

На правах рукописи

*Клемина*

Клемина Ирина Евгеньевна

**Эколого-фаунистический анализ  
комплексов полужесткокрылых (Hemiptera, Heteroptera)  
природных и антропогенных ландшафтов Южного Урала**

03.00.16 - экология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Краснодар  
2003

Работа выполнена на кафедре зоологии и экологии Оренбургского государственного педагогического университета в течение 1993-2000 гг.; на кафедре экологии Нижневартковского государственного педагогического института в течение 2000-2003 гг.

Научный руководитель: доктор биологических наук,  
профессор **Г.В. Ни**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
профессор **В.А. Ярошенко**

кандидат биологических наук  
**А.С. Замотайлов**

Ведущее учреждение – Институт степи УрО РАН г. Оренбург

Защита состоится «9» декабря 2003 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 220.038.05 при Кубанском государственном аграрном университете по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного аграрного университета (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13).

Автореферат разослан «6» ноября 2003 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



А.Ф.Кудинова

2003-А  
18248

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Проблема сохранения биологического разнообразия является одной из самых актуальных на современном этапе развития общества. Одним из решений данной проблемы является изучение структурно-функционального разнообразия природных комплексов с целью разработки скоординированной стратегии сохранения биоразнообразия и устойчивости экосистем. При этом первым этапом является выявление и инвентаризация видового состава, экологических характеристик комплексов животных различных природных ландшафтов, с последующим мониторингом, необходимого для прогнозирования изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов. Насекомые являются одним из постоянных компонентов любого сообщества, характеризующегося наибольшим биологическим разнообразием. Поэтому без оценки состояния энтомофауны невозможно планирование природоохранных мероприятий и проведение эколого-экономических экспертиз.

В условиях Южного Урала важность эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых обусловлена недостаточной изученностью их исходного фаунистического состава, зоогеографических группировок, экологических зональных комплексов, жизненных форм, спектра кормовых связей.

Изучение фауны и экологического состава полужесткокрылых в условиях Южного Урала при антропогенной дигрессии имеет практическое значение, так как клопы, как и многие другие членистоногие, могут быть объектами мониторинга окружающей среды. Клопы могут наносить ощутимый вред зерновым и овощным культурам, древесно-кустарниковым растениям. Ряд представителей хищных полужесткокрылых играют существенную роль в снижении численности многих насекомых. Поэтому данная группа насекомых является перспективной для разработки биологического метода борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур.

**Цель и задачи исследования.** Целью работы является выявление эколого-фаунистических характеристик комплексов полужесткокрылых лесостепных и степных ландшафтов, а также их изменения при антропогенной дигрессии.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

1. Инвентаризация фауны полужесткокрылых Южного Урала.
2. Анализ таксономической структуры фауны.
3. Зоогеографический анализ полужесткокрылых изучаемой территории.



4. Характеристика эколого-фаунистической структуры комплексов полужесткокрылых в различных типах природных ландшафтов Южного Урала.

5. Выявить особенности биоценологических комплексов полужесткокрылых в исследованных ландшафтах, провести сравнительный анализ экологической структуры соответствующих гемиптерокомплексов.

6. Выявить динамику изменения в биоценологических комплексах полужесткокрылых при антропогенном воздействии.

7. Оценить степень воздействия выпаса и распашки на изменения биологического разнообразия комплексов полужесткокрылых.

**Научная новизна.** Впервые проведена инвентаризация фауны полужесткокрылых лесостепной и степной зон Южного Урала в пределах Оренбургской области, в результате чего зарегистрировано 435 видов, из 233 родов 28 семейств, дополнен список ранее известных видов клопов данного региона 25 видами.

Прослежено биотопическое распределение полужесткокрылых; обобщены и проанализированы трофические связи полужесткокрылых региона; дана характеристика зоогеографической структуры фауны клопов; выделены фоновые виды антропогенных ландшафтов; выделены экологические комплексы полужесткокрылых естественных ландшафтов Южного Урала; получены данные о комплексах полужесткокрылых в агроценозах.

**Теоретическое и практическое значение работы.** Получены данные о биологическом разнообразии клопов различных типов ландшафтов, о месте и роли клопов в природных и антропогенных экосистемах.

Изучены процессы изменения комплексов полужесткокрылых при антропогенном воздействии в степной зоне Южного Урала и прослежены особенности формирования гемиптерокомплексов. Полученные данные могут быть использованы для оценки степени нарушенности степных экосистем при мониторинге и при разработке мероприятий по их охране.

Фаунистические данные и данные численности могут быть использованы при составлении кадастра животного мира Южного Урала.

Диссертационные данные можно применять в учебных процессах в различных образовательных учреждениях биологического, экологического и сельскохозяйственного профиля.

**Апробация работы.** Материал диссертации изложен на следующих совещаниях и конференциях: III и IV региональные конференции «Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия», Оренбург, 1997; 2000; региональная конференция «Проблемы экологии Уральского региона», Оренбург, 1998; III Международное (VII) Совещание по сур-

кам стран СНГ, Бузулук, 1999; межрегиональные научные чтения, посвященные 10-летию организации госзаповедника «Оренбургский», Оренбург, 1999; III научно-практическая конференция НИИ экспериментальной экологии Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар, 2003; I Международная научно-практическая конференция «Животные в антропогенном ландшафте», Астрахань, 2003; II Международная конференция «Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: теория, методы, практика», Нижневартовск, 2003.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 16 работ.

**Основные положения выносимые на защиту.**

1. Выявлены особенности эколого-фаунистических группировок полужесткокрылых в различных природных ландшафтах Южного Урала.

2. Определено влияние антропогенных факторов (пахотной и пастбищной дигрессии) на структуру комплексов полужесткокрылых при различной степени нарушенности степных ландшафтов.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 177 страницах машинописного текста и состоит из введения, 3 глав, выводов, списка литературы и приложения, которое содержит систематический список полужесткокрылых исследуемого региона. Работа иллюстрирована 11 рисунками и 23 таблицами. Список литературы включает 198 наименований, в том числе 10 иностранных авторов.

**Природно-климатические условия района и методические аспекты исследования.** На основании литературных данных дается краткая характеристика рельефа, климата, почв и растительности, свойственных району исследования - территории Южного Урала в пределах Оренбургской области.

Основой для диссертации послужили сборы полужесткокрылых за 1995-2000 год. В результате проведенных исследований собрано более 15 000 экземпляров насекомых. Установлено обитание 435 видов, из них 25 впервые отмечено в пределах региона.

Сбор и изучение фауны полужесткокрылых проводились по общепринятой методике (Фасулати, 1967; Кожанчиков, 1961). Основным методом сбора обитателей травостоя (хортобионтов) являлось количественное кошение стандартным сачком Четыркиной, пятьюдесятью взмахами в пятикратной повторности. Количественное кошение проводилось один раз в две недели. Методика сбора обитателей подстилки и почвы заключалась в тщательном просмотре на месте пробного квадрата в 0,25 м<sup>2</sup>, подстилка при этом постепенно удалялась, а затем производилась поверхностная вскопка всего квадрата. В каждом исследо-

ванном биоценозе пробы брались не менее чем из двух, чаще из 3-5 различных участков.

При статистической обработке материала мы пользовались принятыми в биометрии методами (Песенко, 1982). Для выявления фаунистического сходства применялся коэффициент П.Жаккара. Оценка вреда биологического разнообразия рассчитывалась с помощью индекса видового разнообразия Симпсона.

Изучение воздействия различной степени интенсивности пастбищного режима нами проводилось на 9 стационарах в центральной части области; изменения комплексов полужесткокрылых при распашке степи рассматривались на примере агробиоценозов (посевы пшеницы) с различным сроком эксплуатации расположенных на плакорных участках.

Консультации по вопросам определения насекомых и помощь в определении отдельных групп оказали И.М. Кержнер и Ю.А. Попов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Таксономический состав фауны полужесткокрылых Южного Урала. В результате проведенных исследований на территории исследования нами было зарегистрировано 435 видов полужесткокрылых, объединяемых в 28 семейства и 233 родов. В основном это наземные виды (404 вида). Наиболее разнообразный видовой состав отмечен в семействе Miridae - 62 рода - 123 вид. Из семейства Lygaeidae в регионе зарегистрировано 53 рода - 79 видов. Третьим по количеству видов является семейство Pentatomidae - 34 рода-57 видов. Семейство Tingidae - 12 родов, 27 видов. Семейство Scutelleridae представлено семью родами (19 видов). Семейство Rhopalidae включает 19 видов, принадлежащих к восьми родам. Следующие семейства представлены не так обильно: Cydnidae - 14, Nabidae - 11, Reduviidae - 11, Anthocoridae - 8, Acontosomidae - 5, Piesmidae -5. Представители этих семейств составляют 12,5% от всей известной региональной фауны клопов. Прочие зарегистрированные семейства составляют около 2% наземной фауны региона.

В результате анализа зоогеографических групп полужесткокрылых выяснено, что основу фауны полужесткокрылых исследуемого региона составляют виды с ареалами, лежащими в пределах европейско-сибирской (Боревразийской) подобласти. В фауне преобладают виды, тяготеющие к Европейскому континенту. К ним относятся все представители палеарктической, евросибирской, средиземноморской группировок (77%). Азиатский тип ареалов имеют виды среднеазиатской

степной группировок (12%). Данные особенности местной фауны определены меридиональным и широтным положением региона.

**Экологические особенности полужесткокрылых Южного Урала.** По пищевой специализации полужесткокрылые являются весьма разнообразной группой насекомых. Преобладающая роль в пищевых цепях степных биоценозов принадлежит фитофагам, на долю которых приходится 74% от общего количества видов. Наибольшее количество трофических связей с полужесткокрылыми характерно для растений сем. Роасае, которые являются кормовыми для 51 вида клопов. Следующие семейства растений характеризуются меньшим количеством трофических связей с полужесткокрылыми: сем. Сурегасеае (20), Вогаринасеае (20), Снеподиасеае (14), Брассикасеае (14), Ламиаеае (11), Рубиасеае (11), Ариасеае (9), Сагуорифилласеае (8), Еуробиасеае (8), Полигонасеае (5), Дипсасеае (4).

Значительную роль в различных типах биоценозов играют и зоофаги, на долю которых приходится около 15% от количественного состава фауны полужесткокрылых региона. Зоофитофаги сравнительно немногочисленная группа полужесткокрылых.

В спектре жизненных форм фауны полужесткокрылых Южного Урала наиболее богато представлена группа хортобионтов (61%) - представители семейств Miridae, Pentatomidae, Rhopalidae, Lygaeidae, Scutelleridae. Второй по количеству видов является группа герпетобионтов (14%). Группа дендробионтов (11%) в исследуемом регионе представлена весьма слабо. В особую группу нами выделены жизненные формы, занимающие промежуточное положение между выше названными формами: хортгерпетобионты, хортэпигеобионты, эпигеогерпетобионты, хортотамнобионты, хортдендробионты, дендротамнобионты (6%).

Следует отметить, что при продвижении с севера на юг и с запада на восток области, значительно усиливается роль геобионтов, эпигеобионтов, герпетобионтов; уменьшается роль дендробионтов; хортобионты составляют основу гемиптерофауны во всех типах биотопов.

Для большинства полужесткокрылых исследуемого региона характерны жизненные циклы с зимней диапаузой имаго (69%). Преобладающее большинство видов с зимней диапаузой на стадии имаго имеет моновольтинный жизненный цикл. Виды с зимней диапаузой на стадии яйца составляют 21%, среди них можно выделить виды с моновольтинным жизненным циклом и виды с поливольтинным жизненным циклом. Кроме яйца и имаго диапаузировать могут и личинки разных возрастов (10%), чаще всего старшего возраста. У многих видов диапаузируют как имаго, так и личинки или яйцо.

Таким образом, фауна полужесткокрылых Южного Урала имеет специфические биологические и экологические особенности, которые обусловлены особым физико-географическим положением региона исследования и носят адаптивный характер.

### **Эколого-фаунистические характеристики комплексов наземных полужесткокрылых Южного Урала**

**Ландшафтно-зональные комплексы наземных полужесткокрылых Южного Урала.** В данной главе нами была проанализирована видовая структура и экологические характеристики комплексов наземных полужесткокрылых степной и лесостепной зон в четырех ландшафтных провинциях, в которых выделяются следующие подзоны: северная степь, южная степь и лесостепь. Наиболее богато представлена фауна подзоны южной степи Общесыртовско-Предуральской возвышенной провинции (281 вид), для подзоны северной степи этой же ландшафтной провинции отмечено 177 видов полужесткокрылых. Менее разнообразна фауна лесостепной зоны в пределах Уральско-Мугоджарской низкогорной провинции (92 вида), подзона северной степи Зауральской высоко-равнинной провинции насчитывает 126 видов клопов. Скучно представлен комплекс полужесткокрылых южной степи Тургайской возвышенной провинции (92 вида). В целом степная зона более разнообразна по видовому составу, чем лесостепная. В пределах степной зоны фауна подзоны северной степи несколько беднее, чем южной. Видовое разнообразие северной степи на западе исследуемого региона объясняется проникновением полужесткокрылых из лесостепной зоны (Бузулукский бор), а низкое количество видов в южной степи на востоке области – более резко выраженным континентальным климатом.

Анализ спектра жизненных форм показал, что их разнообразие уменьшается в восточной части региона. Преобладающей жизненной формой полужесткокрылых являются фитофаги хортобионты и их участие в формировании различных типов комплексов является основным (55,1%– 68,1%). Своеобразное ядро фауны подзоны северной степи Южного Урала образуют дендрофильные фитофаги (14,5%). Для восточной южной степи характерно полное отсутствие дендробионтов, которое компенсируется усилением роли фитофагов эпигеобионтов (7,3%) и геобионтов (5,9%). Для различных форм зоофагов наблюдается увеличение их роли при продвижении с севера на юг и с запада на восток. Зоофитофаги являются нестабильным компонентом в фауне



исследуемого региона, и выявить закономерности их распределения по природным зонам не предоставляется возможным.

В фауне полужесткокрылых Южного Урала всех природных зон для большинства видов характерна зимняя диапауза имаго. Их доля в лесостепной зоне составляет 67,7%, а в степной зоне - 71,3%. Общая доля видов с зимней диапаузой на стадии яйца и на личиночной стадии в подзоне северной степи ниже, чем в подзоне южной степи, как на западе, так и на востоке исследуемого региона. Для комплексов полужесткокрылых лесостепной подзоны в структуре распределения жизненных циклов просматриваются те же закономерности, что и для фауны полужесткокрылых исследуемого региона в целом.

Для оценки видового сходства наряду с абсолютными показателями был применен коэффициент Жаккара. Фауна полужесткокрылых различных типов природных зон Южного Урала имеет специфический характер, коэффициент сходства видового состава не превышает 39%, по-видимому, из-за резких отличий ландшафтных провинций региона исследования в целом. Отмечено, что фауна клопов северной степи и лесостепной подзон имеет наибольшее сходство, что объясняется наличием общих видов, характерных для лесного типа растительности. Низкое видовое сходство фауны северной степной подзоны с подзоной южной степи обусловлено незначительным участием лесных видов в комплексах полужесткокрылых. Лишь отдельные виды проникают вместе с экстразональной растительностью в южные степи. Показатель коэффициента сходства видового состава оказался наиболее низким для подзоны восточной южной степи (от 12 % до 21% - низкая стелень общности), что является доказательством специфичности фауны полужесткокрылых данной подзоны обусловленной особым географическим положением.

**Биоценологические комплексы наземных полужесткокрылых Южного Урала.** Исследованный регион отличается большим разнообразием сообществ, определяющихся сложностью и пересеченностью рельефа. Приуроченность полужесткокрылых к определенным биотомам зависит от комплекса факторов: распространения кормовых растений, условий микроклимата, характера рельефа и почв.

Нами были изучены биоценологические комплексы следующих типов: интразональные (галофитные; луговые: настояще-луговые, остепенно-луговые, болотисто-луговые), плакорные степные (настояще-степные, лугово-степные, каменисто-степные, кустарничково-степные, песчано-степные, пустынно-степные комплексы), экстразональные лесные (хвойные леса, лиственные леса), рудеральные комплексы.

Наиболее богатыми в фаунистическом отношении оказались остепненные луга, настоящие степи, разнотравно-злаковые степи, лиственные леса (индекс видового разнообразия Симпсона для этих типов биотопов от 6,11 до 7,81). Наиболее разнообразны по видовому составу кустарниковые степи (8,33) и сосновые боры (9,09), что обусловлено неоднородностью данных биотопов. Полулужесткокрылые в меньшей степени заселяют следующие биотопы: солонцы и солончаки, настоящие луга, каменистые степи, пустынно-степные и рудеральные комплексы (индекс видового разнообразия от 4,12 до 5,56). Наиболее бедны в видовом разнообразии пустынно-степные комплексы (2,94) и болотистые луга (3,92), что можно объяснить бедным фитоценоотическим составом растительных ассоциаций.

Анализ сходства фаун полулужесткокрылых при помощи коэффициента Жаккара позволил объединить изученные биотопы в три основные группы (рис. 1).

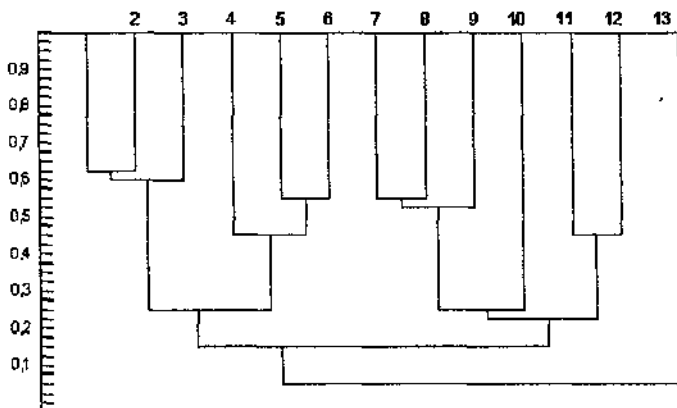


Рис. 1. Дендрограмма сходства биоценологических комплексов полулужесткокрылых: 1 – солонцы и солончаки, 2 – пустынно-степной комплекс, 3 – песчаная степь, 4 – рудеральный комплекс, 5 – настоящие луга, 6 – остепненные луга, 7 – разнотравно-злаковая степь, 8 – каменистая степь, 9 – настоящая степь, 10 – кустарниковая степь, 11 – лиственные леса, 12 – сосновые леса, 13 – болотистые луга (по видовому сходству).

Каждая группа биотопов характеризуется своим режимом влажности, инсоляции и микрорельефом:

1. Ксеробиотопы. Данную группу можно условно разделить на две подгруппы: пустынно-степную и степную. Пустынно-степная подгруппа включает солонцово-солончаковые биотопы, песчаную степь, пустынно-степные комплексы. Степная подгруппа представлена на-

стоящими, каменистыми и разнотравно-злаковыми степными биотопами.

II. Мезобиотопы представлены в исследуемом регионе наиболее широко, и среди них можно выделить: закрытые лесные биотопы, луговые биотопы. К закрытым лесным биотопам относятся сосновые боры, лиственные леса и их парцельные производные (поляны, опушки, вырубки). Луговыми биотопами данной группы являются настоящие и остепненные луга.

III. Гигробиотопы включают в себя болотистые луга. Кроме того, к этой же группе, по всей видимости, будут относиться не рассматриваемые нами различные типы биотопов, связанные с водоемами. Следует отметить, что кустарниковая степь и рудеральные комплексы в зависимости от преобладания тех или иных жизненных форм растений будут относиться либо к ксеробиотопам или к мезобиотопам.

### **Изменения эколого-фаунистических особенностей комплексов полужесткокрылых при антропогенном воздействии на степные экосистемы**

Нами были проанализированы изменения комплексов полужесткокрылых Южного Урала при техногенном и скотоводческом типах антропогенного опустынивания. При этом учитывались следующие критерии: видовое разнообразие, зоогеографический состав, спектр жизненных форм.

**Изменение эколого-фаунистических особенностей комплексов полужесткокрылых при распашке степи.** Целью нашей работы было установление закономерностей изменения эколого-фаунистических параметров комплексов полужесткокрылых на посевах в сравнении с данными, полученными при изучении наиболее типичных целинных степных участков, в частности на территории государственного степного заповедника «Оренбургский».

Всего на посевах пшеницы нами зарегистрировано 59 видов клопов, что составляет 14,6% от всей фауны региона. Видовой состав в сравниваемых биотопах различен, отмечено резкое уменьшение количества видов различных систематических групп на свежевспаханных полях (49 видов) и старопахотных (37 видов) по сравнению с целиной (121 вид). Данные агробиоценозы по видовому составу приближаются к биотопам с рудеральной растительностью (48 видов). По количеству зарегистрированных систематических групп свежевспаханные поля сравнимы с целинными участками настоящих степей. На старопахотных полях фауна полужесткокрылых характеризуется уменьшением

систематических групп и наблюдается сходство с рудеральными комплексами. Всего на свежевспаханых полях зарегистрированы представители 14 семейств, а на старопахотных - 10 семейств наземных полужесткокрылых.

Для семейства *Cydnidae* характерно увеличение доли в фаунистической структуре на свежевспаханых полях (до 6,1%). При дальнейшей эксплуатации поля представители данного семейства постепенно исчезают, и в фауне старопахотных полей полностью отсутствуют. Семейства *Scutelleridae* и *Pentatomidae* достаточно богато представлены во всех типах сравниваемых биотопов. Доля этих семейств незначительно уменьшается при распашке (до 4,1% и 18,4% соответственно), а затем на старопахотных полях стабилизируется и становится даже несколько выше (10,8% - сем. *Scutelleridae* и 29,7% - сем. *Pentatomidae*), чем в естественных биотопах. Хотя для рудерального комплекса доля семейства *Pentatomidae* наиболее высока (36,1%).

При данном антропогенном воздействии доля семейства *Miridae* увеличивается с 24,1% до 26,1% на начальных этапах пахотной дигрессии и до 32,5% на конечных этапах. Представители семейства *Anthorcoridae* в целинных биотопах отсутствуют, а в агроценозах их доля равна 2,1% - 5,4%. В рудеральных комплексах значимость данных семейств несколько ниже, чем в агробиоценозах. Распашка целинных земель также сопровождается увеличением доли семейств *Rhopalidae* (8,2%) и *Nabidae* (4,1%), но затем со временем их участие уменьшается. При этом в фауне рудеральных биотопов доля представителей семейства *Rhopalidae* выше (12,7%), а семейства *Nabidae* сильно уменьшается по сравнению с фауной старопахотных полей (2,1%).

Интересна динамика семейства *Lygaeidae*. В антропогенных биотопах, в данном случае на посевах пшеницы, участие представителей этой систематической группы уменьшается с увеличением срока возделывания почвы до 5,4%. Такие же изменения характерны и для семейства *Tingidae*, но выражены более ярко, так как в фауне старопахотных полей представители данной группы не встречаются.

Для зоогеографической структуры при пахотной дигрессии характерны следующие изменения: а) при первоначальном освоении целины наблюдается увеличение доли голарктических, транспалеарктических и евросибирских видов, при этом доля палеарктических и средиземноморских видов резко уменьшается; б) в последствии зоогеографическая структура фауны старопахотных полей стабилизируется и сравнима со структурой целинных биотопов; в) менее всего подвержены колебаниям виды, имеющие евразийский степной ареал распространения; г) для фауны агробиоценозов, в данном случае для посевов пшеницы не ха-

рактерны причерноморско-казахстанские и ирано-туранские виды. Наибольшее сходство в зоогеографической структуре проявляется в фауне настоящих степей, старопашотных полей и рудеральных комплексов. Весьма специфическая структура формируется на свежевспаханых степных участках.

При пахотной дигрессии в условиях Южного Урала разнообразие жизненных форм резко уменьшается (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение основных жизненных форм и трофических групп полужесткокрылых при пахотной дигрессии (%)

№ П/П	Биотоп	хортобионты			геобионты			герпетобионты			дендробионты			эпигеобионты			хортоэпигеобионты		хортогерпетобионты	
		фф	зфф	зф	фф	фф	зф	фф	зфф	зф	фф	зфф	зф	фф	зфф	зф	фф	зфф	зф	
		1	Настоящая степь	71,9			1,1	12,4	—			7,8			3,4	3,4	—		—	
		61,7	3,4	6,8	1,1	12,4	—	—	—	—	5,6	1,1	1,1	3,4	3,4	—		—		
2	Свежевспаханное поле	77,5			—	12,2	4			6,3			—		—		—			
		67,3	—	10,2	—	12,2	—	2	2	—	4,3	—	2	—	—	—		—		
3	Старопашотное поле	97,2			—	—	2,8			—			—		—		—			
		82,9	—	14,3	—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—		—		
4	Рудеральный комплекс	74,6			—	11,6	11,5			—			2,3		—		—			
		67,7	2,3	4,6	—	11,6	—	6,9	2,3	2,3	—	—	—	2,3	—	—		—		

Примечание: ФФ – фитофаги, ФЗФ – фитозоофаги, ЗФ – зоофаги.

Уже на первых стадиях при распашке исчезают фитофаги геобионты, хортоэпигеобионты, хортогерпетобионты, зоофитофаги хортобионты и эпигеобионты, что приводит, по-видимому, в более глобальных масштабах к сокращению пищевых цепей и нарушению устойчивости биоценоза. Виды, имеющие указанные выше жизненные формы отсутствуют и в фауне старопашотных полей. Группа зоофагов эпигеобионтов на начальных этапах пахотной дигрессии увеличивается до 2,0%, при этом их доля становится даже выше, чем в фауне настоящей степи (1,1%), а впоследствии исчезает. Как и во всех типах естественных биотопах, основная часть видов является фитофагами хортобионтами (67,3% - 82,9%). При распашке участков целинной степи доля видов с данным типом жизненной формы увеличивается, и наибольшее значе-

ние характерно для фауны старопашотных полей, используемых более пяти лет. Таким же изменениям подвергается группа зоофагов хортобионтов (табл. 1). При этом в фауне рудеральных комплексов фитофаги и зоофаги хортобионты играют несколько меньшую роль, чем в агрокомплексах.

Группа фитофагов герпетобионтов имеет более стабильные показатели, и на начальных этапах распашки степных биотопов их доля не уменьшается, хотя в последствии после нескольких лет эксплуатации поля, данная жизненная форма полностью исчезает из спектра жизненных форм фауны полужесткокрылых. Исчезновение из спектра жизненных форм фауны старопашотных полей характерно также и для фитофагов эпигеобионтов, а начальные стадии пахотной дигрессии дают начало этому процессу. Таким образом, наиболее обеднен спектр фауны полужесткокрылых фауны старопашотных полей.

Присутствие различных по пищевой специализации форм дендробионтов в составе фауны сравниваемых биотопов, по всей видимости, случайно и объясняется близостью защитных лесонасаждений.

**Изменение эколого-фаунистических особенностей комплексов полужесткокрылых под воздействием выпаса скота.** Нами рассматривались изменения эколого-фаунистических характеристик комплексов полужесткокрылых на различных стадиях пастбищной дигрессии степных биотопов: ковыльно-разнотравной (слабо и умеренно сбитой); типчаковой (среднесбитой); полынно-типчаковой (сильносбитой). Полученные данные сравнивались с данными характерными для целинных участков и рудеральных комплексов.

Всего в биотопах подверженных пастбищной дигрессии было зарегистрировано 105 видов полужесткокрылых, что составляет около 26% от всей фауны исследуемого региона. Наиболее богатый видовой состав имеют биотопы со слабо и умеренно сбитым растительным покровом (68 видов). Такое же видовое разнообразие (68 видов) характерно и для биотопов с сильной степенью дигрессии, за счет включения в состав фауны рудеральных видов. Наименьшее количество видов зарегистрировано в биотопах со средней степенью дигрессии (43 вида). Фаунистический состав в биотопах с разной степенью пастбищной дигрессии по количеству систематических групп не отличается от участков целинной степи, незначительное оскудение фауны характерно лишь для биотопов со средней степенью дигрессии.

Для семейства Cynidae характерно небольшое увеличение доли в фаунистической структуре в биотопах со слабой и средней степенью нарушенности (до 4,8%-5,0%) в результате выпаса скота и значительное уменьшение в биотопах на последних стадиях пастбищной дигрес-

сии (3,0%). Данные изменения можно объяснить изменениями физических свойств почвы, как и в случае пахотной дигрессии. Семейства Pentatomidae и составляют основу фаун в сравниваемых биотопах. На начальных стадиях пастбищной дигрессии наблюдается уменьшение доли данных семейств в фаунистической структуре за счет выпадения части видов трофически связанных с разнотравьем (до 15,9% и 17,4% соответственно). Усиление роли семейств в биотопах со средней степенью дигрессии (до 17,5% для сем. Pentatomidae и 25,0% - для сем. Lygaeidae) связано с увеличением количества видов, кормовыми растениями которых являются растения семейства злаковых. На последних стадиях дигрессии происходит относительная стабилизация видового состава и значения доли представителей семейств Pentatomidae (19,4%) и Lygaeidae (17,9%) сравнимы со значениями фауны типичных целинных участков (за счет рудеральных видов). Такая же динамика характерна и для менее многочисленных семейств Coreidae, Scutelleridae и Reduviidae, при этом доля последних двух семейств на последних стадиях пастбищной дигрессии намного ниже, чем в фауне типичных степей.

Семейство Miridae остается наиболее многочисленным, и реагирует на данный тип антропогенного воздействия увеличением доли на ранних стадиях дигрессии (до 28,4%), а затем резким уменьшением (до 20,0%) и стабилизацией. Аналогичные изменения происходят и семейством Piesmidae. Пастбищная дигрессия сопровождается с одной стороны постепенным уменьшением доли растительноядных семейств, например семейства Tingidae (с 9,1% до 1,5%), а с другой наблюдается увеличение доли хищных (семейства Rhopalidae (до 10,4%) и Nabidae (до 4,5%)).

В целом, для фаунистической структуры при различной степени нарушенности характерны лишь небольшие изменения, например выпадение представителей семейств Coreidae и Piesmidae из фауны биотопов со средней степенью дигрессии. Разнообразие на последних стадиях дигрессии сохраняется за счет включения в состав фауны видов, характерных для рудеральных комплексов, при этом степень видового сходства с целинными степными участками уменьшается.

В зоогеографической структуре фауны полужесткокрылых пастбищная дигрессия вызывает следующие изменения: а) с увеличением пастбищной нагрузки на степные биотопы происходит увеличение доли голарктических, палеарктических и транспалеарктических видов в фауне исследуемых биотопов; б) усиливается влияние евросибирских видов при слабой и умеренной степени пастбищной дигрессии, которое впоследствии несколько стабилизируется, но доля видов с данным ти-

пом ареала на последних стадиях значительно выше, чем в фауне целинных биотопов; в) доля евразийских степных видов на ранних стадиях деградации растительного покрова практически не изменяется, но в биотопах с сильной степенью воздействия резко уменьшается; г) виды со средиземноморским типом ареала наиболее чувствительны к воздействию скота на степные системы, их доля резко уменьшается уже на начальных стадиях пастбищной дигрессии; д) для фауны полужесткокрылых пастбищ не характерны ирано-туранские и причерноморско-казахстанские виды. Таким образом, при пастбищной дигрессии формируется специфическая зоогеографическая структура фауны полужесткокрылых, отличающаяся от аналогичной целинных и рудеральных биотопов.

Изменения в спектре жизненных форм отчетливо видны уже на начальных стадиях пастбищной дигрессии (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение основных жизненных форм и трофических групп полужесткокрылых при пастбищной дигрессии (%)

№ п/п	Биотоп	хортобионты			геобионты	герпетобионты			дендробионты			эпигеобионты			хортоэпигеобионты	хортогерпетобионты
		фф	зф	зф	фф	фф	зф	зф	фф	зф	зф	фф	зф	зф	фф	фф
1	Настоящая степь	71,9			1,1	12,4			—			7,8			3,4	3,4
		61,7	3,4	6,8	1,1	12,4	—	—	—	—	5,6	1,1	1,1	3,4	3,4	
2	Слабая степень дигрессии	71,6			—	13,2			5,7			5,7			1,9	1,9
		69,7	—	1,9	—	13,2	—	5,7	—	—	1,9	3,8	—	1,9	1,9	
3	Средняя степень дигрессии	74,3			—	15,4			5,1			5,2			—	—
		61,5	—	12,8	—	15,4	—	5,1	—	—	2,6	—	2,6	—	—	
4	Сильная степень дигрессии	72,4			—	13,8			4,6			6,1			3,1	—
		58,5	3,1	10,8	—	13,8	—	3,1	—	1,5	1,5	1,5	3,1	3,1	—	
7	Рудеральный комплекс	74,6			—	11,6			11,5			—			2,3	—
		67,7	2,3	4,6	—	11,6	—	6,9	2,3	2,3	—	—	—	2,3	—	

Примечание: ФФ – фитофаги, ФЗФ – фитозоофаги, ЗФ – зоофаги.

На первой стадии из спектра жизненных форм исчезают зоофитофаги хортобионты, фитофаги геобионты, зоофаги эпигеобионты. В растительных сообществах слабой и умеренной степени пастбищной дигрессии резко снижается роль зоофагов хортобионтов, фитофагов эпи-



геобионтов, хортоэпигеобионтов и хортогерпетобионтов до 1,9% соответственно для каждой группы. Частичное или полное уменьшение роли названных выше жизненных форм полужесткокрылых компенсируется увеличением доли зоофитофагов эпигеобионтов (до 3,8%), фитофагов хортобионтов (до 69,7%).

Вторая стадия пастбищной дигрессии характеризуется наиболее обедненным составом спектра жизненных форм: исчезают фитофаги хортогерпетобионты и хортоэпигеобионты, зоофитофаги эпигеобионты. Кроме того, наблюдается перераспределение соотношения между фитофагами и зоофагами хортобионтами, при этом происходит резкое увеличение количества зоофагов (до 12,8%) и их доля становится намного выше, чем даже в целинных биотопах (6,8%). Среди эпигеобионтов наблюдается увеличение доли растительоядных видов до 2,6%, и вновь появляются хищные формы (2,6%). Но из спектра жизненных форм исчезают эпигеобионты со смешанным типом питания. В целом, на второй стадии пастбищной дигрессии можно отметить явное увеличение доли хищных видов полужесткокрылых всех жизненных форм.

В биотопах с сильной степенью дигрессии вновь появляются зоофитофаги хортобионты и эпигеобионты, фитофаги хортоэпигеобионты, при этом их доля сопоставима с аналогичными группами в целинных биотопах. Значительное обогащение спектра жизненных форм в биотопах с сильной степенью пастбищной дигрессии происходит, по-видимому, за счет появления в составе фауны видов, характерных для рудеральных растительных ассоциаций. Необходимо отметить, что на 2-3 стадиях дигрессии вследствие обеднения видового состава растений происходит ослабление роли фитофагов хортобионтов (58,5%).

Анализ сходства фаун полужесткокрылых антропогенных биотопов при помощи коэффициента Жаккара показал, что при антропогенной дигрессии формируются своеобразные комплексы полужесткокрылых: при распашке целинных биотопов комплексы полужесткокрылых в большей степени сходны с комплексами рудеральных биотопов, а при пастбищной нагрузке образуются комплексы в результате изменения гемиптерокомплексов характерных для настоящих степей (рис.2).

Своеобразный комплекс полужесткокрылых формируется на средней стадии пастбищной дигрессии, занимающий промежуточное положение между вышеуказанными группами. Данный факт можно объяснить присутствием в фитоценотическом составе биотопов растений рудерального комплекса, при этом степень видового сходства достигает наибольших значений при сравнении с биотопами слабой и сильной степени пастбищной дигрессии.

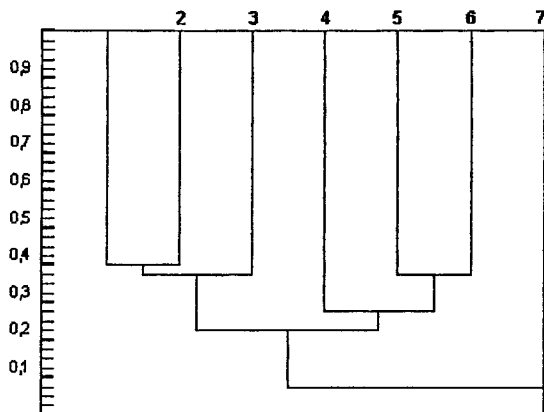


Рис. 2. Дендрограмма сходства комплексов полужесткокрылых антропогенных биотопов: 1 – сильная степень пастбищной дигрессии, 2 – слабая степень пастбищной дигрессии, 3 – настоящая степь, 4 – новопашотное поле, 5 – старопашотное поле, 6 – рудеральный комплекс, 7 – средняя степень пастбищной дигрессии.

Потери биологического разнообразия при пахотной дигрессии на начальных этапах характеризуются небольшим снижением индекса видового разнообразия Симпсона по сравнению с целинными биотопами. При дальнейшей эксплуатации ущерб биологическому разнообразию увеличивается и оценивается как сильный, так как снижение равно 36,52%. При выпасе скота на начальных этапах дигрессии (слабо и умеренно сбитой и среднесбитой) наблюдается слабые изменения видового разнообразия и ущерб незначителен (от 18,75% до 21,48%). При сильной степени пастбищной (сильносбитой) происходит катастрофическое снижение биоразнообразия, при этом ущерб достигает 76,56%.

Таким образом, наибольший вред биологическому разнообразию на примере комплексов полужесткокрылых наблюдается при пастбищной дигрессии, которая на последних этапах характеризуется практически полным уничтожением растительного покрова. При пахотной дигрессии ущерб несколько меньше, так как в данном случае формируется агробиоценоз.

#### **Выводы.**

1. Фауна полужесткокрылых Южного Урала насчитывает 435 видов, относящихся к 233 родам из 28 семейств, из которых впервые для региона отмечено 25 видов. Основу фауны полужесткокрылых Южного Урала составляют представители инфраотрядов Pentatomorpha (223

вида – 130 родов – 13 семейств) и *Cimicomorpha* (181 вид – 90 родов – 6 семейств).

2. Наиболее богато представлена фауна экологических комплексов полужесткокрылых степной зоны на западе области: южная степь - 281 вид, северная степь – 177 видов. Экологические комплексы в восточной части региона менее разнообразны: северная степь - 126 видов, южная степь – 92 вида. В лесостепной зоне зарегистрировано 92 вида.

3. Основу фауны Южного Урала составляют представители палеарктической, евросибирской, средиземноморской группировок (77%); среднеазиатская степная группировка - 12%. При продвижении с севера области на юг и с запада на восток: доля голарктических, палеарктических, транспалеарктических и евросибирских видов уменьшается. При этом уменьшение доли голарктических и евросибирских видов в северной степной фауне по сравнению с южной, выражено слабее на западе области, чем на востоке; доля же средиземноморских, среднеазиатских, евразийских степных видов увеличивается и их значение в южной степной фауне по сравнению с северной, выражено сильнее на востоке области; в восточной северной степи увеличивается роль палеарктических и голарктических видов и наблюдается ослабление роли евразийских степных видов.

4. Разнообразие спектра жизненных форм гемиптерофауны степной зоны уменьшается в восточной части региона. Преобладающей жизненной формой являются фитофаги хортобионты. Своеобразное ядро фауны подзоны северной степи Южного Урала образуют дендрофильные фитофаги, которые отсутствуют в восточной южной степи; доля фитофагов элигеобионтов и геобионтов увеличивается. Доля зоофагов увеличивается с севера на юг и с запада на восток. Зоофитофаги - нестабильный компонент в фауне исследуемого региона.

5. При различных видах антропогенной дигрессии отмечено резкое уменьшение количества видов различных систематических групп уже на первых стадиях, на последних стадиях отмечается сходство с фауной рудеральных биотопов. При пахотной дигрессии наименьшим видовым составом характеризуются старопахотные поля, а при пастбищной – биотопы со средней степенью дигрессии. Разнообразие видового состава в биотопах с сильной степенью дигрессии сохраняется за счет включения в состав фауны видов, характерных для рудеральных биотопов, при этом степень видового сходства с целинными участками уменьшается.

6. В зоогеографической структуре наибольшие изменения вызывает пастбищная дигрессия: уже на начальных стадиях резко уменьшается доля евразийских степных видов, устойчивых к пахотной дигрессии.

При распашке и пастбищной нагрузке происходит увеличение доли голарктических и палеарктических видов.

7. При антропогенном воздействии на естественные биотопы резко уменьшается разнообразие жизненных форм. Наиболее обеднен спектр жизненных форм фауны полужесткокрылых на последних стадиях пахотной и пастбищной дигрессий. Наиболее чувствительны к различным типам воздействий фитофаги геобиоты, герпетобиоты и эпигеобиоты.

8. Формируются своеобразные комплексы полужесткокрылых: при распашке целинных биотопов гемиптерокомплексы в большей степени сходны с комплексами рудеральных биотопов, а при пастбищной нагрузке происходит трансформация комплексов характерных для настоящих степей.

9. Наиболее существенные изменения происходят при пастбищной дигрессии, сопровождающейся чрезмерным уплотнением почвы и практически полным уничтожением растительного покрова. В данном случае наблюдаются необратимые изменения уже на начальных стадиях дигрессии. При пахотной дигрессии ущерб несколько меньше, так как в данном случае формируется агробиоценоз.

**По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

1. Немков В.А., Клемина И.Е. Клопы рода *Eurygaster* Lap. в Оренбургской области // Материалы XIX преподавательской и XXXVII студенческой научно-практической конференции. - Оренбург, 1995. - С.37-38.
2. Клемина И.Е. Клопы рода *Agadus* (Hemiptera, Aradidae) в Оренбургской области // Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия // Тезисы докладов и материалы III региональной конференции. - Оренбург, 1997. - С. 106-107.
3. Клемина И.Е., Ни Г.В. О состоянии гемиптерофауны агробиоценозов Урало-Илекского междуречья // Материалы XXI преподавательской и XXXIX студенческой конференции. - Оренбург, 1997. - С. 85-86.
4. Клемина И.Е. Клопы рода *Aelia* Fabr. в Оренбургской области // Тезисы докладов молодых ученых и специалистов. - Оренбург, 1998. - С. 137.
5. Клемина И.Е. Эколого-фаунистическая характеристика группы пентатоморфа отр. Hemiptera степной зоны Южного Урала // Научные труды молодых ученых ОГПУ. - Оренбург, 1998. - С. 18-23.
6. Клемина И.Е., Демина Л.Л. Особенности биотопического распределения насекомых отрядов Жесткокрылых и Полужесткокрылых в степных условиях // Тезисы докладов региональной конференции «Проблемы экологии Уральского региона». - Оренбург, 1998. - С.39-41.

7. Клемина И.Е. К гемиптерофауне сурчин байбака и других остепененных биотопов Оренбургской области // Тезисы докладов III Международного (VII) Совещания по суркам стран СНГ. - М., 1999. - С. 43-44.
8. Клемина И.Е. К вопросу о степени изученности отряда Hemiptera в Оренбургской области // Проблемы сохранения и восстановления степных экосистем // Материалы межрегиональных научных чтений, посвященных 10-летию организации госзаповедника «Оренбургский». - Оренбург, 1999. - С. 73-74.
9. Таранова О., Клемина И.Е. Практическое значение насекомых отряда Hemiptera в Оренбургской области // Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию университета. - Оренбург, 1999. - С. 153.
10. Бочкарева Е., Клемина И.Е. К изучению водных насекомых отряда Hemiptera в Оренбургской области // Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию университета. - Оренбург, 1999. - С. 154.
11. Клемина И.Е. Клещи-щитники в фауне Оренбургской области // Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию университета. - Оренбург, 1999. - С. 155.
12. Клемина И.Е. Фауна и стациональное распределение щитников (Hemiptera, Pentatomidae) в Оренбургской области // Стратегия природопользования и сохранения биоразнообразия в XXI веке // Материалы Всероссийской научной молодежной конференции. - Оренбург, 1999. - С. 53-54.
13. Клемина И.Е. К гемиптерофауне (Hemiptera, Insecta) сухих степей Южного Урала // Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия // Тезисы и материалы IV региональной конференции. - Оренбург, ОГПУ, 2000. - С.106.
14. Клемина И.Е. К фауне и экологии полужесткокрылых (Hemiptera, Nabidae, Stenosephalidae, Coreidae, Reduviidae, Rhopalidae) Оренбургской области // Труды института биоресурсов и прикладной экологии // Вып. 1. - Оренбург, ОГПУ, 2000. - С. 90-107.
15. Клемина И.Е. Эколого-фаунистические характеристики полужесткокрылых (Hemiptera, Insecta) рудеральных биотопов г. Оренбурга // Животные в антропогенном ландшафте // Материалы I Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2003. - С. 23-24.
16. Клемина И.Е. Влияние антропогенных факторов на комплексы полужесткокрылых (Hemiptera, Heteroptera) степных экосистем Южного Урала // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: теория, методы, практика // Материалы II Международной конференции. - Нижневартовск, 2003. - С. 43-48.

Лицензия ИД 02334 14.07.2000.

Подписано в печать 4.11.2003.

Бумага офсетная

Печ. л. 1

Тираж 100

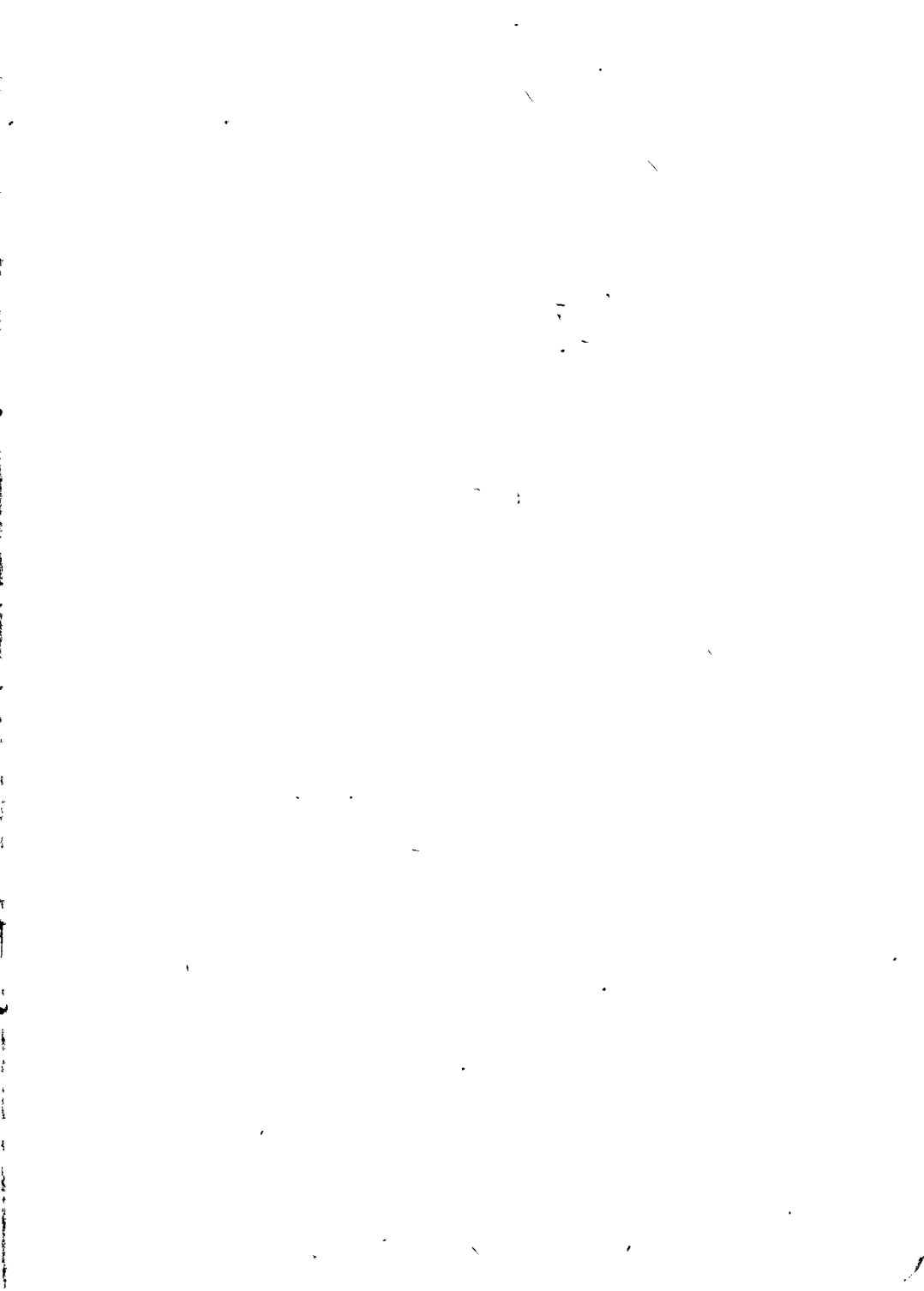
Формат 60x84/16

Офсетная печать

Заказ № 644

---

Отпечатано в типографии КубГАУ, 350044, Краснодар, Калинина, 13



2003-A  

---

18248

№ 18248