W., *Meloe brevicollis* Pz.) узконадкрылок здесь нет, зерновки представлены теми же видами, что и в первом биотопе, но при значительно меньшей численности, у ринхитид массово встречается один вид (*Neocoenorrhinus germanicus* (Herbst)), у брентид — *Oxystoma subulatum*

(Kirby), у слоников — 7 (*Tanysphyrus lemnae* (Payk.), *Thamioecolus nubeculosus* (Gyll.), *Tychius flavus* (Beck.), *Sibinia hopffgarteni* (Tourn.), *S. unicolor* (Fahr.), *Phyllobius pyri* (L.), *Ph. brevis* (Gyll.)); **соловец** (4), наиболее ксероморфный тип биоценозов на модельном полигоне, предпочитают многие виды мягкотелок (*Cantharis rufa* L.), малашек (*Clanoptilus affinis* (Men.), *C. geniculatus* (Germ.)) и нарывников (*Mylabris bivulnera* Pall., *M. 4-punctata* (L.), *Hycleus 14-punctata* (Pall.)), обычные для сухих, хорошо прогреваемых стаций со злаками, здесь в изобилии появляются дазитиды (*Dolichosoma lineare* Rossi, *Psilotrix femoralis* Redt.), антрибиды (*Bruchela orientalis* (Strej.)) и только четыре вида слоников (*Tanymecus palliatus* (F.), *Phyllobius brevis* (Gyll.), *Eusomus ovulus* Germ., *Trachyphloeus spinimanus* Germ.); **в ковильной степи** (5) малашки представлены теми же видами, что и в предыдущем биотопе, но при меньшей численности, а вот дазитиды достигают максимального числа видов (*Dolichosoma lineare* Rossi, *Psilotrix femoralis* Redt., *Dasytes plumbeus* Muel.), у нарывников появляются виды, не встречавшиеся в других биотопах (*Mylabris sibirica* (F.-W.), *M. crocata* Pall., *Euzonitis quadrimaculata* (Pall.)), по одному виду отмечено у зерновок (*Bruchidius unicolor* (Ol.)) и ринхитид (*Neocoenorrhinus germanicus* (Herbst)), два — у брентид (*Taphrotopium irkutense* (Faust), *Squatapion lukjanovitshi* (Kor.)), десять — у слоников (*Ceutorhynchus hampei* (Bris.), *Thamioecolus nubeculosus* (Gyll.), *Tychius quenequepunctatus* (L.), *T. albolineatus* Mots., *T. flavus* Beck., *Rhinusa antirrhini* (Payk.), *Sibinia unicolor* (Fahr.), *S. beckeri* Desbr., *Sitona lineellus* (Bonsd.), *Phyllobius brevis* (Gyll.)); и, наконец, видовой состав хортоантобионтов у **одиночной берёзы** (6) оказался беден на «ксерофильные» семейства, и включал по одному виду нарывников (*Hycleus polymorphus* (Pall.)), узконадкрылок (*Oedemera lurida* Mars.), зерновок (*Sperthophagus sericeus* (Geoff.)) и ринхитид (*Neocoenorrhinus germanicus* (Herbst)), два вида брентид (*Betulapion simile* (Kirby), *Dieckmanniellus nitidulus* (Gyllenhal, 1838)) и 14 (!) слоников (*Lixus cylindrus* (F.), *Orchestes rusci* (Herbst), *O. jota* (F.), *Tychius flavus* Beck., *Sitona inops* (Gyll.), *Tanymecus palliatus* (F.), *Phyllobius pyri* (L.), *Ph. brevis* (Gyll.), *Ph. viridiaeris* (Laich.), *Polydrusus corruscus* Germ., *P. pilosus* Gred., *Eusomus ovulus* Germ., *Otiorhynchus conspersus* (Herbst), *O. ovatus* (L.)).

Отдельно выделяется **горелый колок** (7), щедро насыщенный видами почти всех анализируемых семейств хортоантобионтных жесткокрылых. Здесь отмечены по одному виду малашек (*Clanoptilus geniculatus* (Germ.)), нарывников (*Mylabris sibirica* F.-W.) и ринхитид (*Deporaus betulae* (L.)), по два вида мягкотелок (*Cantharis oculata* Gebl., *C. pellucida* F.), дазитид (*Dolichosoma lineare* Rossi, *Psilotrix femoralis* Redt.) и узконадкрылок (*Oedemera femorata* (Scop.), *O. lateralis* Gebl.), один вид трубкавёртов (*Byctiscus betulae* (L.)), три вида брентид

(*Oxystoma cerdo* (Gerst.), *O. opeticum* (Bach), *Eutrichapion ervi* (Kirby)) и семь видов слоников (*Lixus subtilis* (Boh.), *Ceutorhynchus hampei* (Bris.), *Orchestes jota* (F.), *Sitona lineellus* (Bonsd.), *Phyllobius pyri* (L.), *Polydrusus undatus* (F.), *Otiorhynchus tristis* (Scop.)).

В каждом биотопе есть уникальные виды, характерные только для этого биотопа — они либо встретились только здесь, либо имеют в данном биотопе максимальную численность. Так, для **первого биотопа** характерны виды *Oedemera virescens*, *Tychius flavus*; для **второго** — *Cantharis oculata*, *Malachius bipustulatus*, *Mylabris aulica*, *Bruchidius halodendri*, *Deporaus betulae*, *Temnocerus nanus*, *Oxystoma subulatum*, *O. opeticum*, *Betulapion simile*, *Cyanapion albonyeum*, *Tychius meliloti*, *T. medicaginis*; для **третьего** — *Apalochrus femoralis*, *Ceratistes cornutus*, *Epicauta erythrocephala*, *E. megalcephala*, *Mylabris sibirica*, *M. pusilla*, *M. 4-punctata*, *Hycleus atrata*, *Lytta vesicatoria*, *Meloe brevicollis*, *Neocoenorrhinus germanicus*, *Tanysphyrus lemnae*, *Tychius flavus*, *Sibinia hopffgarteni*, *Phyllobius brevis*; для **четвёртого** — *Cantharis rufa*, *Clanoptilus affinis*, *Dolichosoma lineare*, *Psilotrix femoralis*, *Mylabris bivulnera*, *Bruchela orientalis*, *Trachyphloeus spinimanus*; для **пятого** — *Dasytes plumbeus*, *Hycleus 14-punctata*, *Euzonitis quadrimaculata*, *Bruchidius halodendri*, *Taphrotopium irkutense*, *Squatapion lukjanovitshi*, *Tychius quenequepunctatus*, *T. albolineatus*, *Sibinia unicolor*, *S. beckeri*, *Rhinusa antirrhini*; для **шестого** — *Dieckmanniellus nitidulus*, *Lixus cylindricus*, *Sitona inops*, *Phyllobius pyri*, *Phyllobius viridiaeris*, *Polydrusus corruscus*, *P. pilosus*, *Otiorhynchus ovatus*; для **седьмого** — *Cantharis pellucida*, *Oedemera femorata*, *Deporaus betulae*, *Byctiscus betulae*, *Oxystoma cerdo*, *Eutrichapion ervi*, *Lixus subtilis*, *Ceutorhynchus hampei*, *Sitona lineellus*, *Polydrusus undatus*, *Otiorhynchus tristis*.

При таком наборе видов в каждом биотопе очевидно, что хортоантобионтные жесткокрылые распределяются в лесостепи дискретно, выбирая наиболее подходящий биотоп, и, соответственно, способны продвигаться вдоль ландшафта вглубь, используя потенциал его экологического разнообразия.

Как уже было отмечено выше, наиболее оптимальным по сочетанию факторов внешней среды был июнь, время, когда большая часть видов жесткокрылых выходит из стадии куколки. Это подтверждается и собранным материалом: в это время в биотопах был учтён 51 вид жуков, а количество экземпляров в учётах составило 225. Вполовину менее разнообразным по видовому составу — 25 видов жесткокрылых оказался июль, число экземпляров в учётах было почти в 3,5 раза меньше — всего 67. В августе, наиболее жарком и сухом месяце, времени финальной стадии вегетации многих трав, хортоантобионтов оказалось почти в 10 раз меньше как по видовому составу — 7 видов, так и по численности — 21 экз. (рис. 2–3).

В первую половину лета в биотопах встречаются представители почти всех семейств жесткокрылых, выбранных для исследования, а вот к середине лета *Cantharidae*, *Dasytidae*, *Malachiidae*, *Rhynchitidae* и *Curculionidae* встречаются или довольно редко, или исчезают совсем. В это время довольно много

Meloidae, *Oedemeridae* и *Bruchidae*, что объяснить несложно: нарывники ожидают кладки своих хозяев — саранчовых и одиночных перепончатокрылых, узконадкрылки подыскивают места с загнивающей древесиной и вновь образовавшимся и развившимся там комплексом мелких беспозвоноч-

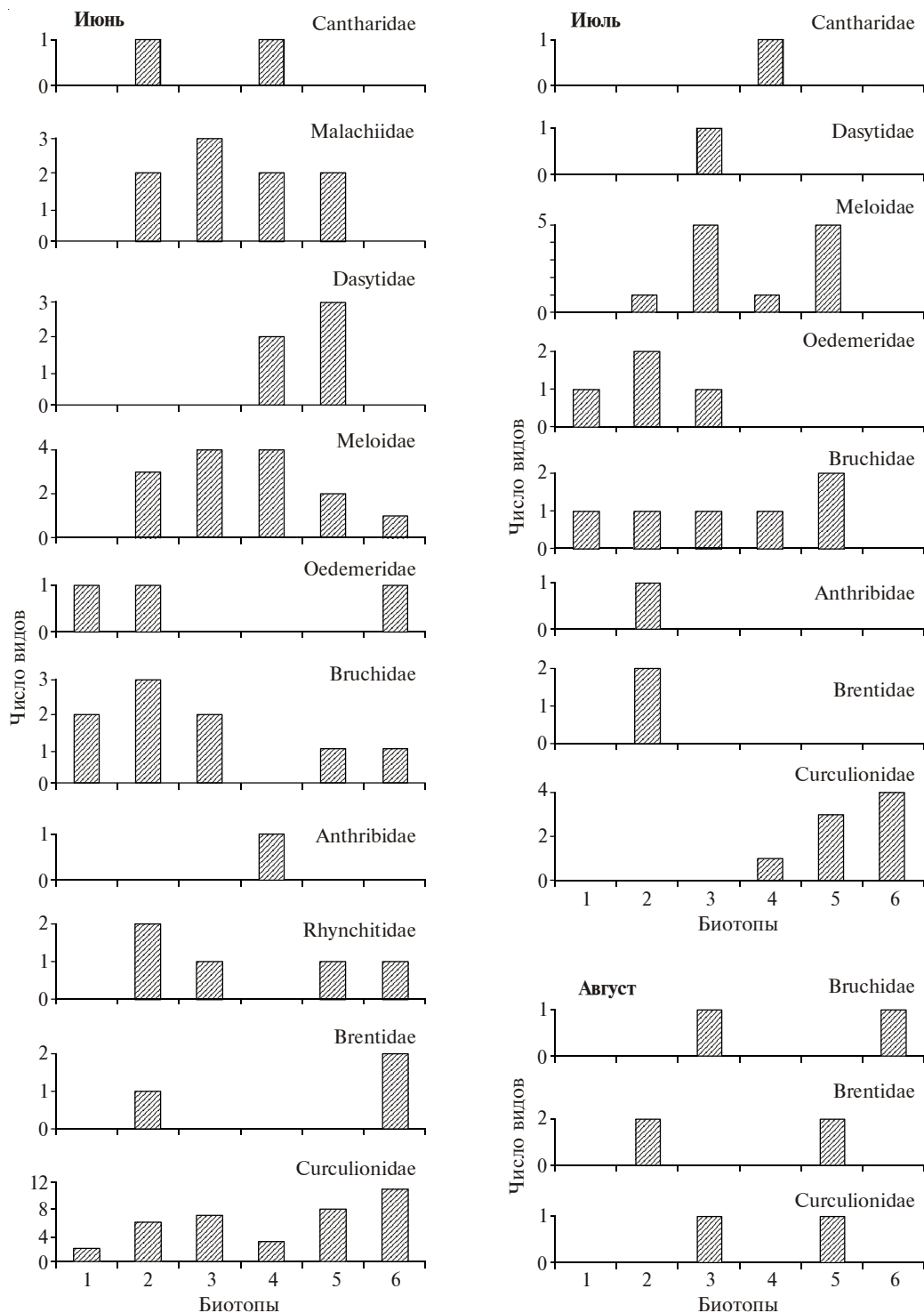


Рис. 2. Видовой состав хortoantобионтных жесткокрылых в биотопах модельного полигона в течение летнего сезона 2007 г. Обозначения биотопов см. в тексте.

Fig. 2. Chortoantobiont beetle species composition in biotops of Kulundinskaya forest-steppe during summer season, 2007. Indications of the biotops as in text.

ных, а зерновки подбирают завязи для кладки яиц. Несмотря на широкий спектр предпочитаемых стадий для потомства, имаго всё же предпочитают держаться на цветах в определённых биотопах, где им, безусловно, комфортнее и удобнее для коммуникации. К августу на растениях остаются только зерноядные виды слоников, зерновок и брентид (рис. 2).

Сравнивая графики видового разнообразия жесткокрылых (рис. 2), можно заключить, что к середине лета хортоантобионты стараются занимать более ксероморфные открытые биотопы, а к августу наоборот, большая часть хортоантобионтов уходит на луга при древесной растительности. Возможно, это объясняется тем, что в июне довольно много цветущих растений не только по границе, но и в самом лесу, где довольно влажно и не жарко. К середине лета цветение смещается в открытые биотопы солонца, луга и ковыльной луговой степи, где в это время наблюдается наиболее активное цветение растений. К августу наоборот, цветение в открытых биотопах затухает, но вот на лугу близ леса и вокруг одиночной берёзы, где в это время сохраняется наиболее комфортное соотношение температуры и влажности, продолжается цветение многих травянистых растений. На графиках рисунка 2 также отчетливо видны комплексы лесных, луговых и лугово-степных видов. Так, биотопы, занимающие краевые позиции горизонтальной оси, лес, его граница и одиночная берёза, представляют сообщества с древесной растительностью, здесь характерны Oedemeridae, Bruchidae, Curculionidae. Биотопы, расположенные внутри: луг близ леса, солонец и луговая степь с ковылём, представляют открытые и более ксероморфные ландшафты, их населяют Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Anthribidae. Любопытно, что развивающиеся на личиночной стадии в лесу Cantharidae в стадии имаго предпочитают открытые ландшафты, а Rhynchitidae и Brentidae не делают различий между открытыми ландшафтами и одиночной берёзой.

Графики изменения численности видов 10 выбранных для анализа семейств в течение летнего сезона в биотопах модельного полигона (рис. 3) также отображают заметную приуроченность видов к определённым биотопам и смещение наибольшего числа видов в другие биотопы по мере приближения к концу сезона.

Так, в июне и июле в *лесу (1)* наиболее многочисленны Bruchidae, их численность к середине лета падает, но остаётся высокой относительно других семейств. Численность жесткокрылых на *границе леса (2)* более неравномерная: в июне пик численности приходится на Malachiidae, Meloidae, Bruchidae и Brentidae, к июлю многочисленными становятся Oedemeridae, Anthribidae и Curculionidae, а к августу — только Curculionidae. На *лугу близ леса (3)* в июне наблюдается высокая численность у пяти семейств: Malachiidae, Meloidae, Bruchidae, Rhynchitidae и Curculionidae. К июлю численность

большинства семейств резко падает, и многочисленными остаются только Meloidae и Bruchidae. К августу только Bruchidae показывают здесь небольшое увеличение численности. На *солонце (4)* заметное повышение численности наблюдается только в июне и июле, причём в июне многочисленными были 5 семейств: Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Anthribidae и Curculionidae, а в июле — три: Meloidae, Bruchidae и Curculionidae. *Луговая степь с ковылём (5)* в июне была богата Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Bruchidae, Anthribidae, Rhynchitidae, в июле — Meloidae, Bruchidae, Rhynchitidae, а в августе — Brentidae и Curculionidae. Вокруг *одиночной берёзы (6)* численность основных видов была стабильно невысокой, лишь в июне преобладали Meloidae, Oedemeridae, Bruchidae и Curculionidae, к июлю стабильно многочисленными были только слоники (Curculionidae).

Таким образом, наибольшая численность у большинства семейств наблюдалась в первой половине лета в открытых биотопах и на границе леса и заметно уменьшалась к концу сезона. Наибольшая численность хортоантобионтов была отмечена около одиночной берёзы (45 экз.).

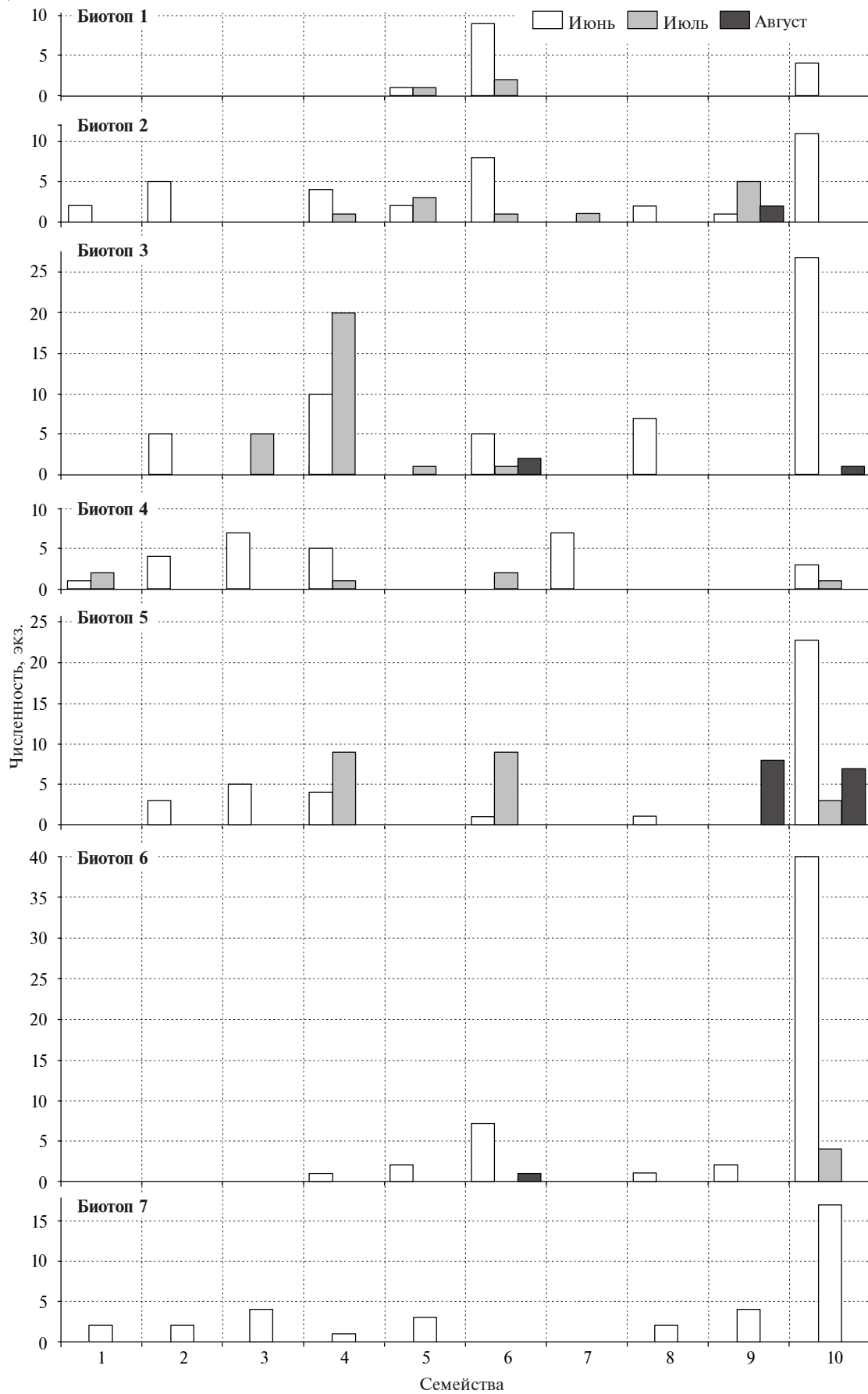
Сравнение видового состава хортоантобионтных жесткокрылых биотопов модельного полигона

Чтобы сравнить видовой состав, в каждом биотопе был проведён математический подсчёт данных с использованием коэффициентов Чекановского и Шимкевича-Симпсона (рис. 4).

Анализ видового состава по количеству видов, представленных в каждом биотопе (рис. 4, слева), показывает обособление на полигоне трёх кластеров биотопов: первую группу составляют 1-ый, 2-ой и 6-ой биотопы, в состав которых входят деревья, вторую группу составили 3-й и 5-ый луговые биотопы с хорошим травостоем, и, наконец, отдельно обособлен 4-ый биотоп, причём он выделяется отдельно от кластера, в который входят остальные биотопы.

Между собой в первой группе наиболее близкими по видовому составу хортоантобионтов оказались граница леса (2) и одиночная берёза (6), они противопоставлены середине леса (1). В целом «лесной» кластер противопоставлен луговому, хотя и имеет с ним больше общих видов, чем с солонцом, выступающим в данном случае крайне ксероморфным по сравнению с остальными.

Анализ по наличию оригинальных видов в каждом биотопе показывает другую картину (рис. 4, справа). В этом случае среди биотопов модельного полигона выделяются два крупных кластера — «лесной» и «лугово-степной». К «лесному» кластеру присоединился луг у границы леса (3), образовав своеобразную тетраду биотопов, противостоящую двум «лугово-степным» — солонцу (4) и ковыль-



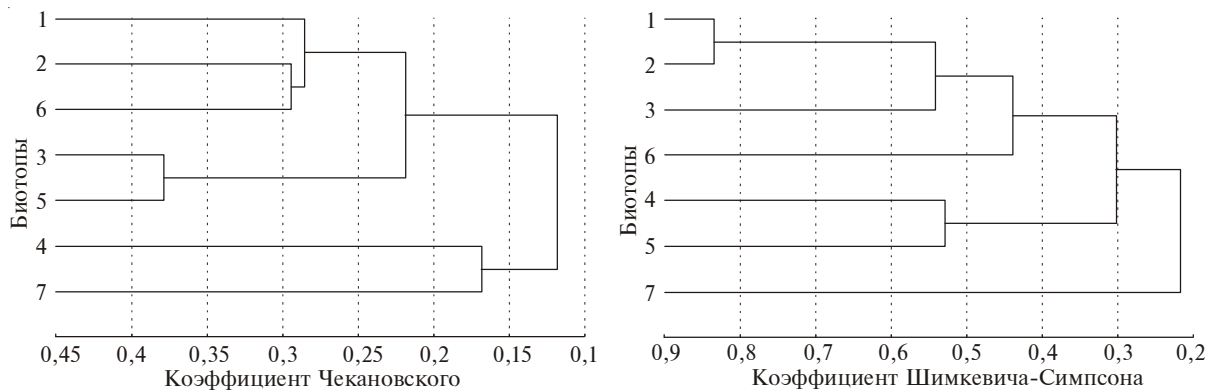


Рис. 4. Дендрограммы сходства видового состава хортоантобионтных жесткокрылых в биотопах модельного полигона в Кулундинской лесостепи. Обозначения биотопов см. в тексте.

Fig. 4. Similarity dendrograms of chortoantobiont beetle species in biotops of Kulundinskaya forest-steppe during summer season, 2007. Indications of the biotops as in text.

ной луговой степи (5). Любопытно, что видовой состав хортоантобионтов у одиночной берёзы (6) стоит особняком по отношению к остальным биотопам в кластере, а луг на границе леса (3) противопоставлен кластеру из 1 и 2 биотопов.

Таким образом, население хортоантобионтов в биотопах модельного полигона Кулундинской лесостепи по видовому составу и наличию оригинальных видов можно разделить на два кластера — «лесной», в состав которого входят деревянистые растения, и «лугово-степной», в составе которого почти исключительно травянистые растения. Промежуточную позицию между двумя этими кластерами занимает население вокруг одиночной берёзы, оно хоть и проявляет сходство с «лесным» кластером, но показывает большие отличия от других биотопов внутри кластера.

Видовой состав хортоантобионтных жесткокрылых берёзового колка, подвергшегося пожару

В берёзовом колке, в котором примерно две недели назад прошёл низовой пожар, растительность восстановилась ещё не в полном объёме, активно поднялась поросль многолетников, кустов розы, спиреи. Несмотря на заметную деградацию растительного покрова, видовой состав хортоантобионтов здесь оказался не беден, а довольно богат — он сравним по количеству видов (20) и числу экземпляров (37) с границей леса (19 и 35) и луговой степи с ковылём (17 и 37) в июне.

Наибольшей численности здесь достигают *Dasytidae*, *Oedemeridae*, *Rhynchitidae*, *Brentidae* и *Curculionidae* (рис. 3). Видовой состав отличается высо-

кой специфичностью — в этом биотопе обнаружены 11 оригинальных видов, среди которых восемь не были встречены ни в одном биотопе модельного полигона в течение всего летнего сезона. По оригинальности видового состава горелый колос (7) стоит отдельным кластером по отношению ко всем остальным биотопам (рис. 4, справа), а по видовому составу он сравним лишь с самым ксероморфным биотопом — солонцом (4).

Всё вышеперечисленное свидетельствует о том, что прошедшие в лесостепи низовые пожары не уничтожают биотоп, а приводят к взрыву видовой разнообразия и численности отдельных видов хортоантобионтных жесткокрылых. Несмотря на то, что по населению, да и по проективному растительному покрову колос после пожара больше схож с ксероморфным открытым биотопом, активное проникновение в него видов из окрестных биотопов способствует быстрому восстановлению в нём видового состава хортоантобионтных жесткокрылых, что согласуется с выводами коллег [Мордкович, Березина, 2009].

Благодарности

Работа выполнена в рамках работ по проекту РФФИ № 07-04-00876 «Структура энтомокомплексов Западно-Сибирской лесостепи и её изменение под влиянием пожаров» и экспедиционного гранта № 07-04-10050 «Организация и проведение экспедиционных исследований для сравнительного анализа структуры зооразнообразия».

Выражаю глубокую признательность заведующему Карасукским стационаром ИСиЭЖ СО РАН В.А. Шило и его заместителю С.А. Климовой за помощь в размещении на стационаре и всемерную поддержку в исследованиях, проводимых в его окрестностях.

Рис. 3. Численность хортоантобионтных жесткокрылых в биотопах модельного полигона в течение летнего сезона 2007 г. Семейства: 1 — Cantaridae, 2 — Malachiidae, 3 — Dasytidae, 4 — Meloidae, 5 — Oedemeridae, 6 — Bruchidae, 7 — Anthribidae, 8 — Rhynchitidae, 9 — Brentidae, 10 — Curculionidae. Обозначения биотопов см. в тексте.

Fig. 3. Chortoantobiont beetle species number in biotops of Kulundinskaya forest-steppe during summer season, 2007. Beetle families as follows: 1 — Cantaridae, 2 — Malachiidae, 3 — Dasytidae, 4 — Meloidae, 5 — Oedemeridae, 6 — Bruchidae, 7 — Anthribidae, 8 — Rhynchitidae, 9 — Brentidae, 10 — Curculionidae. Indications of the biotops as in text.

Литература

- Березина О.Г. 2008. Пространственная структура сообщества коллембол (Hexapoda, Collembola) южной лесостепи Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т.7. Вып.3. С.196–202.
- Данилов Ю.Н., Чернышёв С.Э. 2008. Роющие осы (Hymenoptera: Sphecidae, Stabronidae) в Кулундинской лесостепи Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т.7. Вып.1. С.40–46.
- Мордкович В.Г. 2006. Особенности структурной организации и биогеографический статус энтомокомплекса западно-сибирского лесостепья // Евразийский энтомологический журнал. Т.5. Вып.3. С.181–189.
- Мордкович В.Г., Березина О.Г. 2009. Влияние пожара на население педобиотнов берёзово-осинового колка южной лесостепи Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т.8. Вып.3. С.279–283.
- Сорокина В.С. 2008. Фауна и население настоящих мух (Diptera, Muscidae) лесостепной зоны Барабинской низменности в Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т.7. Вып.2. С.161–166.
- Чернышёв С.Э. 2006а. Хортоантобионты как объект изучения ландшафтной приуроченности и биотических предпочтений жесткокрылых в степной зоне Евразии // Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока в рамках Сибирской зоологической конференции, Новосибирск, 20–24 сентября 2006 г. С.160–162.
- Чернышёв С.Э. 2006б. Хортоантобионтные жесткокрылые в лесостепи Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т.5. Вып.3. С.192–198.
- Чернышёв С.Э. 2007. Характер распределения хортоантобионтных жесткокрылых в лесостепной зоне // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 9–15 сентября 2007 г. С.396.
- Чернышёв С.Э., Легалов А.А. 2008. Хортоантобионтные жесткокрылые (Coleoptera: Cantharidae, Malachiidae, Dasytidae, Meloidae, Oedemeridae, Bruchidae, Anthribidae, Rhynchitidae, Brentidae, Curculionidae) Кулундинской лесостепи Западной Сибири. Видовой состав // Евразийский энтомологический журнал. Т.7. Вып.4. С.323–333.