

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ



Прикладная
ЭНТОМОЛОГИЯ



—  Том V  —

—  № 1 • (11) • 2014  —

НС «МБЗ» и Издательский Дом «ВЕЛТ»
представляют новую книгу

«Рекомендации населению по защите
в чрезвычайных ситуациях природного характера»



VELT-VELT
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

www.velt-media.ru

✓ Книга подготовлена к изданию Национальным союзом «Медико-биологическая защита», Всероссийским центром медицины катастроф (ВЦМК) «Защита» и Издательским Домом «ВЕЛТ».



Книга издана в рамках Программы социально значимых проектов, удостоенных Гранта Президента РФ под общей редакцией директора ВЦМК «Защита», генерал-майора медицинской службы запаса, заслуженного деятеля науки РФ, академика РАМН, профессора, доктора медицинских наук С. Ф. Гончарова.

✓ Книга «Рекомендации населению по защите в чрезвычайных ситуациях природного характера» – это полезное научно-популярное пособие по выживанию в различных экстремальных ситуациях. В книге подробно описаны причины и следствия возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера, даны полезные советы и рекомендации по правилам поведения.

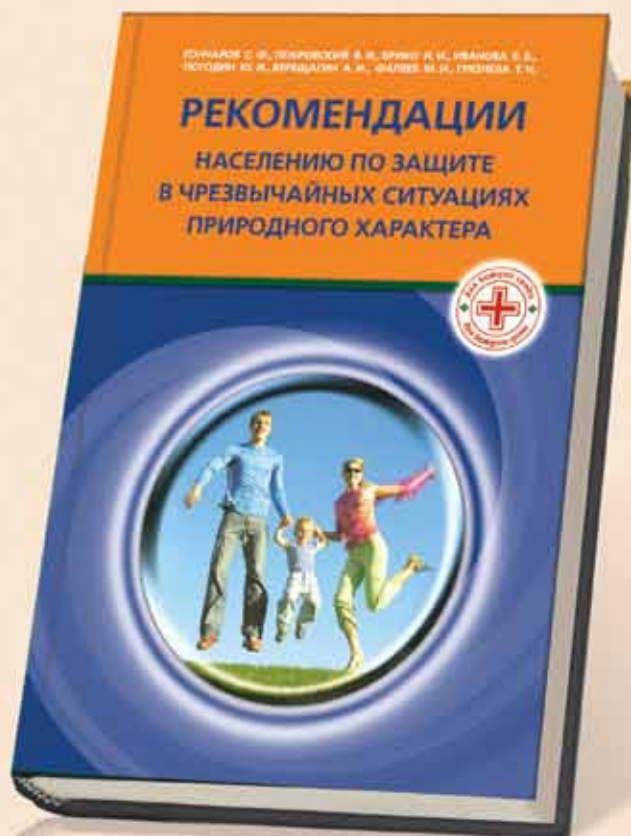
✓ В книге также рассказывается о том, в чём заключается опасность стихийных бедствий и что делать, если неожиданно наступила беда; как оказать первую помощь пострадавшим и уберечься от различных последствий ЧС, в том числе инфекционных заболеваний.

✓ Новая книга – это качественное, полноцветное издание объёмом 560 страниц, которое является наглядно проиллюстрированной энциклопедией подробных рекомендаций специалистов по оказанию первой помощи населению в чрезвычайных ситуациях, с которыми люди могут столкнуться как в повседневной жизни, так и при возникновении различных катастроф и стихийных бедствий.

✓ Важно помнить, что природа – это не только красота, приносящая нам радость и огромную пользу. Она может быть грозным и опасным явлением, которое приводит к большим катастрофам и гибели людей. В этих условиях мы должны быть готовы противостоять разбушевавшейся стихии, уметь не только спасти жизни свои и своих близких, но и сохранить самое дорогое – здоровье.

✓ Помните: если вы владеете современными приёмами само- и взаимопомощи, у вас намного больше шансов спасти себя и прийти на помощь другим!

✓ Будем также благодарны за ваши пожелания и рекомендации по совершенствованию и развитию темы обеспечения безопасности жизни и здоровья людей в различных экстремальных ситуациях любого происхождения.



Книга — достойный подарок
каждой семье и каждому дому,
помогающий освоить правила
и приёмы оказания первой
помощи себе и своим близким !

По вопросам приобретения книги можно обратиться:

по телефонам: +7 (495) 739-56-42 (43,44), +7 (495) 449-20-45, 8 (909) 163-25-37, 8 (963) 621-71-86

по e-mail: red1@velt-media.ru, red3@velt-media.ru

по почте: 119517, Россия, Москва, ул. Нежинская, д. 14, корп. 2,

Издательский Дом «ВЕЛТ» • www.velt-media.ru

Научно-практический рецензируемый журнал

ПРИКЛАДНАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ

Том V

№ 1 (11) – 2014

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННО-ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА:

Покровский Валентин Иванович

Президент Национального союза «Медико-биологическая защита»
Директор ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора РФ, академик РАН, профессор, докт. мед. наук

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Иванова Елена Борисовна

Директор Некоммерческой организации Частного учреждения «Научно-исследовательский институт биоцидов и нанобиотехнологий»
Вице-президент Национального союза «Медико-биологическая защита», канд. мед. наук

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Волохова Ольга Павловна

Член Союза журналистов РФ, член Союза писателей РФ

НАУЧНЫЕ КОНСУЛЬТАНТЫ:

Злобин Владимир Игоревич

Зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии
Иркутского государственного медицинского университета, профессор, докт. мед. наук

Перегуда Тамара Антоновна

Консультант лаборатории энтомологии НО ЧУ «Научно-исследовательский институт биоцидов и нанобиотехнологий»

Чайка Станислав Юрьевич

Профессор кафедры энтомологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, докт. биол. наук

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ:

Колкутин Виктор Викторович

Консультант Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны РФ, Заслуженный врач РФ, профессор, докт. мед. наук

Лопатина Юлия Владимировна

Старший научный сотрудник кафедры энтомологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, канд. биол. наук

Шашина Наталья Игоревна

Ведущий научный сотрудник ФБУН «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора, докт. биол. наук

Шалатилова Антонина Георгиевна

Научный сотрудник лаборатории энтомологии НО ЧУ «Научно-исследовательский институт биоцидов и нанобиотехнологий»

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР: Коржикова Елена Борисовна

МЕНЕДЖЕР ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ: Кондратьев Иван Владимирович

ДИЗАЙН И КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЁРСТКА: Буданов Александр Олегович

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА: Некоммерческая организация Частное учреждение «Научно-исследовательский институт биоцидов и нанобиотехнологий», ООО «Издательский Дом «ВЕЛТ»

ИЗДАТЕЛИ ЖУРНАЛА: ООО «Издательский Дом «ВЕЛТ», Национальный союз «Медико-биологическая защита»

СОДЕРЖАНИЕ

Редакционно-экспертный совет	4
Рассылка журнала	6

АКТУАЛЬНЫЕ ТЕМЫ

Президенты Московского общества испытателей природы (МОИП) – участники Отечественной войны 1812 г. <i>Садчиков А. П.</i>	10
--	----

Фауна некрофильных жёсткокрылых Юга России <i>Пушкин С. В.</i>	16
--	----

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Этолого-энтомологические лаборатории на чипе – трассирующие лабиринтные мирмекодромы для мониторинга динамики колоний в формикариях <i>Градов О. В., Нотченко А. В., Линь В. – Дж.</i>	28
--	----

Изменения климата во второй половине XX – начале XXI веков и связанные с ними изменения климатообусловленных ареалов непарного шёлкопряда и шёлкопряда-монашенки на территории России и сопредельных стран <i>Ясюкевич В. В., Давидович Е. А., Титкина С. Н., Ясюкевич Н. В.</i>	38
--	----

Эффективные дезинфекционные средства для использования в пчеловодстве <i>Бутко М. П., Фролов В. С.</i>	48
--	----

Библиотека	56
Выставка	58
К сведению читателей	60
Вниманию подписчиков	64

CONTENTS

Editorial and expert council	4
Periodical dispatch	6

ACTUAL THEMES

The presidents of the Moscow society of naturalists (MOIP) – the participants of the Patriotic war of 1812 year. <i>Sadchikov A. P.</i>	10
---	----

Necrophilic Coleoptera fauna of South Russia <i>Pushkin S. V.</i>	16
---	----

SCIENTIFIC ACTIVITIES

Ethological entomology labs on a chip – the labyrinth mirmekodromy tracer for monitoring the evolution of the colonies in the ant farm <i>Grads O. V., Notchenko A. V., Lin V. – Jn.</i>	28
--	----

Climate change in the second half of XX – beginning of XXI centuries and related climate- change areas of gypsy moth and nun-moth on the territory of Russia and Neighboring Countries <i>Yasyukevich V. V., Davidovich E. A., Titkina S. N., Yasyukevich N. V.</i>	38
---	----

Effective disinfectant for use in beekeeping <i>Butko M. P., Frolov V. S.</i>	48
---	----

Library	56
Exhibition	58
For readers information	60
For subscribers attention	64



*Редакция выражает
искреннюю благодарность
авторам, принявшим участие
в подготовке номера*



**Покровский
Валентин Иванович**

Президент Национального союза
«Медико-биологическая защита»
Директор
ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии»
Роспотребнадзора РФ



**Алексеев
Михаил Анатольевич**

Зав. инсектарием
отдела научных основ дезинсекции
ФБУН «НИИ дезинфектологии»
Роспотребнадзора РФ



**Ахлынина
Елена Васильевна**

Зав. общим инсектарием
НО ЧУ «Научно-
исследовательский институт
биоцидov и нанобиотехнологий»



**Брико
Николай Иванович**

Зав. кафедрой эпидемиологии
медико-профилактического
факультета
Первого МГМУ им. И. М. Сеченова



**Жантиев
Рустем Девлетович**

Зав. кафедрой энтомологии
биологического факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова



**Злобин
Владимир Игоревич**

Зав. кафедрой микробиологии,
вирусологии и иммунологии
Иркутского государственного
медицинского университета



**Иванова
Елена Борисовна**

Директор НО ЧУ «Научно-
исследовательский институт
биоцидov и нанобиотехнологий»
Вице-президент
Национального союза
«Медико-биологическая защита»



**Колкутин
Виктор Викторович**

Консультант Главного
государственного центра
судебно-медицинских
и криминалистических экспертиз
Министерства обороны РФ



**Попов
Сергей Яковлевич**

Зав. кафедрой химических
средств защиты растений
агрономического факультета
Российского государственного
аграрного университета –
МСХА им. К. А. Тимирязева



**Рыльников
Валентин Андреевич**

Директор Негосударственного
частного научно-образовательного
учреждения (НЧНОУ)
«Институт пест-менеджмента»



**Сергиев
Владимир Петрович**

Директор
Института медицинской
паразитологии и тропической
медицины им. Е. И. Марциновского
Первого МГМУ им. И. М. Сеченова



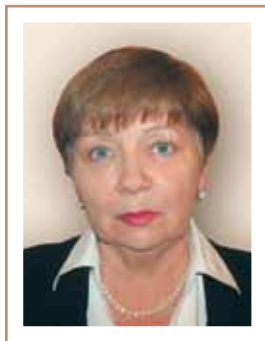
**Волкова
Наталья Александровна**

Зав. эпидемиологическим
отделом ФБУЗ «Центр гигиены
и эпидемиологии в городе
Москве»



**Гаврилов
Владимир Андреевич**

Профессор кафедры биотехнологии
Московской государственной
академии ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К. И. Скрябина



**Ганушкина
Людмила Алимпьевна**

Зав. отделом
медицинской энтомологии
ИМПитМ им. Е. И. Марциновского
Первого МГМУ им. И. М. Сеченова



**Грязнева
Татьяна Николаевна**

Зав. кафедрой
микробиологии Московской
государственной академии
ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К. И. Скрябина



**Лопатина
Юлия Владимировна**

Старший научный сотрудник
кафедры энтомологии
биологического факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова



**Перегуда
Тамара Антоновна**

Почётный член
Национального союза «Медико-биоло-
гическая защита»
Консультант лаборатории
энтомологии НО ЧУ «НИИ
биоцидов и нанобиотехнологий»



**Платонов
Александр Евгеньевич**

Зав. лабораторией
эпидемиологии
природно-очаговых инфекций
ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии»
Роспотребнадзора РФ



**Чайка
Станислав Юрьевич**

Профессор кафедры энтомологии
биологического факультета
МГУ им. М. В. Ломоносова



**Шалатилова
Антонина Георгиевна**

Научный сотрудник
лаборатории энтомологии
НО ЧУ «Научно-исследовательский
институт биоцидов
и нанобиотехнологий»



**Шашина
Наталья Игоревна**

Ведущий научный сотрудник
ФБУН «НИИ дезинфектологии»
Роспотребнадзора РФ

Управление делами Президента РФ. Главное медицинское управление	Министерство транспорта РФ
Совет Федерации Федерального Собрания РФ. Комитет по социальной политике и здравоохранению	Министерство спорта, туризма и молодёжной политики РФ
Государственная Дума Федерального Собрания РФ. Комитет по охране здоровья	Федеральная служба РФ по военно-техническому сотрудничеству
Совет безопасности РФ	Федеральная служба РФ по надзору в сфере здравоохранения
Главное управление специальных программ Президента РФ	Федеральная служба РФ по труду и занятости
Министерство внутренних дел РФ. Управление медико-социальной защиты. Центр государственного санитарно- эпидемиологического надзора	Федеральная служба РФ по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС)	Федеральная служба РФ по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам
Министерство обороны. Главное медицинское управление государственного санитарно- эпидемиологического надзора	Федеральная служба РФ по оборонному заказу
Министерство юстиции. Главный центр гигиены и эпидемиологии ФСИН России	Федеральная служба исполнения наказаний РФ
Министерство здравоохранения РФ	Федеральная служба безопасности РФ
Министерство труда и социальной защиты РФ	Федеральная служба РФ по ветеринарному и фитосанитарному надзору
Министерство образования и науки РФ	Федеральная служба РФ по надзору в сфере транспорта
Министерство промышленности и торговли РФ	Федеральная служба РФ по надзору в сфере природопользования
Министерство сельского хозяйства РФ	Федеральная служба РФ по экологическому, технологическому и атомному надзору
Министерство природных ресурсов и экологии РФ	Государственная корпорация по атомной энергии РФ
Министерство экономического развития РФ	Федеральное агентство лесного хозяйства РФ
	Федеральное агентство водных ресурсов РФ
	Федеральное агентство морского и речного транспорта РФ



Федеральное агентство воздушного транспорта РФ	Департаменты (управления) ветеринарии субъектов РФ
Федеральное космическое агентство РФ	ОАО «ГАЗПРОМ». Медицинское управление администрации ОАО «ГАЗПРОМ». Медицинское учреждение «Поликлиника ОАО «ГАЗПРОМ»
Федеральное медико- биологическое агентство РФ	ОАО «Российские железные дороги». Департамент здравоохранения
Федеральное агентство железнодорожного транспорта РФ	Российская академия наук. Отделение биологических наук
Федеральное агентство РФ по науке и инновациям	Российская академия медицинских наук
Федеральное дорожное агентство РФ	Российская академия сельскохозяйственных наук
Федеральное агентство РФ по рыболовству	Российская академия естественных наук
Федеральное агентство РФ по техническому регулированию и метрологии	Научно-исследовательские учреждения
Федеральное агентство РФ по печати и массовым коммуникациям	Государственная корпорация «Российская корпорация нанотехнологий» (РОСНАНО)
Общественная палата РФ. Комиссия по охране здоровья и экологии	Всероссийский центр медицины катастроф «Защита»
Торгово-промышленная палата РФ	Всероссийская организация качества
Правительство г. Москвы. Департамент здравоохранения г. Москвы	Предприятия медицинской промышленности и профильные бизнес-структуры
Правительство г. Санкт-Петербурга. Комитет по здравоохранению г. Санкт-Петербурга	Ведущие учёные, государственные и общественные деятели
Министерства здравоохранения и социального развития субъектов РФ (департаменты, управления, комитеты)	Парламентская библиотека РФ
Территориальные управления Роспотребнадзора РФ	Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ им. И. М. Сеченова
Федеральные государственные учреждения здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» субъектов РФ	Российская государственная библиотека Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)

СОТРУДНИЧЕСТВО
ОТРАСЛЕВОЙ ПРИКЛАДНОЙ НАУКИ С ПРОИЗВОДСТВОМ
ДАЁТ ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ПРОДУКЦИИ ЛЮБОГО НАЗНАЧЕНИЯ,
СПОСОБНОСТЬ КОНКУРИРОВАТЬ НА МИРОВЫХ РЫНКАХ



Создайте свой продукт



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БИОЦИДОВ И НАНОБИОТЕХНОЛОГИЙ

некоммерческая организация частное учреждение - основано в 2008 г.

Центр аккредитован по международным стандартам качества ISO 17025

Администрация:
119517, Россия, г. Москва,
ул. Нежинская, д. 14.
Тел./факс: +7 (495) 449-20-46,
+7 (909) 963-42-71
www.nii-bnt.ru

Испытательный лабораторный центр:
121359, Россия, г. Москва,
ул. Маршала Тимошенко, д. 23, стр. 2.
119034, Россия, г. Москва,
пер. Хользунова, д. 16.
e-mail: ilc@nii-bnt.ru, center@nii-bnt.ru

Актуальные темы

Президенты Московского общества испытателей природы (МОИП) — участники Отечественной войны 1812 г.



САДЧИКОВ
Анатолий Павлович*

Московское общество испытателей природы (МОИП)

Вице-президент

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Биологический факультет

Кафедра гидробиологии

Профессор кафедры, докт. биол. наук

Об авторе

САДЧИКОВ Анатолий Павлович – профессор Международного биотехнологического центра Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, почётный работник высшего профессионального образования РФ, заместитель председателя Учёного совета МБЦ МГУ, член совета по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Научные интересы учёного – экологические проблемы водных сообществ, культивирование водных организмов.

Садчиков А. П. – автор более 250 научных работ, ряда учебных программ, в т. ч. 20 книг и учебно-методических пособий. Читает студентам и стажёрам несколько курсов лекций по различным разделам гидробиологии и экологии.

Анатолий Павлович является популяризатором биологических и экологических знаний, пишет рассказы о природе для взрослых и детей. Автор большого количества статей для сайта МОИП (<http://www.moipros.ru>).

Принимал участие в работе более 30 различных конференций в качестве заместителя и члена Оргкомитета.

Московское общество испытателей природы было организовано в 1805 г. Учредителями были профессора и студенты Московского университета. С первых дней своего существования Общество приступило к проведению научных исследований. Уже в 1805 г. был опубликован первый номер журнала Общества натуралистов (так первоначально называлось Общество), который был приподнесён Императору Александру I. Тогда же МОИП получил статус «императорского», что означало в дальнейшем правительственную поддержку и покровительство.

Кроме того, Император распорядился, чтобы Министерство народного образования финансировало деятельность Общества. Средств было достаточно для проведения научных экспедиций, издания трудов Общества, содержания библиотеки и небольшого штата. Понимая государственную важность деятельности МОИП, царское правительство освободило Общество от оплаты почтовых отправок весом до одного пуда (16 кг 380 г).

Одним из первых меценатов Общества был Александр I. Отдавая должное российскому Императору, МОИП для поощрения своих членов

*Контакты: 119991, г. Москва, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 12. Биологический факультет.

Тел.: +7 (495) 939-50-22. E-mail: aquaecotox@yandex.ru.

учредило медаль «Александр I – учредитель и меценат МОИП».

Президентами МОИП вплоть до 1870-х гг. назначались государственные чиновники высокого ранга, немного позже стали избирать учёных. Это были не просто «свадебные» генералы, они оказывали поддержку и материальную помощь Обществу, в меру своих сил поддерживали развитие естествознания и образования. Об одном из них было сказано следующее: «Не будучи учёным, он ценил, любил и уважал просвещение и ревностно служил ему». Впрочем эти хорошие слова можно отнести практически ко всем президентам МОИП.

Первым президентом Общества стал граф Алексей Кириллович Разумовский (1805–1817), который впоследствии (в 1810 г.) стал Министром народного просвещения. При нём были открыты знаменитый Царскосельский лицей, 24 уездных училища, несколько гимназий и 72 приходские школы.

А. К. Разумовский интересовался ботаникой и минералогией, покровительствовал учёным Московского университета, организовывал экспедиции по всему миру с целью пополнения минералогической коллекции и поиска посадочного материала для своего ботанического сада. Его ботанический сад в подмосковном имении Горенки был крупнейшим не только в России, но и в Европе. В нём проводили исследования многие ботаники МОИП, Московского университета и зарубежных стран. «Растения он любил больше, чем собственных детей», – так отзывались о Разумовском А. К. современники.

А. К. Разумовский собирал научные экспонаты со всех концов земли. В отдельном здании находились коллекции минералов и гербарии, которые привозили из своих странствий по свету многие путешественники, в том числе известный мореплаватель И. Ф. Крузенштерн. На собственные средства А. К. Разумовский организовал несколько экспедиций МОИП по изучению Подмосковья и южных регионов страны.

Ввиду своего возраста граф Алексей Кириллович Разумовский не мог принимать участие в Отечественной войне, зато четверо его сыновей отличились в боевых сражениях 1812–1814 гг., в том числе и при Бородино (его дети были внебрачные, поэтому носили фамилию Перовских). Впоследствии они стали крупными государственными деятелями, военными, дипломатами. Среди них был А. А. Перовский, один из учредителей МОИП.

Следующим президентом МОИП стал князь Андрей Петрович Оболенский (1817–1825) – попечитель Московского учебного округа и Мос-

А. К. Разумовский собирал научные экспонаты со всех концов земли. В отдельном здании находились коллекции минералов и гербарии, которые привозили из своих странствий по свету многие путешественники, в том числе известный мореплаватель И. Ф. Крузенштерн. На собственные средства А. К. Разумовский организовал несколько экспедиций МОИП по изучению Подмосковья и южных регионов страны.

ковского университета. В этой должности он пробыл восемь с половиной лет.

Оболенские – древнейший русский княжеский род, ведущий свою родословную от Рюрика. Родоначальник Оболенских – князь Константин Юрьевич, получил в свой удел город Оболенск. С тех пор эта ветвь князей и стала именоваться Оболенскими. Историк Г. А. Власьев в книге «Потомство Рюрика» (изданной в Санкт-Петербурге в 1906–1917 гг.) писал: «Род князей Оболенских представляет одну из самых замечательных отраслей потомства Рюрика. В XV и XVI столетиях ни один род не выставил, сравнительно с ним, столько заметных деятелей как на административном, так и, в особенности, на военном поприще».

А. П. Оболенский родился в 1769 г. и по обычаю того времени уже на пятом году жизни был записан отцом в лейб-гвардии Преображенский полк. К двадцати годам он уже «дослужился» до подпоручика. У Оболенского А. П. было пятеро братьев, которые, как и он, в трудное для страны время, в 1812–1814 гг., с честью защищали Отечество. Они командовали казачьими полками, бригадами, егерскими батальонами начиная с 1805 г. – при Аустерлице.

Сёстры А. П. Оболенского вышли замуж за известных людей России. Одна из них, Мария Петровна, была замужем за Д. С. Дохтуровым, героем Отечественной войны 1812 г. Другая – Варвара Петровна, связала свою судьбу с генерал-майором А. Ф. Щербатым и овдовела в 1817 г., когда её муж скончался от ран, полученных на полях сражений Отечественной войны.

А. П. Оболенскому было поручено восстанавливать Московский университет в трудное для столицы время. Москва ещё не оправилась от страшных бедствий, причинённых ей неприятельским вторжением 1812 г. Здание университета сгорело. Под грудами пепла были погребены музеи, библиотеки, коллекции, аудитории и всё, чем в то время гордился университет. Однако, несмотря на это, уже в 1813 г. в университете

При А. П. Оболенском были вновь отстроены университетские здания, а за ними и Медицинский институт, университетская типография и др., воссозданы и пополнены погибшие коллекции, библиотека, музей, научное оборудование. В начале 1817 г. были начаты строительные работы по восстановлению главного университетского здания на Моховой.

возобновились занятия, но аудитории в течение шести лет приходилось арендовать в частных домах.

При А. П. Оболенском были вновь отстроены университетские здания, а за ними и Медицинский институт, университетская типография и др., воссозданы и пополнены погибшие коллекции, библиотека, музей, научное оборудование. В начале 1817 г. были начаты строительные работы по восстановлению главного университетского здания на Моховой. Затем были построены новые корпуса – анатомический, аптечный, типографский. Кроме этого было восстановлено здание Университетского благородного пансиона на Тверской улице.

За заслуги перед российским образованием А. П. Оболенский был избран почётным членом Московского университета. МОИП также избрал его своим почётным членом. Поэт и критик П. А. Вяземский сказал о нём: «Не будучи учёным, он ценил, любил и уважал просвещение и ревностно служил ему».

Умер А. П. Оболенский в 1852 г. на 83 году жизни в своём московском доме в окружении многочисленной родни. Перед смертью Оболенский болел недолго. Родные окружали своего патриарха во время его предсмертной болезни теплотой и заботой, последние его слова были: «Как сладко мне быть больным, столько любви меня окружает». Похоронен он в Донском монастыре.

Александр Александрович Писарев (1780–1848) был президентом МОИП пять лет, с 1825 по 1830 гг., когда состоял попечителем Московского учебного округа и университета.

В 1814 г. А. А. Писарев прошёл с боями от Рейна до Сены. Награждён орденами Св. Владимира 3-й степени. За отличие при взятии Парижа удостоен ордена Св. Георгия 3-й степени. В 1815 г. из-за ран был уволен со службы в чине генерал-лейтенанта.

Родился он в семье состоятельного и европейски образованного дворянина. Получил домашнее образование, учился в Сухопутном шляхетском кадетском корпусе, который окончил в конце 1796 г., после чего был зачислен подпоручиком в лейб-гвардии Семёновский полк, в котором прослужил до 1807 г. Большую часть жизни А. А. Писарев провёл на военной службе.

Человек разносторонне образованный и одарённый, А. А. Писарев в свободное от службы время занимался литературной деятельностью, публикуясь в периодических изданиях. В 1807 г. опубликовал литературное исследование «Предметы для художников, избранные из Российской истории, славянского баснословия и из всех русских сочинений в стихах и прозе». За эту работу он был избран в члены Российской Академии наук. Известен как один из первых историков Отечественной войны 1812 г.

Серьёзные занятия литературой прервала война с Наполеоном в 1812 г. А. А. Писарев участвовал в Бородинском сражении, был ранен, награждён орденами Св. Георгия 4-й и Св. Анны 2-й степеней. Сражался при Малоярославце и под Красным. В 1813 г. получил звание генерал-майора. В сражениях при Люцене командовал тремя гренадёрскими полками, при Герсдорфе был начальником гренадёрской дивизии, при Бауцене возглавлял Киевские и Московские гренадёрские полки. В битве под Лейпцигом, командуя гренадёрской дивизией, вторично был ранен в ногу.

В 1814 г. А. А. Писарев прошёл с боями от Рейна до Сены. Награждён орденами Св. Владимира 3-й степени. За отличие при взятии Парижа удостоен ордена Св. Георгия 3-й степени. В 1815 г. из-за ран был уволен со службы в чине генерал-лейтенанта.

В 1825 г. был назначен попечителем Московского учебного округа и университета, и одновременно президентом МОИП. В 1829 г. уволен с должности попечителя и назначен сенатором с пожалованием в тайные советники. Затем он в течение шести лет возглавлял Варшавское губернаторство. В 1847 г. вышел в отставку из-за преклонных лет.

С 1802 г. А. А. Писарев начал публиковаться в журналах, писал басни, сатиру, позже – военно-патриотические оды, гимны. В 1804 г. был принят в Вольное общество любителей словесности, наук и художеств. Написал три книги по вопросам искусства, в 1817 г. напечатал «Военные письма и замечания, наиболее относящиеся к незабвенному 1812 году».

С 1830 по 1835 гг. президентом МОИП был Дмитрий Владимирович Голицын – светлейший

князь, генерал от кавалерии, кавалер высшего ордена России – Святого апостола Андрея Первозванного, Московский генерал-губернатор.

Д. В. Голицын получил образование в Страсбургском университете (1782–1786), затем учился в Парижской военной школе. Длительное время путешествовал по Европе. Вернувшись в Россию, участвовал в военных действиях в Польше (1794–1795) в качестве волонтера.

По представлению А. В. Суворова в 1795 г. удостоен ордена Св. Георгия 4-й степени: «Во всемилостивейшем уважении на усердную службу и отличное мужество, оказанное 24-го октября при взятии приступом сильно укрепленного Варшавского предместья, именуемого Прага». В 1797 г. получил чин полковника, в 1798 г. пожалован в генерал-майоры, в 1800 г. произведен в генерал-лейтенанты. В 1806 г. сражался с Наполеоном будучи командиром дивизии, 1807 г. удостоен ордена Св. Георгия 3-й степени: «В воздаяние отличной храбрости и мужества, оказанных в сражении против французских войск 14-го декабря при Голомине».

В 1812 г. Д. В. Голицын, получив от М. И. Кутузова начальство над конницей 2-й армии, куда входили 1-я и 2-я кирасирские дивизии. Сражался он на самом трудном участке – при Шевардине, где отбивал атаки французов на Семёновские флеши и батарею Н. Н. Раевского. Участвовал в заграничных походах 1813–1814 гг., отличился под Кульмом и Лейпцигом, в 1814 г. за храбрость в сражении при Фер-Шампенуазе пожалован в генералы от кавалерии.

Д. В. Голицын вошёл в историю, прежде всего, как один из лучших и наиболее почитаемых жителями Москвы, генерал-губернаторов. Он занимал этот пост с 1820 по 1843 гг. Возрождал из пепла столицу, причём его «умение в обхождении с людьми, искусство возбудить усердие, согласить противоречия были изумительны». Он провёл ряд преобразований по благоустройству города, отличался плодотворною деятельностью, за что был награждён орденом Святого Андрея Первозванного и титулом Светлейшего князя.

К 1830 г. завершилось восстановление Москвы после пожара 1812 г. и начались работы по реализации новой программы планировки и застройки столицы. В 1839 г. состоялась торжественная церемония закладки храма Христа Спасителя, осуществлена реставрация памятников Кремля. Построены Малый театр (1824), новое здание Большого театра (1821–1824), улучшено водоснабжение города. В 1829 г. «на каменных быках и устоях» возведён постоянный Московский мост. В 1829–1834 гг. Москву украси-

Д. В. Голицын вошёл в историю, прежде всего, как один из лучших и наиболее почитаемых жителями Москвы, генерал-губернаторов. Он занимал этот пост с 1820 по 1843 гг. Возрождал из пепла столицу, причём его «Умение в обхождении с людьми, искусство возбудить усердие, согласить противоречия были изумительны».

ли Триумфальные ворота. При Д. В. Голицыне в Москве были открыты 1-я детская больница, Набилковская и Маросейская богадельни, Глазная, 1-я Градская и Ново-Екатерининская больницы, учебно-воспитательные заведения – Александровский и Николаевский сиротский институты. Всего не перечислишь.

Историк и писатель А. И. Михайловский-Данилевский писал: «Не было ни одного благотворительного и полезного предприятия, в течение двадцати с лишком лет, где не был бы он вкладчиком, начальником, сподвижником».

Д. В. Голицын – учредитель Московского общества сельского хозяйства (1820). Об этом Обществе следует рассказать более подробно, т. к. оно имеет отношение к Московскому обществу испытателей природы. В 1820 г. существовал кружок «культурных помещиков», куда входили князь Д. В. Голицын, граф П. А. Толстой, князь С. И. Гагарин, князь Н. С. Меншиков, граф С. С. Апраксин и др. В 1820 г. он был преобразован в Императорское Московское общество сельского хозяйства, президентом которого стал Д. В. Голицын. Устав Общества был подготовлен научным руководителем Московского общества испытателей природы Г. И. Фишером фон Вальдгеймом, который в течение 15 лет был директором вновь организованного Общества. МОИП и Московское общество сельского хозяйства долгое время работали вместе, многие члены МОИП одновременно были и членами нового сельскохозяйственного Общества. Общество просуществовало 110 лет, вплоть до 1930 г., когда по решению властей оно было закрыто.

Организованная при Обществе земледельческая школа и опытный хутор в селе Петровское-Разумовское (1822 г.) готовили специалистов среднего звена для сельского хозяйства. Эта школа в 1865 г. была преобразована в Петровскую земледельческую и лесную академию (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева).

Д. В. Голицын с 1830 по 1835 гг. одновременно был президентом Московского общества

С. Г. Строганов Отечественную войну начал в 18 лет, притом в сражении на Бородинском поле. За отличие в кампании 1812 г. он был произведён в поручики. Позже был награждён серебряной медалью на голубой ленте «В память Отечественной войны 1812 года». Также участвовал в заграничных походах 1813–1814 гг. и взятии Парижа.

испытателей природы и поддерживал его материально.

Граф Строганов Сергей Григорьевич происходит из знаменитого рода Строгановых – выходцев из разбогатевших поморских крестьян, ставших купцами и промышленниками Урала и Сибири. Родился он в 1794 г. в Москве, получил хорошее домашнее образование и в 1810 г. поступил в Институт корпуса инженеров путей сообщения. В 16 лет за успехи в науках был произведён в прапорщики, а уже через год, в июне 1812 г. – в подпоручики.

С. Г. Строганов Отечественную войну начал в 18 лет, притом, в сражении на Бородинском поле. За отличие в кампании 1812 г. он был произведён в поручики. Позже был награждён серебряной медалью на голубой ленте «В память Отечественной войны 1812 года». Также участвовал в заграничных походах 1813–1814 гг. и взятии Парижа.

Во время войны отличился в ряде сражений, за что получил орден Святого Владимира 4-ой степени. В 1813 г. за отличие в сражении под Лейпцигом был произведён в капитаны, в 1816 г. – в штабс-капитаны с переводом в лейб-гвардии Гусарский полк. С. Г. Строганов участвовал в русско-турецкой войне (1828–1829) и Крымской войне (1853–1856), дослужился до генерала от кавалерии (высший чин в кавалерии).

Более полутора лет С. Г. Строганов провёл в столице Франции, осматривая дворцы и музеи, изучая коллекции произведений искусства, посещая различные ученые заведения. Возможно, это и стало причиной того, что в 1825 г. он на свои деньги основал в Москве бесплатную Строгановскую школу рисования, в которой учились искусствам и ремеслам 360 человек, в том числе дети бедных горожан и крепостных. Учили в ней шесть лет, давая выпускникам профессии художников для ситценабивных и фарфоровых фабрик, учителей рисования и чистописания. Строганов двенадцать лет руководил своей рисовальной школой. В 1843 г. школа стала государственной, в 1860 г. получила название

Строгановского училища (ныне Московская государственная художественно-промышленная академия имени С. Г. Строганова).

Инициатива С. Г. Строганова была замечена императором Николаем I, в результате в период с 1835 по 1847 гг. он становится попечителем Московского образовательного округа и президентом Московского общества испытателей природы. Одной из главных заслуг С. Г. Строганова в области управления Московским университетом считается привлечение на кафедры высококвалифицированных молодых специалистов, прошедших, как правило, заграничную стажировку. Заслугой Строганова также было и повышение научного уровня университетских исследований, он способствовал увеличению числа защит докторских диссертаций.

С. Г. Строганов был выдающимся коллекционером: он собрал богатейшую коллекцию древних и средневековых монет. Собирал также иконы, живописные полотна русских и зарубежных мастеров. На собственные деньги ежегодно субсидировал археологические экспедиции, работавшие на юге России и раскопавшие курганы скифов и греков.

Богатейшие материалы по истории Боспора Киммерийского, знаменитое «скифское золото» и керченские клады, поступившие затем в Императорский Эрмитаж, были венцом деятельности С. Г. Строганова в археологии. Он же выделил деньги на реставрацию древностей Дмитровского собора во Владимире. Свои взгляды на русскую архитектуру он изложил в книге «Русское искусство: Виоле ле Дюк и архитектура в России от X до XVIII столетия» (1877).

С. Г. Строганов в течение пяти месяцев – с 17 апреля 1859 по 8 сентября 1859 г. – был московским генерал-губернатором.

В 1860 г. он был приглашён ко двору в качестве главного воспитателя наследников престола – цесаревича Николая Александровича, великих князей Александра Александровича, впоследствии императора Александра III, Владимира и Алексея Александровичей. Он составил для их обучения комплексную программу, включавшую полный цикл университетских и военных наук.

В честь С. Г. Строганова назван род растений Строгановия (*Stroganovia*) Kar. & Kir. (*Cruciferae* B. Juss.) из семейства крестоцветных, в состав которого входит 23 вида растений. Все виды этого рода произрастают на Алтае и прилегающих территориях. Предпочитают открытые, хорошо освещённые местообитания в аридных районах, в предгорьях, на склонах гор и осыпях.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗА

СЕРТИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
ТОВАРОВ БЫТОВОЙ ХИМИИ
ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ
ДЕЗИНСЕКЦИОННЫХ
ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ СРЕДСТВ



*Сертифицированный продукт -
конкурентоспособен*

Сертификаты
соответствия ГОСТ Р
(добровольная и обязательная
сертификация)

Подготовка к регистрации
и регистрация деклараций
о соответствии

Разработка
технических условий

Информационные письма
на продукцию, не подлежащую
обязательной сертификации
(отказные письма)

Заключение о содержании
этилового спирта
и озоноразрушающих
веществ в продукции

**НТЦ
ЭКСПЕРТИЗА
EXPERTIZE**



119517, г. Москва, ул. Нежинская, д. 14, корп. 2.
Тел./факс: +7 (495) 449-20-46, +7 (903) 616-25-79.
E-mail: cert@ntc-expertiza.ru, info@ntc-expertiza.ru

www.ntc-expertize.ru

© Пушкин С. В., 2014 г.

УДК 632,76; 595. 763. 21

Фауна некрофильных жёсткокрылых Юга России



ПУШКИН
СЕРГЕЙ ВИКТОРОВИЧ

Северо-Кавказский Федеральный университет

Кафедра ботаники, зоологии и общей биологии

Доцент кафедры, канд. биол. наук

Об авторе

ПУШКИН Сергей Викторович родился в 1976 г. в городе Ставрополе. В 1999 г. окончил Ставропольский государственный университет (биологический факультет). В 2002 г. Пушкин С. В. защитил диссертацию на соискание научной степени кандидата биологических наук на тему «Жуки-мёртвоеды, кожееды (*Coleoptera*; *Silphidae*, *Dermestidae*) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение)».

В 2006 г. Пушкин С. В. получил звание доцента на кафедре зоологии.

В сферу научных интересов Пушкина С. В. входят эколого-фаунистические комплексы некробионтных жёсткокрылых и их развитие в естественных и антропогенных экосистемах Юга России. Является членом Русского энтомологического общества с 2000 г.

В ходе двадцатилетних исследований, а также анализа литературных данных и коллекций учреждений нами выявлено 22 семейства отряда *Coleoptera* на трупах животных на территории юга России. Для территории отмечено 263 вида и 7 подвигов 59 родов жуков.

Впервые для юга России приводятся три вида (*Atheta pseudotenera* (Cameron, 1933), *Cratarea suturalis* (Mannerheim, 1830), *Pycnota paradoxa* (Mulsant & Rey, 1861)), один вид *Atheta pseudotenera* (Cameron, 1933), для территории Европейской части России.

Ключевые слова: некрофильные насекомые, жёсткокрылые, трупы животных.

During 20-year-old research, and also the analysis of literary data and collections of establishments we reveal 22 families of the *Coleoptera* on corpses of animals in territory of the south of Russia. For territory 263 species and 7 subspecies of 59 genus of beetles are noted. For the first time for the south of Russia 3 species (*Atheta pseudotenera* (Cameron, 1933), *Cratarea suturalis* (Mannerheim, 1830), *Pycnota paradoxa* (Mulsant and Rey, 1861)), one species *Atheta pseudotenera* (Cameron, 1933), for territory of the European part of Russia are resulted.

Keywords: necrophilous insects, the *Coleoptera*, the animal corpses.

*Контакты: E-mail: sergey-pushkin-st@yandex.ru

Территория южной части России на протяжении длительного периода времени (с конца XVIII в. по настоящее время) является объектом пристального изучения энтомологов. Первый этап изучения фауны жёсткокрылых южной России был связан с экспедициями С. Г. Гмелина, А. И. Гюльденшtedта (1768–1775); П. С. Палласа (1793–1798), организованными Российской Академией наук. Ими был собран довольно значительный и разнообразный материал по разным группам животных, в т. ч. жёсткокрылым.

Этот материал явился основой для дальнейших исследований. А. Беккер (1861–1892) собирал насекомых в окрестностях п. Сарепта (современная территория г. Волгограда), часть материала доступна в музее ВГПУ. Особое внимание заслуживает классический труд К. Э. Линдемана (1871), в котором обобщены и проанализированы накопленные к тому времени сведения о фауне различных регионов России.

Первые фаунистические списки и описание новых видов юга России и Кавказа появляются в работах Э. Рейттера [56, 57], Г. Чвалины [51, 52], Я. Рoubала [58, 59], В. Кизерицкого [19]. Достижения этого периода изучения колеоптерофауны отражены в каталоге Г. Г. Якобсона (1905–1916). Общие сведения по флоре и фауне, в частности, жуков-некрофагов, содержатся в работах [4, 21, 22, 25].

Кроме этого, появляются обобщающие и монографические работы Зайцева Ф. А.; Никитского Н. Б., Крыжановского О. Л. и Рейхарда А.; Жантиева Р. Д.; Любарского Г. Ю.; Кабакова О. Н. по блестянкам (*Nitidulidae*), жукам-карапузикам, кожеедам и др. [7, 8, 9, 27, 21, 6, 24, 17]. Представлены региональные списки по распространению жуков по Калмыкии [46], Астраханской области [16], Северо-Западному Кавказу [61, 10, 11, 15, 38, 30], а также приведены данные по жукам рода *Scarabaeidae*, зарегистрированным по югу России. Список некробионтных и некрофильных жёсткокрылых юга России и кадастр некробионтных и некрофильных жёсткокрылых юга России представлены на сайте ЗИН РАН <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/necrosru.htm> [38, 39].

Коллеоптерофауну региона (имеются в виду систематические группы, где отмечена некрофагия) продолжают активно изучать энтомологи Ростовской школы: Арзанов Ю. Г., Набоженко М. В., Шохин И. В., Хачиков Э. А. и др.; Краснодарского края и республики Адыгея: Замотайлов А. С., Бибин А. Р., Шаповалов М. И. и др.; Ставропольского края: Сигида С. И., Барабанов Г. И.; Даге-

Первый этап изучения фауны жёсткокрылых южной России был связан с экспедициями С. Г. Гмелина, А. И. Гюльденшtedта (1768–1775); П. С. Палласа (1793–1798), организованными Российской Академией наук. Ими был собран довольно значительный и разнообразный материал по разным группам животных, в т. ч. жёсткокрылым.

стана: Абдурахманов Г. М., Ильина Е. В. и др.; Карачаево-Черкессии: Болов А. П., Болов А. А.; Волгоградской и Астраханской областей: Комаров А. В. и др.

В анализ некробионтов включены равнинные области севера и востока, резко отличающиеся горы юго-восточной части России. Большой и Малый Кавказ заселены богатой и гетерогенной энтомофауной некрофагов в пределах Европейской Горной надпровинции. Особенно своеобразен Малый Кавказ; он отличается рядом особенностей, сближающих его с горами северной Турции и с семиаридными регионами Восточного Средиземноморья.

В то же время сама энтомофауна и, в частности, жёсткокрылые ещё до конца не изучены. На наш взгляд, это можно объяснить высоким эндемизмом Эвксинской провинции [21], где для ряда видов установлены узкие ареалы (например, у *Tribax*, *Archiplectes* они имеют площадь лишь в несколько десятков км²), а те, которые распространены шире, часто образуют хорошо различимые географические формы. Фауна трупов имеет специфический набор видов, многие некробионты не встречаются нигде, кроме трупа.

Изучению макрофауны трупов массой 800–1500 г в Мексике посвящены работы [53, 62]. Авторами установлено, что на высоте 1500–1800 м на трупах доминируют *Scarabaeidae*, *Silphidae* *Trogidae* в процентном соотношении 49,5: 47,1: 3,3 %. На высоте 2600 м чаще других встречаются представители семейств *Silphidae*, *Scarabaeidae* рода *Nicrophorus*, *Thanatophilus*, *Aphodius*, *Onthophagus*, *Sisyphus*. Мезофауна прочих беспозвоночных на трупе представлена червями, многоножками, клещами, однако доминирующей группой на трупе являются насекомые [55].

К началу наших исследований равнинная часть региона по основным группам некробионтных жёсткокрылых была достаточно изучена [43, 44, 42, 45, 47, 20, 27, 28, 29, 30, 31, 61] и др. На территории исследования нами было проведено изучение видового состава некробионтных

Большой и Малый Кавказ заселены богатой и гетерогенной энтомофауной некрофагов в пределах Европейской Горной надпровинции. Особенно своеобразен Малый Кавказ; он отличается рядом особенностей, сближающих его с горами северной Турции и с семиаридными регионами Восточного Средиземноморья.

жесткокрылых. Кроме этого, некробионтные жесткокрылые имеют определённое эпидемиологическое значение [5, 27]. Падаль привлекает *Tachyporinae* не только микробиотопическими условиями, но и как место концентрации личинок некрофильных мух [54], яиц и личинок гельминтов, таких как *Protostrongilidae*, *Anoplocephalidae*, *Dictiocaulus* [12, 13, 18].

Материал и методика

Работа основана преимущественно на собственном материале, собранном в разных районах юга России в течение 20 полевых сезонов (с 1994 по 2013 г.) в весенне-зимний период. Часть материала была получена от энтомологов, проводивших исследования в данном районе. Наиболее эффективный способ сбора некрофагов – ручной сбор на трупах.

Хороший результат дали ловушки с приманками – трупами мелких позвоночных и говяжьим фаршем. При этом мы пользовались: энтомологическим ситом, лопаткой, ножом, пинцетом, эксгаустером. Всевозможные сыпучие (почва) или полужидкие (полуразложившиеся трупы) субстраты разбирались на полиэтиленовой плёнке (1 м²). Для сбора поверхностно-падальных видов применялись ловушки Барбера (почвенные ловушки). Ловушками служили потребительские полиэтиленовые стаканчики (0,5 л) с фиксирующей жидкостью.

Кроме того, обработаны региональные материалы из коллекций ряда учреждений: музея зоологии Южного Федерального Университета (ЮФУ; Ростов-на-Дону), Волгоградского госпедуниверситета (ВГПУ; Волгоград), музея зоологии Северо-Кавказского Федерального Университета (СКФУ; Ставрополь), Ставропольского краеведческого музея (Ставрополь), музея Тебердинского государственного биосферного заповедника (Теберда), Адыгейского государственного университета (Майкоп); музея Одесского державного университета (Одесса, Украина), Кировоградского краеведческого музея (Украина, Кировоград).

Изоплетный портрет индекса видового разнообразия (по Шеннону), рассчитан по формуле [26]:

$$H = -\sum \frac{N_i}{N} \cdot \ln \frac{N_i}{N}$$

, где H – видовое разнообразие в битах, N_i – численность особей каждого вида, N – общая численность особей всех видов во всех пробах.

Результаты

Фаунистические данные по жесткокрылым приводятся нами в табл. 1, где для каждого вида указано распространение по ландшафтам и типам трупов (в зависимости от массы и таксономической принадлежности). В таблицах приводятся виды, у которых авторами изучена экология и особенности биологии. Описание экологических групп и зависимость их распределения на трупах рассматриваются в табл.

Приводим фаунистические списки и анализ исследования.

Приводим фаунистические списки и анализ исследования.

Семейство *Histeridae* представлено видами: *Saprinus: S. pharao* (Marseul, 1855); *S. semipunctatus* (Fabricius, 1798); *S. semistriatus* (Seriba, 1790); *S. jacobsoni* (Reichardt, 1923); *S. tenuistrius* (Marseul, 1855); *S. algericus* (Paykull, 1811); *S. aera-tus* (Erichson, 1834); *S. virescens* (Paykull, 1798); *S. immandus* (Gyllenchal, 1808); *S. cribellatus* (Marseul, 1855); *S. (Hemisaprinus) subvirescens* (Menetries, 1832); *Hister: H. quadrimaculatus* (L., 1758); *H. unicolor* (L., 1758); *H. quadrinotatus* (Scriba, 1790); *H. uncinatus* (Illiger, 1807); *H. lugubris* (Truqui, 1852); *H. sepulchralis* (Erichson, 1834); *H. helluo* (Truqui, 1852); *Margarinotus: M. cadaverinus* (Hoffmann, 1803), *M. brunneus* (Fabr., 1775); *M. uncostratus* (Marseul, 1854); *M. carbonarius* (Haffmann, 1803); *Atholus: A. bimaculatus* (L., 1758); *Onthophilus: O. striatus* (Ferster, 1771). Виды семейства представлены как некрофильными так и копрофильными гистеридами, использующими труп для охоты за личинками двукрылых и других некрофильных беспозвоночных.

Семейство *Sphaeritidae: Sphaerites glabratus* (Fabricius, 1792). Копробионтный вид часто встречается на трупах возле водоёмов.

Семейство *Cholevidae: Choleva: Ch. sturmi* (Brisout de Barneville, 1863), *Ch. fencli* (Ruzicka, 1993). Этот вид часто встречается в Грузии [60]. Он известен по литературным данным [60] и по находке Зинченко В. К. в Адыгее район Лаго-Наки. *Ch. oblonga* (Latr., 1807), *Catops tristis* (Panzer, 1794),

Экологические группы жёсткокрылых трупов юга России в зависимости от массы и таксономической принадлежности животного и высоты над уровнем моря*

Семейства / Роды	Высотное распространение						Таксономическая принадлежность трупа					Экологическая группа	
	Равнина	Предгорья	Среднегорья	Высокогорья	Альпийский пояс	Нивальный пояс	Птицы (масса трупа в гр.)		Млекопитающие				
							10–300	400–2500	Насекомоядные Insectivora	Хищные Саргивора	Парнокопытные Артиодакта		КРС*
Sphaeriidae													
Latreille, 1802		+	+							+			1.1
<i>Sphaeridium</i> ,	+	+	+							+			1.1
<i>Cercyon</i> ,													
Sphaeritidae Shuckard, 1839		+	+								+		1.1
<i>Sphaerites</i>													
Carabidae Latreille, 1802	+	+	+	+	+	+	+						1.2.0
<i>Carabus</i> ,	+	+	+										1.2.0
<i>Notiophilus</i>	+	+	+										1.2.0
<i>Poecilus</i>	+	+	+										1.2.0
<i>Pterostichus</i>													
Histeridae Gyllenhal, 1808	+	+	+	+						+	+	+	1.2.1
<i>Hister</i> ,	+	+	+	+						+		+	1.2.1
<i>Saprinus</i> ,	+	+	+	+	+	+	+	+					1.2.1
<i>Margarinotus</i> ,	+	+	+										1.2.1
<i>Atholus</i>	+	+	+				+	+		+	+	+	1.2.1
<i>Onthophilus</i>													
Cholevidae Jeannel, 1922	+	+	+	+	+					+		+	1.2.2
<i>Catops</i> ,	+	+	+	+						+			1.2.2
<i>Choleva</i> ,		+	+	+						+		+	1.2.2
<i>Sciodrepoides</i> ,				+									1.2.2
<i>Nargus</i> ,				+									1.2.2
<i>Nemandus</i> ,													
Agyrtidae Thomson, 1853		+	+	+							+		1.4
<i>Agyrtus</i> ,													
Leiiodidae (Anisotomidae) <i>Ptomophagus</i>			+	+	+		+						1.5
Silphidae Latreille, 1807													
<i>Necrodes</i> ,	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	2.1
<i>Oiceoptoma</i> ,	+	+	+	+			+	+		+	+	+	2.1
<i>Thanatophilus</i> ,	+	+	+	+			+	+		+	+	+	2.1
<i>Silpha</i> ,	+	+	+	+			+	+		+	+	+	2.2
<i>Nicrophorus</i> ,	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	2.3
Staphylinidae Latreille, 1802													
<i>Aleochara</i>	+	+	+	+	+	+				+	+	+	1.3
<i>Creophilus</i>	+	+	+	+			+	+					1.2.3
<i>Emus</i>	+	+	+	+			+	+		+	+	+	1.2.3
<i>Acidota</i>		+	+	+	+					+	+	+	1.2.3
<i>Atheta</i>		+	+	+	+					+	+	+	1.3
<i>Ontholestes</i>		+	+	+	+		+	+		+	+	+	1.2.3
<i>Philonthus</i>	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	1.6
<i>Falagria</i>			+	+			+	+		+	+		1.3
Trogidae Macley, 1819													
<i>Trox</i> ,	+	+					+	+					2.5 ¹
Scarabaeidae Latreille, 1802													
<i>Onthophagus</i> ,	+	+	+				+	+		+	+	+	1.1
<i>Caccobius</i>	+	+	+					+		+	+	+	1.6
<i>Copris</i>	+	+	+				+	+		+			1.1
<i>Gymnopleurus</i>	+	+	+				+	+		+		+	1.1
<i>Platigomus</i>	+	+	+				+	+		+			1.1
<i>Scarabaeus</i>	+	+	+	+			+	+		+	+		1.1
<i>Sisyphus</i>	+	+	+	+			+	+		+			1.1
Geotrupidae													
<i>Geotrupes</i>	+	+	+	+			+	+		+	+		1.1
<i>Typhaeus</i>	+						+			+			1.1
Aphodiidae													
<i>Aphodius</i> ,	+	+	+	+			+	+		+	+		1.1
Dermestidae Latreille, 1807													
<i>Dermestes</i> ,	+	+	+				+	+		+	+		2.4
<i>Attagenus</i>	+	+	+				+	+		+			2.5
<i>Anthrenus</i>	+	+	+				+	+					2.5 ²
Korynetidae Latreille, 1802													
<i>Necrobia</i> ,	+	+					+			+	+		1.2.4
Nitidulidae Latreille, 1802													
<i>Nitidula</i> ,	+	+					+	+		+		+	2.5
<i>Omosita</i> ,	+	+					+	+		+		+	2.5
Cryptophagidae Hbst., 1793													
<i>Cryptophagus</i>	+	+	+					+		+			1.5
Tenebrionidae													
<i>Blaps</i>	+						+	+		+			1.6
<i>Opatrum</i>	+						+	+		+			1.6
<i>Tentyria</i>	+						+	+		+			1.6
Hydrophilidae													
<i>Cryptopleurum</i>			+							+			1.1
<i>Megasternum</i>			+							+			1.1
<i>Pachysternum</i>			+							+			1.1
Spercheidae													
<i>Spercheus</i>		+	+										1.1
Итого:	40	45	40	25	9	4	28	27	28	37	31	22	

В Адыгее нами найдены *Nargus ovatus* (Reitter, 1888), *Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815), *S. fumatus* (Spence, 1815) и *Nemadus colonoides* (Kraatz, 1851). Мелкие падальные жуки встречаются, в основном, в лесах, поднимаются в горах до 2500 м. В степных биотопах в массе отмечаются в весенние месяцы, летом локализуются в лесополосах и вблизи от воды

C. nigrita (Erichson, 1837), *C. morio* (Fabricius, 1792), *C. coracinus* (Kellner 1846), *C. neglectus* (Kraatz, 1852), *C. westi* (Krogerus, 1931), *C. dichrous* (Reitter, 1884). Найден представитель этого семейства и в Адыгее: хр. Азиш-Тау. *C. chrysoloides*. Кроме того, в Адыгее: хр. Азиш-Тау найден *Apocatops nigrita* (Erichson, 1837), но встречается он крайне редко. Обитает в лесах, на падали и норах мышевидных грызунов (*Fisocatops westi* (Krogerus, 1931), в равнинной части Адыгеи, достаточно редок, активен с мая по июль.

В Адыгее нами найдены *Nargus ovatus* (Reitter, 1888), *Sciodrepoides watsoni* (Spence, 1815), *S. fumatus* (Spence, 1815) и *Nemadus colonoides* (Kraatz, 1851). Мелкие падальные жуки встречаются, в основном, в лесах, поднимаются в горах до 2500 м. В степных биотопах в массе отмечаются в весенние месяцы, летом локализуются в лесополосах и вблизи от воды.

Семейство *Silphidae* представлено 22 видами. *Necrodes* (*N. litoralis* (L., 1758); *Oiceoptoma* (*O. thoracica* (L., 1758), *Silpha* (*S. carinata* (Hbst., 1783); *S. obscura* (L., 1758) (два подвида); *S. tristis* (Ill., 1798); *Thanatophilus* (*T. rugosus* (L., 1758); *T. sinuatus* (Fabricius, 1775); *T. dispar* (Hbst., 1793); *T. terminatus* (Hum., 1825); *T. ferrugatus* (Solsky, 1874)); *Nicrophorus* (*N. fossor* (Erichson, 1837); *N. humator* (Olivier, 1790); *N. investigator* (Zetterstedt, 1824); *N. vespillo* (L., 1758); *N. vespilloides* (Herbst, 1784); *N. nigricornis* (Faldermann, 1838); *N. vestigator* (Hersch., 1708); *N. germanicus germanicus* (L., 1758); *N. morio* (Gebler, 1817); *N. satanas* Reitter, 1893; *N. antennatus* (Reitter, 1884); *N. sepultor* (Charpentier, 1825).

Мёртвоеды – облигатные некрофаги, доминируют на трупах в течение весенне-осеннего периода. Ряд видов *N. litoralis* (L., 1758); *O. thoracica* (L., 1758); *N. vespilloides* (Herbst, 1784) тяготеют к лесным биотопам, в степи чаще других встречаются *T. sinuatus* (Fabricius, 1775); *T. rugosus* (L., 1758); *N. antennatus* (Reitter, 1884); *N. vespillo* (L., 1758); ксерофильные виды *T. terminatus* (Hum., 1825); *T. ferrugatus* (Solsky, 1874);

N. germanicus germanicus (L., 1758); *N. morio* (Gebler, 1817); *N. satanas* (Reitter, 1893) встречаются в полупустынных и пустынных биотопах. Вид *N. nigricornis* (Faldermann, 1838) встречается на высоте свыше 450–500 м. Эвритопные виды рода *Silpha* встречаются не только на падали, но и охотно нападают на мягкотелых беспозвоночных.

Семейство *Leiodidae* (*Anisotomidae*) представлено следующими видами: *Ptomophagus subvillosus* (Goeze, 1777) и *P. sericatus* (Chaudoir, 1845). Обычно встречаются на трупах животных возле водоёмов в степной зоне. В Адыгее обитают в лесах от равнины до 2500 м. Сапрофаг. Такой вид, как *P. caucasicus* (Jeannel, 1934) собран в Адыгее на трупах в весенне-летний период. Сапрофаг. Падальный мицетофаг, отмечался под корой деревьев [27, 33].

Семейство *Agyrtidae*: *Agyrtes castaneus* (Fabricius, 1792). Миксофитофаг на падали встречается в весенние месяцы наиболее часто на Северо-Западном Кавказе.

Обширно представлено семейство *Staphylinidae*: *Aleochara* (*A. curtula* (Goeze, 1777), *A. brevipennis* (Gravenhorst 1806); *Creophilus maxillosus* (L., 1758); *Emus hirtus* (L., 1758); *Acidota cruentata* (Mannarheim, 1831); *Atheta crassicornis* (Fabricius, 1792); *A. trinotata* (Kraatz, 1856); *Ontholestes tessellatus* (Geoffroy, 1758); *O. murinus* (Linne, 1758); *O. gracilis* (Sharp., 1874); *Philonthus fimetarius* (Gravenhorst, 1802); *Ph. politus* (L., 1758), *Ph. varians* (Paykull, 1789), *Ph. succicola* (Thomson, 1867), *Ph. dimidiatus* (C. Sahlberg, 1817), *Ph. cruentatus* Gmelin, 1890); *Falagria thoracica* (Curt., 1833); *Sepedophilus marshami* (Stephens, 1832), *S. testaceus* (Fabricius, 1792); *Tachyporus chrysolinus* (L., 1758); *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781); *Lordithon thoracicus* (F., 1777); *Anotylus sculptyratus* (Gravenhorst, 1802), *Anotylus intricatus* (Erichson, 1840).

Стафилиниды на трупе – разнородная в трофическом плане группа, лишь *C. maxillosus* (L., 1758) можно причислить к истинным некрофагам со склонностью к хищничеству. *Aleochara* представляет собой группу специализированных паразитоидов, остальные виды совмещают сапрофагию и хищничество. Виды подсемейства *Aleocharinae* более холодолюбивы [41], что проявляется в увеличении численности на высотах 2500–3000 м.

В некробионтном комплексе, как и в большинстве других, можно выделить три степени приуроченности: собственно некробионтов, некрофилов и некроксенов. Однако последнюю группу, представители которой являются гостевыми, не следует путать со случайными видами. Представители *Sepedophilus* обычно встречаются в подстилке,

грибах, под корой пней и гниющих деревьев, иногда на падали (Watson, Carlton, 2003), некоторые виды являются нидиколами.

Жизненный цикл *Sepedophilus* изучен недостаточно, мало сведений и о характере трофики. Некоторые считают их хищниками (Fadda et al., 2007), большинство же – мицетофагами (Hanski, Hamond, 1986; Keith, 2002 и др.). Наши находки *Sepedophilus* сделаны на трупах ежей (Псарев, 2010).

Из семейства *Sphaeridiidae* встречаются *Cercyon lateralis* (Marshall, 1802); *C. convexiusculus* (Steph., 1829); *C. tristis* (Ill., 1801); *C. (Paracercyon) laminatus* (Sharp, 1873); *Sphaeridium scarabaeoides* (L., 1758). Это группа неспециализированных копробионтов, которые используют полуразложившиеся трупы как дополнительный пищевой ресурс. Встречаются на трупах около крупных водоёмов, рек и лесных массивах.

Семейство *Dermestidae* включает 19 видов некробионтов. Саркопедофаги рода *Dermestes*: *D. murinus* (Linnaeus, 1758); *D. kaszabi* (Kalik, 1950); *D. leopardinus* (Mulsant et Godard, 1855); *D. dimidiatus* (Steven, 1808); *D. maculatus* (Degeer, 1774); *D. sibiricus* (Erichson, 1846); *D. frischii* (Kugelann, 1792); *D. coronatus* (Steven, 1808); *D. szechessyi* (Kalik, 1950); *D. gyllenhali* (Castelnau, 1840); *D. undulates* (Brahm, 1790); *D. lardarius* (Linnaeus, 1758); *Attagenus unicolor* (Brahm, 1791); *A. pellio* (Linnaeus, 1758); *A. silvaticus* (Zhantiev, 1963); *Anthrenus museorum* (Linnaeus, 1761).

Специализированные некрофаги. Личинки *Megatoma undata undata* (Linnaeus, 1958) и *M. tianschanica* (Sokolov, 1972) развиваются в ходах ксилобионтов под корой, энтомопедофаги. Доминируют на трупах в ксерофитных условиях. Часто заселяют трупы, подверженные мумификации. Такие жуки способны питаться кератинсодержащими веществами. Вид *D. murinus* встречается в лесных массивах. В Калмыкии *D. kaszabi* и *D. coronatus* они обитают в пойменных лесах [2].

Также среди некробионтов встречаются представители таких семейств, как *Nitidulidae* (*Nitidula bipunctata* (L., 1758); *Omosita colon* (L., 1758), которые появляются на последних стадиях разложения трупа, по типу питания сапрофаги); *Korynetidae* (*Necrobia violacea* (L., 1758); *N. rufipes* (De Geer, 1775), которые нападают на личинки и имаго других некрофагов); *Cryptophagidae*: (*Cryptocephalus*: *C. scanicus* (L., 1758), *C. cellaris* (Scop., 1763), которые являются мицетофагами [24] и питаются низшими грибами, вырастающими на трупе.

Tenebrionidae: *Blaps halophila* (Fischer von Waldheim, 1822); *Opatrum sabulosum* (Linnaeus, 1761);

Жизненный цикл *Sepedophilus* изучен недостаточно, мало сведений и о характере трофики. Некоторые считают их хищниками (Fadda et al., 2007), большинство же – мицетофагами (Hanski, Hamond, 1986; Keith, 2002 и др.). Наши находки *Sepedophilus* сделаны на трупах ежей (Псарев, 2010).

Tentyria nomas (Pallas, 1781). Сапрофаги часто встречаются на трупах в степных биотопах.

Geotrupidae: *Geotrupes*: *G. stercorarius* (L., 1758); *G. mutator* (Marsh., 1802); *Typhaeus typhoeus* (Linnaeus, 1758). Копрофаги способны питаться тканями трупа. На крупной падали они выедают содержимое кишечника. Такой вид, как *Geotrupes mutator* (Marsch., 1806) встречается на высоте до 2500 м.

Scarabaeidae: *Caccobius schreberi* (L., 1758); *Copris lunaris* (L., 1758); *Gymnopleurus*: *G. geoffroyi* (Fuessly, 1775); *G. g. serratus* (Fischer-Waldheim, 1821); *G. mopsus* (Pallas, 1781); *Onthophagus*: *Palaeonthophagus ovatus* (L., 1761); *O. (P.) nuchicornis* (L., 1758); *O. (P.) vacca* (L., 1758); *O. (P.) furcicornis* (Reitter, 1893); *O. (P.) sericatus* (Reitter, 1893); *O. (P.) leucostigma* (Stevens, 1811); *O. (Onthophagus) taurus* (Schreber, 1759); *O. (O.) illyricus* (Scopoli, 1763); *O. (Furconthophagus) furctatus* (Fabricius, 1781); *Plagiogonus putridus* (Fourcroy, 1785); *Scarabaeus pius* (Illiger, 1803); *Sisyphus schaefferi schaefferi* (L., 1758). Специализированные копрофаги со склонностью к некрофагии. Некоторые виды способны развиваться на трупах, например, *C. lunaris* (Городецкая, 1949; Абрамов, 1968); виды рода *Onthophagus* (собственные наблюдения). Скарабеиды – группа высокоспециализированных жесткокрылых-копрофагов.

Основным фактором, лимитирующим их распространение, является наличие экскрементов и трупов крупных животных. На равнине часто встречается представители рода *Sisyphus*, причём единичные особи встречаются на высоте до 2700 м. От равнины до высокогорий – *Gymnopleurus*. *Caccobius schreberi* (L., 1767) отмечается от равнины до альпийского пояса. В наших сборах доминирующие виды были распространены от предгорных равнин до высот 2200–2500 м. Для имаго на Кавказе характерен летний пик активности, на равнине имаго активны с конца весны все лето.

Aphodiidae: *Aphodius*: *A. fimetarius* (L., 1758); *A. immundus* (Creutz., 1799); *A. sordidus* (F., 1871); *A. vittatus* (Say, 1830); *A. pictus* (Sturm, 1805);

Альпийский (9) и нивальный пояс (4) качественно близки к высокогорьям. Это объясняется тем, что ряд родов поднимается из высокогорий до нивального пояса (например, *Aleochara*, *Acidota*, *Atheta*). До альпийского пояса поднимаются лесные виды (*Catops*, *Choleva*, *Ptomaphagus*).

A. depressus (Kugelann, 1792); *A. haemorrhoidalis* (L., 1758); *A. erraticus* (L., 1758); *A. fossor* (L., 1758); *A. subterraneus* (L., 1758); *A. rufipes* (L., 1758); *A. caspicus* (Menetries, 1823). Часто встречаются на трупах в открытых биотопах. *Aphodius erraticus* (L., 1758) – обнаружен на разных высотах на всех обследованных участках. Часть *Aphodius*: *A. fimetarius* (L., 1758), *A. rufipes* (L., 1758), *A. fossor* (L., 1758) тяготеют к мезофильным стадиям. Другие предпочитают сухие остепнённые пастбища – *A. immundus* (Creutz., 1799), *A. sordidus* (F., 1871), *A. vittatus* (Say, 1830), *A. subterraneus* (L., 1758).

Trogidae: *Trox hispidus niger* (Rossi, 1792); *T. sabulosus* (L., 1758); *T. cadaverinus* (Illiger, 1802); *T. scaber* (L., 1767). Кератофаги, ксерофилы, на трупе появляются на последних стадиях разложения.

Carabidae: *Carabus convallium* (Starck, 1889); *C. circassicus* (Ganglbauer, 1886); *C. granulatus granulatus* (Linnaeus, 1758); *C. koenigi* (Ganglbauer, 1886); *C. (Archiplectes) prometheus* (Rtt., 1887); *C. (A.) starckianus* (Ganglbauer, 1886); *C. (Tribax) circassicus* (Gnglb., 1886), *Notiophilus palustris* (Duft., 1812); *Poecilus cupreus* (L., 1758); *P. versicolor* (Sturm, 1826); *Pterostichus niger* (Schaller, 1783). Встречаются на трупах, начиная с 300 м. В наших сборах с 600 м. представлены видами рода *Carabus*. На Северо-Западном Кавказе много эндемичных видов *Tribax*, *Archiplectes*. Виды рода относятся к акцидентальным или факультативным некрофагам. На трупах встречаются в самом начале его разложения. Виды родов *Poecilus*, *Pterostichus* – сапрофаги, для них труп – дополнительный источник пищи. *Notiophilus* нападает на мелких беспозвоночных, в особенности на *Collembola*.

Hydrophilidae: *Cryptopleurum minutum* (F., 1792), *Megasternum obscurum* (Marsham, 1800), *Pachysternum haemorrhoom* (Motsch., 1862). В наших сборах представлены видами, большая часть которых эвритопны и населяют трупы от равнин до 2500 м.

Spercheidae: *Spercheus emarginatus* (Schaller, 1783). Отмечается на трупах по берегам водоёмов.

Заключение

К настоящему времени выявлено 180 видов 56 родов 20 семейств *Coleoptera* (табл. 1). Наибольшим видовым разнообразием отличаются предгорья (45 родов), однако их число в соседних зонах – равнины и среднегорья – вполне сопоставимо 40 и 40 родов соответственно.

Альпийский (9) и нивальный пояс (4) качественно близки к высокогорьям. Это объясняется тем, что ряд родов поднимается из высокогорий до нивального пояса (например, *Aleochara*, *Acidota*, *Atheta*). До альпийского пояса поднимаются лесные виды (*Catops*, *Choleva*, *Ptomaphagus*). Для родов *Blaps*, *Opatrum*, *Tentyria*, *Atholus*, *Typhaeus* свойственно нахождение на трупах только на равнине. Распространение видов родов *Omosita*, *Nitidula*, *Necrobia*, *Trox*, *Onthophagus*, *Poecilus* ограничено равнинами и предгорьями. К эвритопным на родовом уровне можно отнести *Carabus*, *Margarinotus*, и большую часть видов *Nicrophorus*.

Общность фауны трупов позвоночных животных показана на рис. 1. Из него видно, что трупы птиц до 50 г и рептилии, а также крупных птиц и крупного рогатого скота имеют общую фауну (3,5–4) евклидова расстояния. Это объясняется как схожестью в закономерностях их разложения, так и филогенетического развития этих групп животных. Насекомоядные и хищные попали в разные кусты, что подчеркивает их обособленность за счёт специфических только для них видов из семейств: мёртвоеды, кожееды, пластинчатоусые. Трупы рыб и беспозвоночных животных не включены в анализ, так как они не привязаны строго к ландшафтным зонам, а зачастую встречаются в азональных биотопах.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что формирование энтомофауны трупа зависит от условий окружающих их биотопов, наиболее значимым является термогидропреферendum.

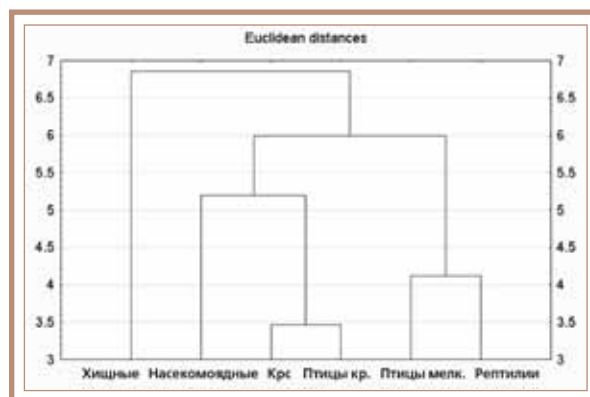


Рис. 1. Общность фауны трупов позвоночных животных

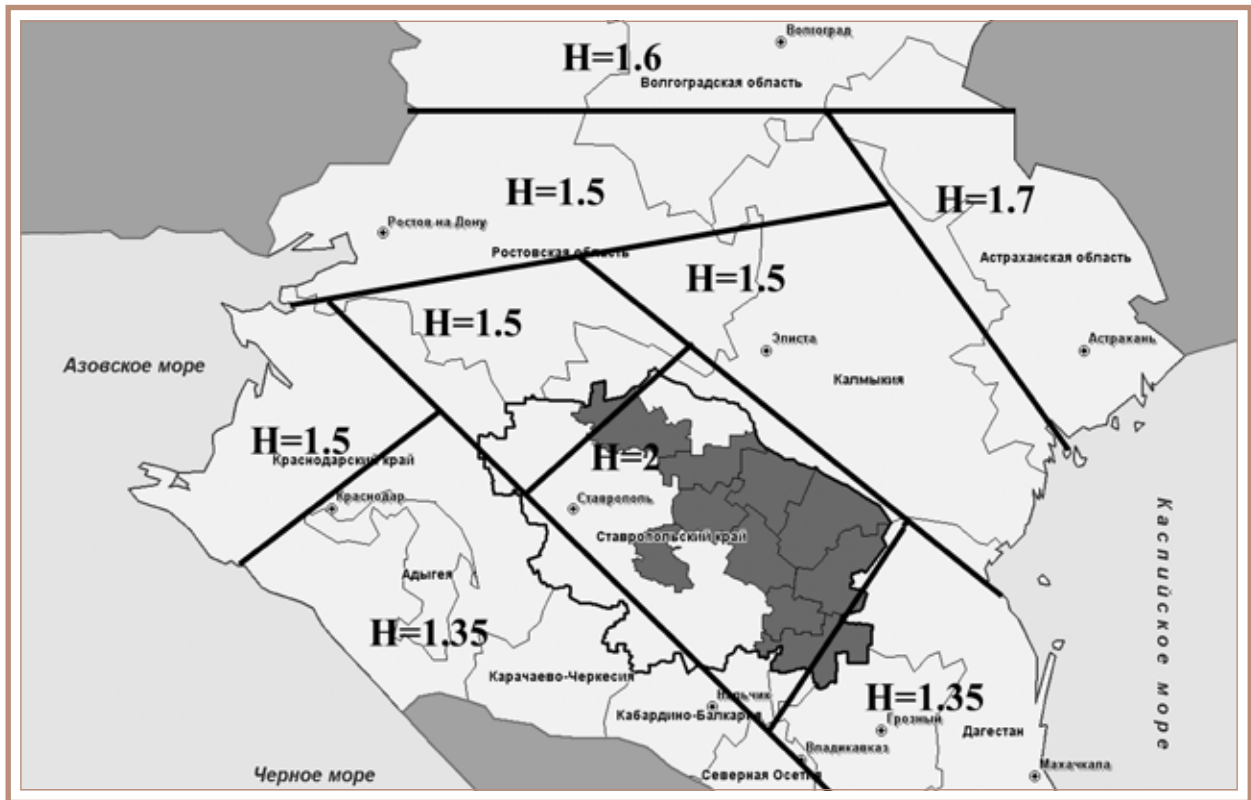


Рис. 2. Индекс видового разнообразия

Не менее важны в распределении видов специфика питания и степень развития миграционных способностей, помогающих поиску субстрата, мест концентрации пищи (особенно это характерно для поверхностно-падальных видов и герпетобионтов).

В настоящей работе приводятся предварительные результаты, которые в дальнейшем будут дополняться и уточняться. На данном этапе исследования сопоставление колеоптерофауны трупов высокогорий Кавказа с сопредельными горными территориями ярко иллюстрирует её своеобразие. Оно определяется многими факторами: его южным и одновременно приморским географическим положением, сложным рельефом и одновременно большим числом экотон.

Одним из важнейших факторов, способствовавших формированию фауны некрофагов высокогорий Кавказа, являлись существовавшие здесь рефугиумы, которые позволили стено-топным видам, как некробионтам, так и позвоночным животным – потенциальной кормовой базе, пережить климатические колебания плейстоцена. Равнинная часть юга России тесно связана со степными ландшафтами Европейской части России.

Индекс видового разнообразия (H) для территории юга России показывает, что в нём хорошо

выделяются три зоны повышенного разнообразия. Первая из них следует траектории степных зон (индекс Шеннона=1,5). Вторая соответствует лесостепной зоне (индекс Шеннона=1,6). Третья зона представлена разрозненными точечными участками и соответствует лесным массивам (индекс Шеннона=1,35). Анализируя состав видов и их распределение по границам ландшафтов, мы получили интересные данные. Индекс Шеннона этой подзоны = 2 (рис. 2). Этот небольшой участок является центром биоразнообразия жуков-некрофагов на юге России, таким образом, этот район должен стать ключевым в проведении мониторинга среды (в качестве эталона) (рис. 2).

Благодарности

Выражаю благодарность сборщикам материала: Мешечек С. И. (Краснодарский край, Ростовская область), Дышекову Р. М. (Карачаево-Черкесская Республика), Бибину А. Р. (Республика Адыгея), Сангатуллаевой С. М. (Чеченская Республика), Гущиной Л. Б. (Краснодарский край), Шаповалову М. И. (Республика Адыгея, Краснодарский край), Пичугину Н. Ю. (Владимирская область), Арабовой Ю. М. (Калмыкия) и др. сборщикам материала. Выражаю благодарность Яну Ружичке и Яну Шнейдеру

(CZAU, Praha, Czech Republic) за любезно предоставленные материалы и помощь в изучении литературы, Хачикову Э. А. (Ростовский филиал ВНИИКР, Ростов-на-Дону), Семёнову В. Б. (Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е. И. Марциновского, Москва) за помощь в определении *Staphilinidae*; старшему научному сотруднику, канд. биол.

наук лаборатории систематики беспозвоночных животных, Института систематики и экологии животных СО РАН Зинченко В. К., Новосибирск за определение ряда видов *Cholevidae*; старшему научному сотруднику, канд. биол. наук Шохину И. В., институт аридных зон Южного научного центра РАН, Ростов-на-Дону за определение некоторых видов *Scarabaeidae*.

Литература

1. Абрамов Ю. Л. О некрофагии (*Corpus lunaris* L., Coleoptera: Scarabaeidae) // Зоол. журнал., 1968, Т. 47, № 8. – С. 1251–1252.
2. Басангова Н. О. О фауне жесткокрылых Годокурского лесничества Калмыцкой АССР // Фауна и фаунистические комплексы Юга России. – Ставрополь: СГПИ. 1990. – С. 25–40.
3. Викторов Г. А. Проблемы динамики численности вредных насекомых на примере вредной черепашки. – М.: Наука, 1967. – 271 с.
4. Гвоздецкий Н. А. Физическая география Кавказа. – М.: Изд. МГУ, 1958. – 264 с.
5. Городецкая Т. А. О роли жуков-могильщиков в процессе уничтожения трупов грызунов // Изв. Иркутского противочумного института, 1949, Вып. VII.
6. Жантиев Р. Д. Жуки-кожееды фауны СССР. – М.: МГУ, 1976. – 182 с.
7. Зайцев Ф. А. К распространению на Кавказе видов подсем. *Silphini* Ganglb. // Известия Кавказского Музея. Тифлис, 1914, Т. 8, вып. 1–2. – С. 151–154.
8. Зайцев Ф. А. Заметки о жесткокрылых Кавказа и сопредельных стран. I. // Известия Кавказского Музея. Тифлис, 1916, Т. 9, вып. 3–4. – С. 250–253.
9. Зайцев Ф. А. Плавунцовые и вертячки. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – 377 с.
10. Замотайлов А. С. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Северо-Западного Кавказа. – Краснодар: КГАУ, 1992. – 25 с.
11. Замотайлов А. С., Шаповалов М. И. Основные характеристики фауны жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) Адыгеи // Труды Русского энтомологического общества: С.-Петербург, 2013, Т. 84(1). – С. 47–60.
12. Зибницкая Л. В., Кашеев В. А., Байтурсинов К. К., Чильдебаев М. К. Роль стафилинид в регуляции численности экзогенных фаз развития паразитических нематод // Изв. АН КазССР, 1991, сер. биол. No. 1. – С. 83–85.
13. Зибницкая Л. В., Кашеев В. А. Роль пастбищных жесткокрылых в снижении численности гельминтов (на примере некоторых лёгочных нематод и цестод) // Selevinia, 1995, No. 2. – С. 83–85.
14. Зинченко В. К. Материалы по некрофильным жукам-блестянкам (Coleoptera: Nitidulidae) Сибири, Дальнего Востока и Казахстана // Евразийский энтомологический журнал, 2011, Т. 10, Вып. 1. – С. 96–98.
15. Зинченко В. К. Новые для Адыгеи виды жесткокрылых, собранные в Кавказском заповеднике в 2012 г. http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/zvk_adyg.htm
16. Исаев А. Ю., Аникин, В. В., Золотухин. В. В. К фауне жесткокрылых Красноярского района Астраханской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье, 2001, Вып. 1. – Саратов: СГУ. – С. 41–44.
17. Кабаков О. Н. Пластинчатогусые жуки подсемейства Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) фауны России и сопредельных стран. – М.: КМК, 2006. – 374 с.
18. Кашеев В. А., Зибницкая Л. В. 1993. К вопросу об элиминации численности яиц цестод копробионтными жесткокрылыми // Изв. АН Республики Казахстан, 1993, № 3. – С. 38–42.
19. Кизерицкий В. А. Энтомологические заметки // Русск. энтом. обозр., 1929, Т. 23, № 1–2. – С. 115–125.
20. Крюков А. В. Эколого-фаунистический обзор чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Центрального Предкавказья и сопредельных территорий. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь: СГУ, 2005. – 22 с.
21. Крыжановский О. Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. – М.: Изд. КМК, 2002. – 237 с.
22. Крыжановский О. Л., Тер-Минасян М. Е. Жесткокрылые – Coleoptera // Животный мир СССР. Горные области Европейской части СССР. – М.-Л., 1958, Т. 5. – 394 с.
23. Линдемман К. Э. Обзор географического распространения жуков в Российской империи // Тр. Русск. энтомол. общ., 1871, Вып. VI. – С. 41–366.
24. Любарский Г. Ю. Cryptophaginae (Coleoptera: Cucujoidea: Cryptophagidae): диагностика, ареология, экология. – М.: МГУ, 2002. – 421 с.
25. Медведев С. И. Жесткокрылые – Coleoptera // Животный мир СССР. – М. –Л., 1950, Т. 3. Зона степей. – С. 294–347.
26. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 160 с.
27. Никитский Н. Б., Бибин А. Р., Долгин М. М.. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского природного биосферного заповедника и сопредельных территорий. – Сыктывкар: Воениздат, 2008. – 453 с.
28. Николаев Г. В., Козьминых В. О. Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae) Казахстана, России и ряда сопредельных стран. – Алматы: Казак университет, 2002. – 59 с.

29. Павлов Д. А. Экология сообществ почвообитающих жесткокрылых (*Carabidae*, *Staphylinidae*) Центрального Предкавказья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь: СГУ, 2000. – 23 с.
30. Пушкин С. В. Жуки-мертвоеды и кожееды (*Coleoptera: Silphidae, Dermestidae*) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2002. – 26 с.
31. Пушкин С. В. Некробионный энтомокомплекс высокогорий Северо-Западного Кавказа // *Евразийский энтомологический журнал*, 2004, Т. 3. Вып. 3. – С. 195–202.
32. Пушкин С. В. Фауна некробионных жесткокрылых (*Insecta, Coleoptera*) Кавказа // *Горные экосистемы и их компоненты*, Ч. 3. – М.: КМК, 2007. – 210 с.
33. Пушкин С. В. и др. Семейство *Leiodidae* // *Кадастр жесткокрылых насекомых республики Адыгея*. – Майкоп: АГУ, 2010. – 404 с.
34. Пушкин С. В. Некробионные жесткокрылые (*Coleoptera; Insecta*) Юга России. – Ставрополь: СГУ, 2010. – 183 с.
35. Пушкин С. В., Шаповалов М. И. Эколого-фаунистический обзор жуков-мертвоедов (*Coleoptera, Silphidae*) Республики Адыгея // *Вестник АГУ*, 2010, Т. 4. – С. 150–160.
36. Пушкин С. В. Новые данные о форезии гамазовых клещей на некробионных жесткокрылых // *Вестник Ставропольского государственного университета*, 2011, Т. 74 (3). – С. 92–96.
37. Пушкин С. В. и др. Жесткокрылые (*Coleoptera*) Республики Адыгея <http://insectbase.500mb.net/coleopad.php> (коллективный проект.), 2011.
38. Пушкин С. В. Список некробионных и некрофильных жесткокрылых (*Silphidae, Histeridae* и др. семейства) юга России на сайте ЗИН РАН, 2013. <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/necrosru.htm>
39. Пушкин С. В. Кадастр некробионных и некрофильных жесткокрылых (*Silphidae, Histeridae* и др. семейства) юга России, 2003а. <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/cadastre.htm>.
40. Семёнов-Тян-Шанский А. П. Классификация жуков-могильщиков *Coleoptera, Silphidae tribus Necrophorini* и их географическое распространение // *Тр. Зоолог. института АН СССР*, 1932. – С. 149–161.
41. Сычевская В. И. Жуки *Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae)* как естественные враги синантропных мух из семейства *Sarcophagidae* Средней Азии // *Зоол. журн.*, 1972, Т. 51. Вып. 1. – С. 142–143.
42. Хачиков Э. А., Арзанов Ю. Г. Материалы к фауне жесткокрылых (*Coleoptera*) Северного Кавказа и Нижнего Дона. 1. Жуки-мертвоеды (*Silphidae*). Фауна и особенности распределения в регионе // *Рукопись деп. в ВИНТИ*, 1990, № 2165–В90. – 15 с.
43. Хачиков Э. А. Материалы к фауне жуков (*Coleoptera*) Нижнего Дона и Северного Кавказа. Жуки-стафилины (*Staphylinidae*). Часть I. Триба *Staphylinini*. – Ростов-на-Дону, 1995. – 27 с.
44. Хачиков Э. А. Материалы к фауне жуков (*Coleoptera*) Нижнего Дона и Северного Кавказа. Жуки-стафилины (*Staphylinidae*). Часть II. Ростов-на-Дону, 1998. – 50 с.
45. Хачиков Э. А., Попов Д. С. Новые данные по морфологии и таксономии некоторых видов рода *Nicrophorus Fab. (Coleoptera, Silphidae)* // *Кавказский энтомологический бюллетень*, 2006, Т. 2, вып. 1. – С. 27–40.
46. Фомичёв А. И. Список жесткокрылых Калмыкии и сопредельных районов. – Элиста, 1983. – 60 с.
47. Шохин И. В. Пластинчатоусые жуки (*Coleoptera, Scarabaeoidea*) Южной России. Автореф...канд. биол. наук. Ставрополь, 2000. – 22 с.
48. Шохин И. В. Анализ эколого-географических особенностей фауны пластинчатоусых жуков (*Coleoptera: Scarabaeoidea*) южной России // *Юг России: экология, развитие*, 2011, № 4. – С. 160–172.
49. Щеголева-Баровская Т. И. Жуки-могильщики (*Necrophorini*) фауны СССР // *Труды Зоол. Ин-та АН СССР*, 1933, Т. 1, вып. 2. – С. 161–191.
50. Якобсон Г. Г. Жуки России и Западной Европы. – СПб, 1905–1916. – 1025 с.
51. Czwaliņa G. Die Forceps der Staphyliniden-Gattung *Lathrobium* (s. str. Rey) Grav. // *Deutsche Ent. Zeit. Bd.*, 1888, 32. – P. 337–354.
52. Czwaliņa G. Zwei neue *Lathrobium* aus Circassie // *Wien. Ent. Zeit.*, 1889, Bd. 8. – S. 33–34.
53. Deloya C. The necrophilic macro-Coleoptera of Tepoztlan, Morelos, Mexico (*Scarabaeidae, Trogidae, Silphidae*) // *Folia Entomologica Mexicana*, 1996, Vol. 97. – P. 39–54.
54. Hunter I., Bay D., Ficher G. A survey of Staphylinidae associated with cattle droppings in Bureson Country, Texas // *Southwest. Entomol.*, 1986, Vol. 11, №.2. – P. 83–88.
55. Ratcliffe B. The carrion beetles (*Coleoptera: Silphidae*) of Nebraska // *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, 1996, Vol. 13. – 100 p.
56. Reitter E. Neue Coleopteren aus Europa, den angrenzenden Ländern und Sibirien, mit Bemerkungen über bekannte Arten // *Deutsche Ent. Zeit.*, 1887, Bd. 31, № 1. – P. 241–288.
57. Reitter E. Coleopteren aus Circassien, gesammelt von Hans Leder im Jahre 1887. III. Theil // *Wien. Ent. Zeit.*, 1888, Bd. 7. – P. 143–156.
58. Roubal J. Koleopterologické výsledky mé cesty na Kavkaz v Červenci r. 1910 // *Acta Soc. Ent. Bohem.*, 1911, Vol. 8. – P. 1–18.
59. Roubal J. Bemerkungen über einige Staphylinus-Arten meiner Sammlung // *Wien. Ent. Zeit.*, 1926, Bd. 42. – P. 179–180.
60. Růžička J. Three new species of *Choleva (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae)* from the Caucasus and Turkey, with a key to species of the *cisteloides* group // *European Journal of Entomology*, 1993, 90. – P. 337–348.
61. Pushkin S. V. Necrobiont Coleoptera North-West Caucasus // *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 2013, 1 (5). – P. 32–34.
62. Terron R., Anduaga S., Moron M. Analysis of the necrophilous beetle fauna of the biosphere reserve La Michilia Durango, Mexico // *Folia Entomologica Mexicana*, 1991, Bd. 81. – P. 315–324.



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ВЕЛТ»
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР «ВЕЛТ»

- РАЗРАБОТКА
- ПРОИЗВОДСТВО
- РЕАЛИЗАЦИЯ



Дезинфицирующие средства
Высокоэффективная профилактическая, текущая и заключительная дезинфекция, предстерилизационная очистка



Стерилизующие средства
Обеззараживание, стерилизация и дезинфекция высокого уровня



Кожные антисептики
Надёжная защита от опасных инфекций, бережная забота о коже



Дезинфицирующие салфетки
Длительная и надёжная защита от инфекций, забота о коже

ИННОВАЦИИ НА СЛУЖБЕ ВАШЕГО ЗДОРОВЬЯ!

ООО «Торговый Дом «ВЕЛТ»
119517, г. Москва, ул. Нежинская, д. 14, корп. 2
Тел./факс: +7 (495) 739-56-42 (43, 44)
E-mail: sales@velt-npo.ru
group@velt-npo.ru

Производство:
НПО «ВЕЛТ», г. Оренбург

Единый федеральный бесплатный номер: 8-800-100-39-51

www.velt-npo.ru

Научная деятельность

© Группа авторов, 2014 г.

УДК 595.796; 591.5; 57.084

Этолого-энтмологические лаборатории на чипе — трассирующие лабиринтные мирмекодромы для мониторинга динамики колоний в формикариях

Градов О. В.¹, Нотченко А. В.², Линь В. — Дж.³

¹Institute of Mathematical Statistics, USA

²Московский государственный технический университет (МГТУ) им. Н. Э. Баумана, г. Москва, РФ
Institute of Electrical and Electronics Engineers, USA

³Cit. Sci. Group on Nonst. LoC, Maryland, USA

В данной статье описывается система трассировки передвижения и идентификации по метке муравьёв в формикариях /мирмекодромах, а также в природных муравейниках, базирующаяся на использовании легко изготавливаемых лабиринтных дорожек лабораторий на чипе, соответствующих размеру муравья. Флуоресцентное детектирование позволяет обнаруживать и гидировать точку перемещения муравья с помощью программных средств с открытым (преимущественно) кодом. Развитие модульное программное обеспечение для интерпретации данных позволяет описывать результаты не только в терминах обычной энтомологии или частной мирмекологии, но и в рамках понятийного аппарата концепций мультиагентных систем, роевого интеллекта, цифрового ихнологического моделирования и коллективного поведения обучающихся автоматов. Это позволяет исследовать многие

параметры передвижения, недоступные при обычном визуальном исследовании и многих автоматизированных методах, рассматривающих объект трассирования исключительно с биологических позиций. Предложенные конструкции могут также вводиться в комплексы для исследования передвижения в обычных муравейниках, о чем предварительно говорит полученный авторами в ходе тестирования опыт. В таком случае информацию с приборов можно получать также телеметрическим путём — с использованием передачи сигнала через радиочастотный канал. Поэтому данные конструкции можно рекомендовать к апробации и возможному внедрению в практику при самостоятельном изготовлении на правах Open Hardware.

Ключевые слова: трассировка передвижения, формикарии, мирмекодромы, мультиагентные системы, ихнологическое моделирование.

This paper provides an up-to-date description of ant tracking technique using lab-on-a-chip devices. The methods we have developed provide a basis for entomological LOC application for field and laboratory practice. Much more generally, we may consider some

ant random walks in LOC-labyrinth as a physical model for percolation phenomena in particle dynamics. Also we can see more clearly the geometrical significance of ant behavior in the labyrinth. We have taken this as a starting point for our investigation. The ant phenomenon de-

Контакты: o.v.gradov@gmail.com

scribed above can be interpreted in terms of ant colony optimization algorithms, swarm intelligence computation, CLA (collective learning automata) or multi-agent system simulation (as well as digital ichnological simulation). Here the matter is logically beautiful, because we want to look at ordinary result from a slightly different point of view. For the problem in hand, this procedure is good applicable and finally we draw the reader's attention to the examples we have included. Guided by our earlier experience, we

retrace our steps for a moment to consider the ant tracing problem in some real ant colonies or equally sophisticated artificial «Myrmedromes». It is apparent from the preceding summary that our multidisciplinary approach is strongly recommended for regular use in entomological (myrmecological) practice.

Keywords: tracking technique, entomological LOC application, «Myrmedromes», digital ichnological simulation.

Введение

Начиная с девона, в ископаемых слоях обнаруживаются следы насекомых [46, 16], имеющие, с позиций ихнологии и ихнолитологии [20], высокую идентификационную и палеосистематическую ценность. Анализ этих трасс и следов [47] свидетельствует в пользу того, что нередко уже для достаточно древних организмов были свойственны лабиринтные траектории передвижения и взаимодействия с субстратом.

Впоследствии подобные траектории воплотились в социальном поведении насекомых, например, муравьёв, строящих гнёзда с элементами лабиринтной архитектуры [52]. Передвижение в таких гнездовьях требовало развитых систем социальной сигнализации, которые неизбежно развивались в сопряжении с усложне-

нием схем социальных взаимодействий муравьёв [34]. Потребность в наличии лабиринтных или лабиринтоподобных гнездовий проявляется у муравьёв и в искусственных условиях [15].

В связи с этим искусственные гнездовья муравьёв, начиная с Жане¹ [35], как правило, конструктивно выполняются в виде лабиринтоподобных конструкций.

Это позволяет наблюдать физиологию и этологию муравьёв через прозрачные стенки таких гнездовий в условиях, максимально приближенных к естественным. При этом для дифференциации муравьёв от фона зачастую используют флуоресцентные метки [14], наносимые на брюшко. Подобные гнездовья в советской литературе, начиная с Халифмана, зачастую назывались мирмекодромами (пример советского мирмекодрома второй половины 1950-х гг. показан на рис. 1 б, хотя в ранней литературе они назывались формикариями² [53].



Рис. 1а. Лабиринтный формикарий современной конструкции



Рис. 1б. Советский мирмекодром середины 1950-х гг.

¹ Хотя Жане нельзя назвать в полном смысле слова специализированным мирмекологом, поскольку он имел также работы в области палеонтологии, физиологии, инженерии и химии (в особенности известны его труды по новому типу записи и интерпретации периодической таблицы химических элементов (Stewart P. J., 2010).

² Ещё ранее, впрочем, под этим понимали понятия, не имеющие отношения к энтомологии (Nider J., 1602).

Длинная экспозиция подобного «мирмекодрома на матрице» в затемнённых ходах и камерах формирует позволяющую осуществлять своего рода люминографию, поскольку в темноте флуоресцентные метки на нижней части брюшка оставляют хорошо визуализированные траектории передвижения особи.

Поведение муравьёв в лабиринтах активно изучалось отечественными специалистами. Достаточно упомянуть об исследованиях пространственно-моторной асимметрии при обучении муравьёв в лабиринте [10, 11, 5], пластично-моторной асимметрии муравьёв в лабиринте [3, 21, 9, 13], в т. ч. при его повороте [7], роли мотивации в поведении муравьёв в лабиринте [11, 12, 4] и т. д. Следует отметить, что такие исследования проводились в СССР не только на муравьях, но и на других насекомых и беспозвоночных [1].

В то же время за рубежом, начиная с 1980-х гг. [51, 26], широко развивался вычислительный тренд данного направления, имевший выраженное прикладное значение³. Поведение муравья в лабиринте, лежащее в основе оптимизации колониальной навигации в муравейнике [54], явилось одной из модельных задач теории роевого интеллекта – т. н. «swarm intelligence» [25], и легло в основу целого ряда алгоритмов программной оптимизации [23, 48].

Клеточно-автоматная модель мирмекологической динамики и формирования лабиринтных паттернов, называемая «муравьём Лэнгтона», с формальных позиций также является двумерной машиной Тьюринга [39], а аналогичная ему «термитная» модель получила название тьюрмитов [22] – в честь А. Тьюринга [17], хотя существовали и иные принципиально аналогичные модели на базе Тьюринговских машин [19]. Она достаточно корректно моделирует динамику муравьиных колоний, в связи с чем на этой основе существует множество вторичных симуляций и оригинальных работ, демонстрирующих различные аспекты этологии муравьёв Лэнгтона и имитируемых ими систем⁴.

³ Вместе с тем в работах отечественных учёных происходил обратный процесс – описание взаимодействий в мирмекологических системах с использованием принципов теории информации (Reznikova Z., Ryabko B. Y., 1990, 1994)

⁴ Существует проект «Myrmedrome», программное обеспечение которого действует под Windows, MacOS и Linux и может быть скачано по адресу http://www.not-equal.eu/myrmedrome/main_en.html#Download.

⁵ Barlow M. T. The ant in the labyrinth: random walks and percolation. <http://www.pims.math.ca/files/abstract.pdf>, <http://www.math.ubc.ca/~barlow/talks/crmfields.pdf> и <http://www.docstoc.com/docs/80473341/The-ant-in-the-labyrinth-random-walks-and-percolation> 2011

Так, в настоящее время исследованы: статистическая механика разделения работы между муравьями Лэнгтона [45], случайные блуждания абстрактного муравья в лабиринтах в перколяционной модели при различной сложности лабиринтов (см. напр., изыскания Barlow M.T.⁵), различия в поведении муравья Лэнгтона в сетях различной топологии [27, 28], динамика модельного муравья в лабиринтоподобных структурах различной сложности [31, 32], быстрота трассирования передвижения муравья Лэнгтона [18], комплексность и динамическое поведение [21, 27, 28, 29, 39].

В англоязычной специальной литературе возникли сленговое понятие «энти-частицы» (по аналогии с античастицами, называемыми «antiparticles», «муравьиные частицы» имеют название – «anty-particles» [49], и название соответствующего тренда «ant-ics» [30] (в оригинале слово «antics» означает «выходки», «фиглярство», что вовсе не соответствует сущности данного термина). В связи с этим возникла возможность создания устройств, идентифицирующих передвижение муравьёв в лабиринте как частиц, описываемых определённой динамикой, форма и характеристики которой могут быть видоспецифичны или специфичны для различных каст имаго муравьёв и, как следствие, могут служить для систематической идентификации и этологического фингерпринтинга муравьёв.

Материалы и методы (конструкция установки)

Нами предлагается создание принципиально новых мирмекодромных устройств, позволяющих исследовать динамику отдельных имаго и статистически программным путём накапливать информацию о количестве пробегов того или иного рода в колонии для последующей обработки.

Эти системы могут использоваться как в изолированных условиях, так и встраиваться в камеры и ходы крупных формикуриев. Сущность разработки состоит в использовании лабиринтных камер, конфигурация которых зависит от места и целей исследования, закрепляемых на поверхности ПЗС- (прибор с зарядовой связью)

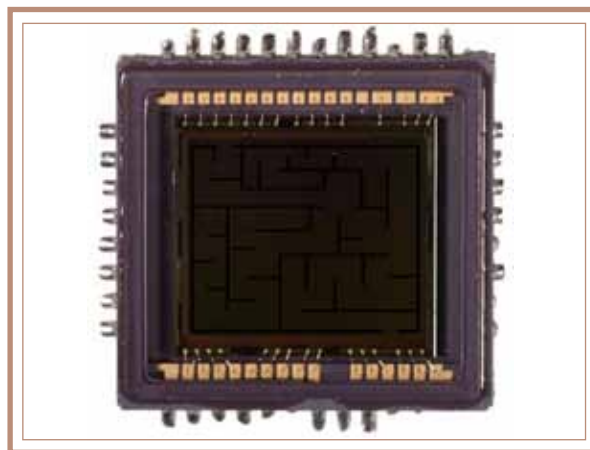
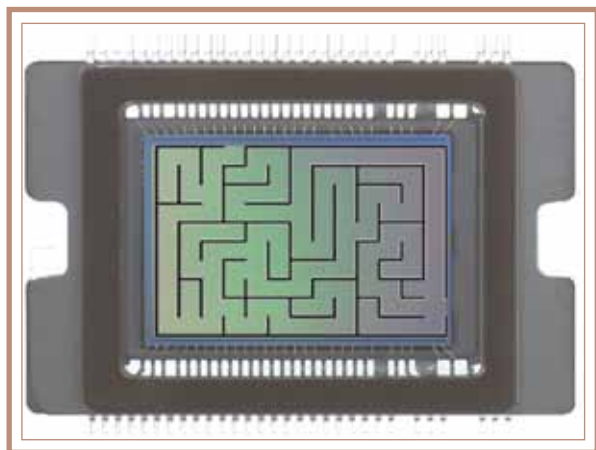


Рис. 2. Матрицы с разными пропорциями кадра удобны для разных конфигураций лабиринта: для длинных пробегов удобны 16:9 или 4:3, а для коротких 3:2 или 4:3.

или КМОП- (комплементарная структура металл – оксид – полупроводник) матриц, фиксирующих трассы (треки пробега) особей с помеченными флуоресцентной краской брешками.

Длинная экспозиция подобного «мирмекодрома на матрице» в затемнённых ходах и камерах формикария позволяет осуществлять своего рода люминографию, поскольку в темноте флуоресцентные метки на нижней части брешка оставляют хорошо визуализированные траектории передвижения особи.

Поскольку статистически логично проследить достаточно длинные пробеги как наиболее критериальные для идентификации динамики, предлагается использовать наиболее крупные форматы матриц: например, такие, как APS-H, обладающие размерами 28,1x18,7 мм (или 29,2x20 мм в корпусе) при пропорциях фрейма съёма данных 3:2, или сенсоры 24x36 мм, которые используются в аппаратах типа «Kodak DCS» или же «Contax N Digital». Площади мирмекодромов на платформе APS-H могут составлять до 540 мм², что достаточно для размещения достаточно сложных лабиринтов – то есть проведения весьма дифференцированных экспериментов.

Идея подобного подхода заимствована из технологий «лабораторий на чипе» на КМОП-матрицах [33], часто используемых при флуоресцентной трассировке биологических жидкостей в биохимической микрофлюидике. При этом используются микронные и миллиметровые размеры бороздок, по которым перемещается фиксируемый агент. Изменив размер бороздок до размера соответствующего имаго (что заведомо упростит изготовление соответствующих устройств в лабораторных мастерских) можно экстраполировать этот подход в область энтомологии и этологических исследова-

ний. Поскольку система регистрации при этом, так или иначе, является светочувствительным чипом, установка в целом представляет собой «лабораторию на чипе», адаптированную для решения мирмекологических задач.

Авторы имеют опыт разработки и применения биологических лабораторий на чипе, описанный в недавних статьях [2, 41], в которых, в частности, показано, что возможно построение профилей люминанса стационарного препарата с использованием накопления сигнала лабораторией на чипе на базе бюджетных матриц с элементарными и общедоступными носителями бороздок. При использовании матриц более высокого класса, предлагаемых, в силу необходимости покрытия относительно большой площади при трассировании, к использованию в настоящей работе, можно предложить использование профилей люминанса для трассирования перемещения помеченных муравьёв в лабиринтах и матрицах, установленных в точках пробега в ходах формикария.

При этом в силу наличия фильтров Байера, позволяющих фиксировать флуоресценцию в красном (R), синем (B) и зелёном (G) спектральных каналах, можно использовать меченые муравьёв разных каст или групп разными красками и регистрацию сигнала необходимого канала с использованием пикселей, покрытых соответствующим фильтром, а также съём данных по всем трём каналам с дальнейшей сепарацией данных трассирования пробега особей в различных каналах, эквивалентного идентификации принадлежности этих особей к той или иной меченой группе (рис. 3).

Возможен также количественный учёт скорости передвижения и времени нахождения муравья в каждом отрезке его пути по интенсивности засветки в данной области матрицы (аналогичное

при цейтраферной регистрации можно осуществить и по хронометражу накопления сигнала в записи с привязкой к тайм-коду).

Закрепление лабиринта или иной трассирующей стенки на матрицу осуществляется бесклеевым путём, чтобы не повредить поверхность. Трассирующий элемент пинцетом под углом закрепляется на матрице так, чтобы быть легко сменяемым при изменении целей или методики трассирования в эксперименте. Лучше всего изготавливать лабиринты и т. п. в таком формате, чтобы их стенки упруго упирались в естественные корпусные границы ПЗС или КМОП-чипа, что обеспечит их устойчивость в конструкции мирмекодрома, оставив матрицу пригодной для многократного использования (рис. 4). Возможен также вариант, при котором для фиксации используются адгезивные

и электростатические свойства поверхности рёбер лабиринтных накладок.

Обсуждение

Наиболее сложной проблемой потенциальных пользователей в случае использования подобных лабораторий на чипе является корректная визуализация и обработка данных, регистрируемых ими. Необходимо создание программных систем, применение которых будет придавать данным эвристическую ценность, с позиций энтомологической этологии.

Как правило, целью измерений и трассирования является установление траекторий ходок муравьёв, выполняющих специфическую для меченой группы функцию в колонии, или детектирование наличия имаго, принадлежащего той

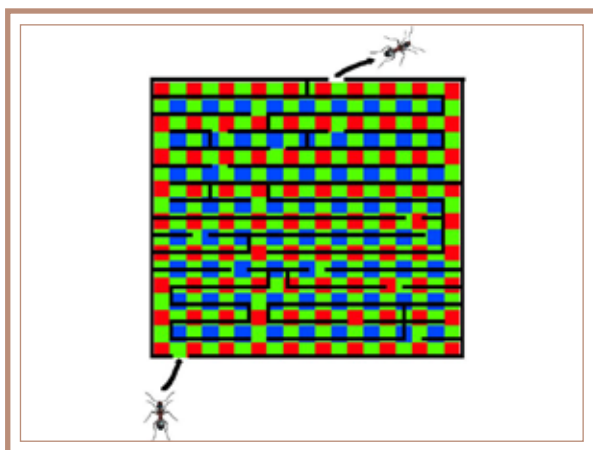


Рис. 3а. Регистрация принадлежности муравья к меченой касте путём байеровской фильтрации сигнала люминесцентной метки с его брюшка

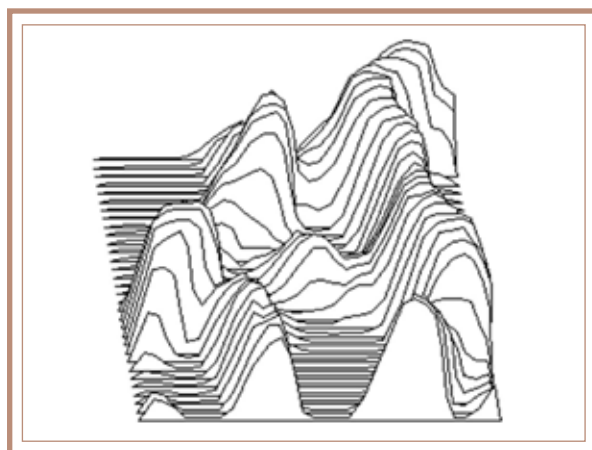


Рис. 3б. Пример статистики накопления сигнала ПЗС для группы муравьёв в несложном лабиринте с боковыми камерами – трёхмерный профиль люминанса (3D Luminance Surface), построенный в программе «Optimas» v. 6.1 (авторские данные)

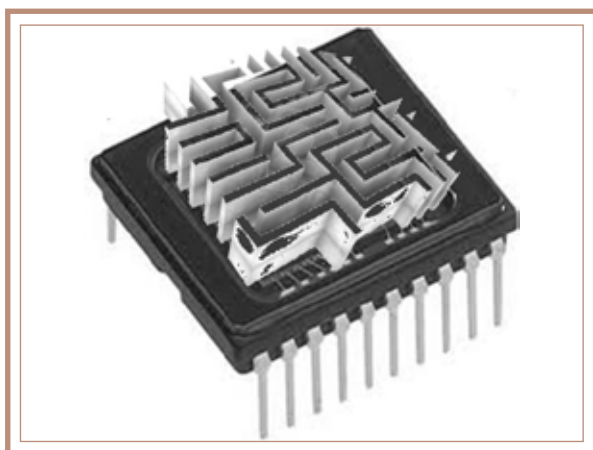


Рис. 4. Накладка лабиринта или трассирующего канала на матрицу должна производиться плавно под углом, чтобы не нарушить поверхность чипа



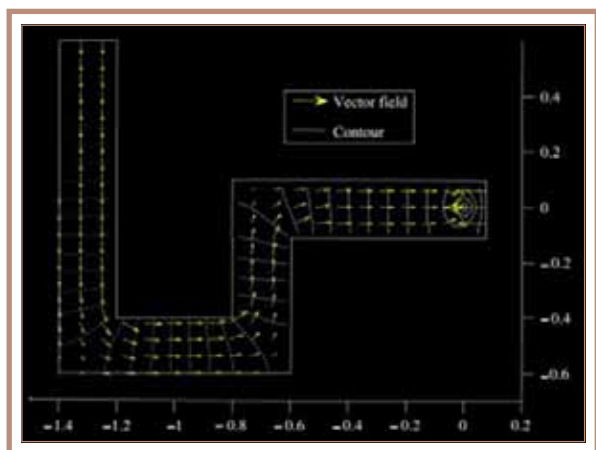


Рис. 5 а. Пример картирования векторными полями перемещений в лабиринтной арене (по Karimpour H. et al., 2012)

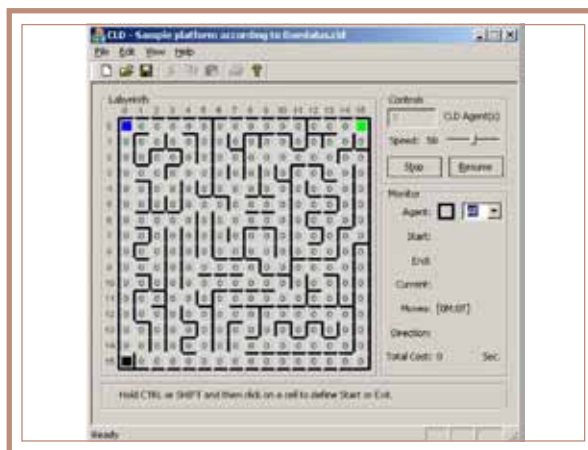


Рис. 5 б. Пример программирования областей нахождения агентов в лабиринте в ПО CLD (из: Elci A., Rahnama B., 2009).

или иной касте, в определённой точке сканируемого развёрткой матрицы пространства и т. п. Соответственно, необходимо на основе данных сканирования лабиринта с передвигающейся в нём особью осуществлять построение векторных полей передвижения имаго (рассматриваемых в приближении частиц, отличающихся только параметрами флуоресценции меток, различных для разных групп или каст), а также производить матричное картирование наличия (отсутствия имаго в точке, которой соответствует некоторая группа пикселей, соответствующая по размерам имаго), подобно счётчику, дающему при наличии маркированного имаго в точке сигнал «1», а при отсутствии – «0».

Для этого предлагается заимствование двух зарубежных подходов, используемых в других отраслях науки – робототехнике и гидродинамике, сталкивавшихся с подобными проблемами ранее. Для картирования перемещений в лабиринте предлагается использовать векторные поля, и ранее применявшиеся для отслеживания траекторий в лабиринтных структурах в динамике частиц (рис. 5а) [36]. Предлагается использовать в качестве источника информации о векторных полях перемещений видеосигнал, регистрируемый с матриц, после его обработки в ПО, строящем векторные поля компенсации движения [38, 37, 27], используемые при преобразовании чересстрочной развёртки в прогрессивную – деинтерлейсинге. Для этого можно использовать как специализированные средства MATLAB, так и общедоступные средства

«VirtualDub» (например, фильтр «Deshaker» или же «VirtualDub MSU Motion Estimation Filter» разработки специалистов Московского государственного университета), обладающие возможностью визуализации векторов движения. Для обеспечения второго требования – подсчёта и установления локализации агентов (имаго) в той или иной точке пространства – предлагается экстраполировать в энтомологии принцип детектирования, используемый в семантической робототехнике. Данный подход базируется на следующей основе: если имеется матрица, каждое из положений которой соответствует возможному положению интеллектуального агента, то при его наличии сигнал программного счётчика выставляет в соответствующей управляющей утилите символ его наличия [24] (рис. 5б).

Подобная алгоритмика может быть применена в описываемом нами случае следующим образом: кодируемая 256-разрядным путём матрица, получаемая при регистрации сигнала ПЗС или КМОП, посредством бинаризации может быть редуцирована до двух значений, кардинально отличимых по динамическому диапазону, светимости объекта. В то время как произвольный светящийся объект, регистрируемый матрицей и заведомо отличающийся по профилю люминанса от фона (в нашем случае это помеченное люминесцирующей краской брюшко муравья), может быть сопоставлен с наличием сигнала, картируемого единицами или светлыми областями, тогда как фон картируется нулями.

Для трассирования «муравьиных путей» векторные поля также используются (см., напр. La Roi M. Landscape transformation by ant trail with the use of a SPM vector field. <http://vimeo.com/33440741>), но работ подобного рода по лабиринтным траекториям с использованием конкретных видов Formicidae не существует.



Рис. 6. ASCII-картирование ходов в муравейнике с использованием лабораторий на чипе. По данным прямых фотометрических измерений авторов с использованием бинаризации

На рис. 6 представлено подобное картирование, произведённое нами в лакунах муравьиного гнезда путём непосредственной закладки лаборатории на чипе. Можно видеть, что ходы, а, следовательно, потенциальные статистические траектории перемещения особей имеют камерные ответвления, разветвления и пересечения с различной толщиной, очевидно, соответствующей трафику сквозь эти образова-

ния. Таким образом, вышеописанная система может быть использована и в полевых условиях, не теряя своих возможностей визуализации при подключении к компьютеру.

Возможна также мультипликация её эффективной поверхности счёта при связывании множества отдельных регистрирующих матриц в единый блок считывания, как это имеет место быть в среднеформатных оптических цифровых камерах с целью покрытия широкоформатных искусственных гнездовых, формикариев или мирмекодромов, а также для мониторинга множественных камер муравейников в полевых условиях при трансляции информации с нескольких приборов с зарядовой связью или КМОП и их разводке через квадратер.

Заключение

Таким образом, описанная конструкция регистрирующей системы в формате лаборатории на чипе, оправдывая возложенные на неё функции, является адекватным средством для исследования мирмекологической популяционной динамики в колониях и этологии взаимодействия различным образом маркируемых каст.

Литература

1. Бианки В. Л., Шейман И. М. Предпочтение направления движения в Т-образном лабиринте у мучного хрущака // *Журнал высшей нервной деятельности*, 1985, Т. 35, – С. 988–990.
2. Градов О. В., Нотченко А. В. Загальнодоступні морфогістохімічні лабораторії на чипі на базі сіток рахункових камер різних типів: мікрофлюїдні морфодинамічні робочі станції // *Морфологія*, 2012, Т. VI, Вып. 1. – С. 5–19.
3. Дашевский Б. А., Карась А. Я., Удалова Г. П. О пластичности поведения муравьёв при обучении в многоальтернативном симметричном лабиринте // *Журнал высшей нервной деятельности*, 1989, Т. 39, – С. 81–89.
4. Карась А. Я., Удалова Г. П. Поведение муравьёв в лабиринте при смене пищевой мотивации на защитную // *Журнал высшей нервной деятельности*, 2000, Т. 50. – С. 676–685.
5. Карась А. Я., Удалова Г. П. Условно рефлексорное переключение лабиринтного навыка у муравьёв *Murgtisa tubra*. // Сб. «Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии», НИИ мозга РАМН. – М., 2003, – С. 265–266.
6. Карась А. Я., Удалова Г. П., Дашевский Б. А. Пространственно-моторная асимметрия при обучении муравьёв *Murgtisa tubra* в многоальтернативном лабиринте. Деп. ВИНТИ (6741-В 86) – М., 1986. – 20 с.
7. Карась А. Я., Удалова Г. П., Дашевский Б. А. Ориентация муравьёв в лабиринте при поворотах его в горизонтальной плоскости // *Сенсорные системы*, 1995, Т. 9, Вып. 2–3. – С. 50–57.
8. Карась А. Я., Удалова Г. П., Загораева Е. В. Роль мотивации при обучении муравьёв *Murgtisa tubra* в многоальтернативном лабиринте // *Вестник ЛГУ*, 1986, Сер. 3 (4). – С. 45–52.
9. Удалова Г. П., Жуковская М. И., Карась А. Я. Способность муравьёв к множественным переделкам лабиринтного навыка // *Журнал высшей нервной деятельности*, 1991, Т. 41. – С. 1154–1162.
10. Удалова Г. П., Карась А. Я. Асимметрия направления движения у муравьёв *Murgtisa tubra* при обучении в лабиринте // *Журнал высшей нервной деятельности*, 1985, Т. 35. – С. 377–379.
11. Удалова Г. П., Карась А. Я. Асимметрия направления движения у муравьёв *Murgtisa tubra* при обучении в лабиринте в условиях пищевой мотивации. // *Журнал высшей нервной деятельности*, 1986, Т. 36. – С. 707–714.
12. Удалова Г. П., Карась А. Я. Индивидуальные особенности модификации лабиринтного навыка при изменении вида и уровня мотивации у муравьёв *Murgtisa tubra* // *Успехи современной биологии*, 1999, Т. 119, Вып. 3. – С. 233–242.
13. Удалова Г. П., Жуковская М. И., Карась А. Я. Пространственно-моторная асимметрия у муравьёв при множественных переделках лабиринтного навыка // *Вестник СПбГУ*, 1992, Сер. 3 (1). – С. 67–75.

14. Халифман И. А. Операция «Лесные муравьи». – М.: Лесная промышленность, 1974. – 232 с.
15. Alderton D. *Firefly Encyclopedia of the Vivarium: Keeping Amphibians, Reptiles, and Insects, Spiders and other Invertebrates in Terraria, Aquaterraria, and Aquaria*. – N.Y.: Firefly Books, 2007. – 244 с.
16. Bader K. S. *Insect trace fossils on dinosaur bones from the Upper Jurassic Morrison Formation, northeastern Wyoming, and their use in vertebrate taphonomy*. – Ann Arbor (Michigan), UMI. – 132 с.
17. Bolognesi T. *Planar Trivalent Network Computation // Lecture Notes in Computer Science, 2007, No. 4664*. – P. 146–157.
18. Boon J. P. *How Fast Does Langton's Ant Move? // Journal of Statistical Physics, 2001, Vol. 102, Iss. 1–2*. – С. 355–360.
19. Brady A. H. *The Busy Beaver Game and the Meaning of Life. The Universal Turing Machine: A Half-Century Survey (Ed. by R. Herken) // Wien, N.Y.: Springer-Verlag, 1995*. – С. 237–254.
20. Buatois L. A., Mangano M. G. *Ichnology: Organism-Substrate Interactions in Space and Time*. – Cambridge, N.Y.: Cambridge University Press, 2011. – 370 с.
21. Dashevskii B. A., Karas A. Y., Udalova G. P. (1990) *Behavioral plasticity of Myrmica rubra ants during learning in a multi-alternative symmetrical labyrinth // Neuroscience and Behavioral Physiology, 1990, Vol. 20, Issue 1*. – P. 18–26.
22. Dewdney A. K. *Two-dimensional Turing machines and Turmites make tracks on a plane // Scientific American, 1989, Sept.* – P. 180–183.
23. Dorigo M., Stutzle T. *Ant colony optimization*. – Cambridge: Bradford Book (MIT Press), 2004. – 319 P.
24. Elci A., Rahnema B. *Towards Semantically Intelligent Robots*. – *Advances in Human-Robot Interaction (Ed. by V.A. Kulyukin), Shanghai: INTECH, 2009* – P. 13–38.
25. Engelbrecht A. P. *Fundamentals of Computational Swarm Intelligence*. – N.Y.: Wiley, 2005. – 672 p.
26. Ernst M. H. *Lorentz models revisited what one can learn from ants in a labyrinth. Lecture Notes in Physics, 1986, No. 253*. – С. 175–216.
27. Flierl M., Girod B. *Video Coding with Superimposed Motion-Compensated Signals: Applications to H.264 and Beyond*. – Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publisher (Springer Imprint), 2004. – 174 p.
28. Gajardo A. *Dependence of the Behavior of the Dynamical System Langton's Ant on the Network Topology (Ph.D. Diss)*. – Lyon: École Normale Supérieure de Lyon, 2001. – 50 p.
29. Gajardo A., Goles A., Moreira A. *Generalized Langton's Ant: Dynamical Behavior and Complexity // Lecture Notes in Computer Science, No. 2010 (STACS 2001), 2001*. – P. 259–270.
30. Gajardo A., Moreira A., Goles E. *Complexity of Langton's ant // Discrete Applied Mathematics, 2002, Vol. 117, Iss. 1–3*. – P. 41–50.
31. Gale D., Propp J. *Further Ant-ics // Mathematical Intelligencer, 1994, Vol. 16*. – P. 37–42.
32. Gale D., Propp J., Sutherland S., Troubetzkoy S. *Further Travels with my Ant. Preprint IMS 95-1 arXiv:math/9501233v1 (Institute for Mathematical Sciences), 1995*. – 14 p.
33. Gale D., Propp J., Sutherland S., Troubetzkoy S. *Further Travels with my Ant. Mathematical Intelligencer, 1995, Vol. 17*. – P. 48–56.
34. Ghafar-Zadeh E., Sawan M. *CMOS Capacitive Sensors for Lab-on-Chip Applications: A Multidisciplinary Approach - Heidelberg, London, New York: Springer, 2010*. – 156 p.
35. Hölldobler B., Wilson E. O. *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies*, N. Y.: W. W. Norton & Company, 2008, – 544 p.
36. Janet C. *Recherches sur l'anatomie de la fourmi et essai sur la constitution morphologique de la tête de l'insecte (Thèse de la Faculté)*. – Paris, 1900. – 203 p.
37. Karimpour H., Keshmiri M., Mahzoon M. *Stabilization of an autonomous rolling sphere navigating in a labyrinth arena: A geometric mechanics perspective // Systems & Control Letters, 2012, Vol. 61, Issue 4*. – P. 495–505.
38. Karczewicz M., Nieweglowski J., Haavisto P. *Video coding using motion compensation with polynomial motion vector fields // Signal Processing: Image Communication, 1997, Vol. 10, Iss. 1–3*. – P. 63–91.
39. Konrad J., Dubois E. *Bayesian Estimation of Motion Vector Fields // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1992, Vol. 14, Issue 9*. – P. 910–927.
40. Langton C. G. *Studying artificial life with cellular automata // Physica D: Nonlinear Phenomena, 1986, Vol. 22, Iss. 1–3*. – P. 120–149.
41. Moreira A., Gajardo A., Goles E. *Dynamical Behavior and Complexity of Langton's Ant // Complexity, 2001, Vol. 6, Issue 4*. – P. 46–51.
42. Nider J. *Formicarium Ioannis Nyder S. Theologiae Doctoris, et Ecclesiastae Praestantissimi, Ex Officina Baltazaris Belleri, 1602*. – 431 p.
43. Notchenko A. V., Gradov O. V. *Elementary Morphometric Labs-on-a-Chip Based on Hemocytometric Chambers With Radiofrequency Culture Identification and Relay of Spectrozonol Histochemical Monitoring // Visualization, Image Processing and Computation in Biomedicine, DOI: 10.1615/VisualizImageProcComputatBiomed.2013005968, 2013*.
44. Reznikova Z., Ryabko B. Y. *Information Theory approach to communication in ants. Sensory systems and communication in Arthropods, Basel, Birkhauser Verlag, 1990*. – P. 305–307.
45. Reznikova Z. I., Ryabko B. Y. *Experimental study of the ants' communication system with the application of the Information Theory approach // Memorabilia Zoologica, 1994, Vol. 48*. – P. 219–236.
46. Reznikova Z. I., Ryabko B. Y. *An experimental study of ants' language and cognitive aptitude based on ideas of the Information Theory // Siberian Journal of Ecology, 1994, Vol. 4*. – P. 347–359.
47. Richardson T. O., Christensen K., Franks N. R., Jensen H. J., Sendova-Franks A. B. *Ants in a Labyrinth: A Statistical Mechanics Approach to the Division of Labour // PLoS ONE, 2011, Vol. 6, Issue 4, Art. e18416*. – 12 p.

48. Scudder S. H. *On The First Discovered Traces Of Fossil Insects In The American Tertiaries*. – Charleston (South Carolina): NABU Press, 2012. – 28 p.
49. Seilacher A. *Trace Fossil Analysis*. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2007. – 240 p.
50. Solon C. *Ant Colony Optimization and Constraint Programming*. – Hoboken, New Jersey: Wiley-ISTE, 2010. – 320 p.
51. Stewart I. *The Ultimate in Anty-Particles* // *Scientific American*, 1994, 271. – P. 104–107.
52. Stewart P. J. *Charles Janet: unrecognized genius of the periodic system* // *Foundation of Chemistry*, 2010, Vol. 12, No. 1. – P. 5–15.
53. Straley J. P. *The ant in the labyrinth: diffusion in random networks near the percolation threshold* // *Journal of Physics C: Solid State Physics*, 1980, Vol. 13, Issue 16. – P. 2991–3003.
54. Tschinkel W. R. *The nest architecture of the Florida harvester ant, Pogonomyrmex badius*. // *Journal of Insect Science*, 2004, Vol. 4, Issue 21. – P. 1–19.
55. White W. F. *Ants and their ways: with illustrations, and an appendix giving a complete list of genera and species of the British ants*. London: RTS, 1895. – 255 p.
56. Yan Z., Yuan C.-W. *Ant Colony Optimization for Navigating Complex Labyrinths* // *Lecture Notes in Computer Science*, 2003, No. 2639. – P. 445–448.

ЭНТОМОЛОГИЯ. ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Аррентокия (от др.-греч. *arrhen* – «мужской») + греч. «*tokos*» – потомство) – способ девственного размножения насекомых, при котором из неоплодотворённых яиц путём партеногенеза развиваются исключительно самцы.

Вертлуг (*trochanter*) – один из члеников ног насекомых, помещающийся между тазиком (соха) и бедром (*femur*).

Виски (*tempora*) – один из участков головы.

Гемиметаморфоз (лат. *hemimetamorphosis*), или неполное превращение – это развитие с прохождением лишь трех стадий – яйца, личинки и имаго.

Гиперметаморфоз, или избыточное полное превращение (лат. *hypermetamorphosis*), – усложнение полного превращения, характерной особенностью которого является наличие нескольких форм личинок (в том числе триунгулин).

Гнездовой паразитизм – тип клептопаразитизма, которым пользуются некоторые насекомые (а также птицы, рыбы), заключающийся в манипуляции и использовании другого животного-хозяина, или того же вида (внутривидовой гнездовой паразитизм), или другого (межвидовой) для выращивания потомства животного-паразита (кукушки, шмели-кукушки *Psithyrus*).

Голометаморфоз (лат. *holometamorphosis*), или полное превращение, характеризуется прохождением от четырёх до пяти стадий – яйца, личинки, куколки, имаго и иногда предкуколки.

Имаго (лат. *imago* – «образ») – взрослая (дефинитивная) стадия индивидуального развития насекомых и некоторых других членистоногих животных со сложным жизненным циклом.

Кератофаги – насекомые и другие животные питающиеся преимущественно, или исключительно, кератинами волосяного покрова и роговых образований млекопитающих, а также перьев птиц (кожееды, моль).

Клипеус (лат. *clypeus*), или наличник – передняя верхняя часть головы насекомых и пауков.

Кокон (от фр. *cocoon* – «кокон») – оболочка из шёлка, которой окружают себя гусеницы бабочек, личинки некоторых насекомых и пауки, переходя в стадию куколки.

Крыска – личинка некоторых мух-журчалок (*Diptera: Syrphidae*).

Куколка – промежуточная стадия развития насекомых, между личинкой и имаго, для которых характерно полное превращение (метаморфоз) в течение жизни.

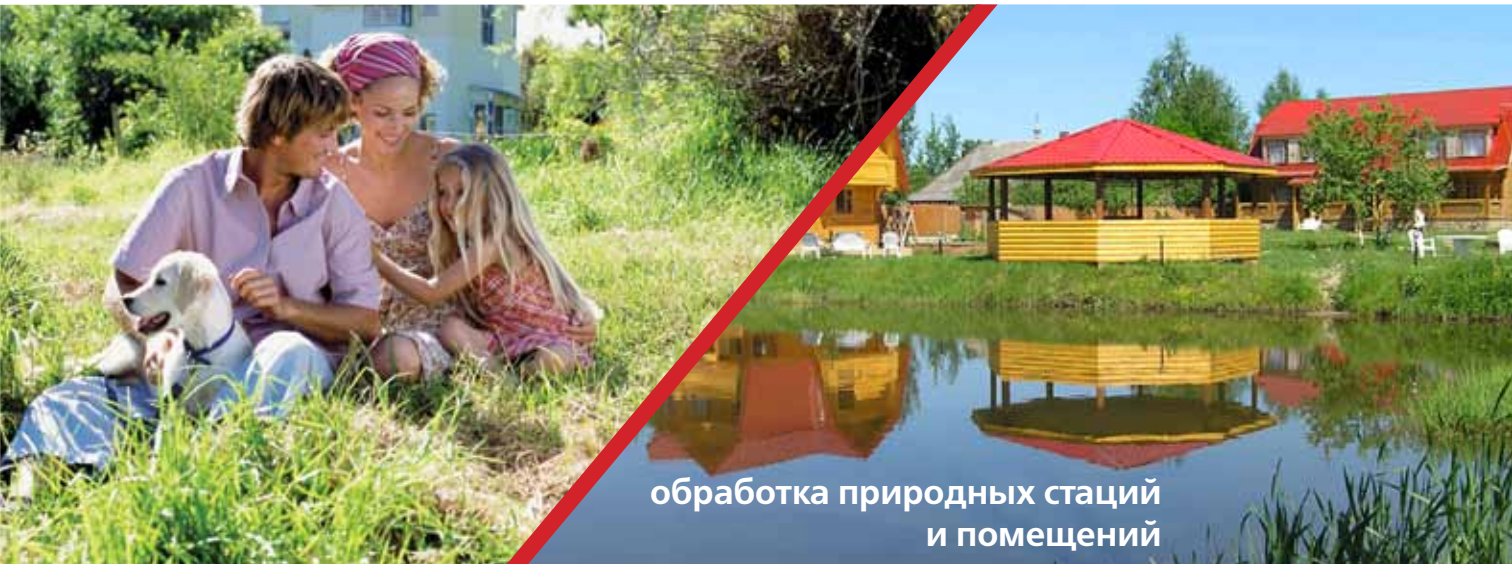
<http://ru.wikipedia.org>

инсектоакарицидное средство



ВЕЛТОСЕКТ- АНТИКЛЕЩ

Свидетельство о гос. регистрации в ЕВРАЗЭС № RU.77.99.19.002.E.006965.04.12 от 23.04.2012 г.



обработка природных станций
и помещений

УНИЧТОЖАЕТ

- | | |
|-------------|-------------|
| ✓ тараканов | ✓ комаров |
| ✓ муравьев | ✓ вшей |
| ✓ клопов | ✓ крысиных, |
| ✓ блох | чесоточных |
| ✓ мух | клещей |
| ✓ ос | ✓ иксодовых |
| | клещей |

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОСТАТОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ

- **на поверхностях в помещениях**
более 1 месяца в зависимости от концентрации
и типа обрабатываемой поверхности;
в воде – 1 – 3 недели
- **в природных станциях:**
при обработках от гнуса – 1 – 6 недель,
при обработках от иксодовых клещей – 1 – 1,5 месяца



www.velt-npo.ru

реклама

Группа авторов, 2014 г.
УДК 630*453

Изменения климата во второй половине XX — начале XXI веков и связанные с ними изменения климатообусловленных ареалов непарного шёлкопряда и шёлкопряда-монашенки на территории России и сопредельных стран

*Ясюкевич В. В.¹, Давидович Е. А.², Титкина С. Н.¹, Ясюкевич Н. В.³

¹ ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН»

² ЦНСХБ Россельхозакадемии

³ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева

Моделирование ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки с использованием климатических предикторов и возможностей обновлённой климатической базы позволило оценить потенциальные последствия наблюдаемых изменений климата для этих важных в практическом отношении насекомых.

Изменения климата за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. создали предпосылки к значительному расширению их ареалов в северном и восточном направлениях. В Восточной Сибири в районе Алданского нагорья и севернее Байкала до 60-й параллели появились новые участки, пригодные для существования непарника по климатическим показателям, но не связанные с основным ареалом. Наибольшее расширение ареала монашенки наблюдается в районе Приленского плато и северной части Алданского нагорья. Сокращение ареала выявлено только на Алтае в очень ограниченном масштабе. В отношении монашенки возможно также смыкание европейско-сибирской и дальневосточной частей ареала.

Ключевые слова: изменение климата, климатические предикторы, *Lymantria dispar* L., *Lymantria monacha* L., моделирование ареалов.

Modeling ranges of Gypsy moth and the Nun moth using climatic predictors and opportunities of renewed climate database allowed assessing the potential consequences of observed changes in climate for those insects important from the practical perspective. Changes in climate in 1981–2010 vs. 1951–1980 have pre-conditioned substantial northward and eastward extension of their ranges. In the East Siberia (Aldan upland region) and in the region situated to the North of Lake Baikal up to 60th parallel, new areas climatically suitable for the Gypsy moth have emerged. The areas are not linked to the basic range. Reductions in the range have been detected in Altay region only, but the spatial scale is very limited. As to the Nun moth, a linkup of the European-Siberian and the Far East parts of the range is also possible.

Keywords: *climate change, climatic predictors, Lymantria dispar* L., *Lymantria monacha* L., modeling ranges.

Оценка наблюдаемых и ожидаемых изменений климата, исходя из данных мониторинга и результатов научных исследований, является важной составляющей инфор-

мационной базы разработки климатической политики на национальном и международном уровнях. Глобальное обобщение и анализ этой информации периодически выполняет

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), которая была учреждена в 1988 г. совместно Всемирной метеорологической организацией и Программой ООН по окружающей среде.

Ею проводится работа по оценке научных знаний, воздействий и социально-экономических аспектов изменения климата, а также возможностей адаптации и смягчения воздействий в связи с изменением климата. Результаты этой работы оформляются в основном в виде известных Оценочных докладов МГЭИК (см., например, Четвёртый оценочный доклад [34, 35, 36,]).

Информация по отдельным странам, в том числе по России отражена в этих докладах, но весьма фрагментарно вследствие ограничений их общего объёма и значительной концентрацией на глобальных проблемах. В последнее время этот пробел восполняется. Так, в 2008 г. вышел из печати оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории российской федерации: том I. Изменения климата и том II. Последствия изменений климата [24, 25].

Интерес к этим проблемам не ослабевает, о чем свидетельствует происходящая в настоящее время подготовка Пятого оценочного доклада МГЭИК и Второго оценочного доклада об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Для России эти исследования особенно актуальны, так как изменение климата на её территории происходит более интенсивно, чем глобальное [24].

В своих более ранних публикациях мы рассматривали влияние изменения климата как на насекомых вообще [33], так и на колорадского жука [31], малярийных комаров [32], а также иксодовых клещей [30]. Методика работы и особенности наблюдаемого изменения климата на территории России описаны там же, поэтому здесь их приводить излишне. Укажем только, что мы использовали обновленную базу метеоданных, включающую в себя ряды суточных данных 599 метеостанций и охватывающую период по 2010 г. включительно.

Настоящая статья посвящена оценке возможного климатообусловленного изменения ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки (*Lymantria dispar* L. и *Lymantria monacha* L., *Lymantriidae*, *Lepidoptera*). Они широко распространены на территории Евразии, существенно повреждают многие лиственные и хвойные древесные породы, особенно в годы вспышек массового размножения, вредят также и плодовым деревьям. Причём предпочтение к лиственным породам у непарного шелкопряда

выражено в большей степени, чем у монашенки. На всем протяжении ареала моновольтинны [5, 12, 39].

Вредоносность этих видов весьма высока. Оба периодически дают вспышки массового размножения. Непарный шелкопряд среди листогрызущих насекомых является наиболее широко распространённым и опасным. За предыдущие двадцать лет площадь очагов непарного шелкопряда по России ни разу не опускалась ниже 200 тыс. га, а среднегодовая площадь составляет 726 тыс. га. Площадь очагов, превышающая 1 млн. га, отмечалась в 1977, 1978, 1991, 1994, 1996 и 1997 гг. [23, 29].

В лесах Северо-Западного Кавказа (Краснодарский Край и Республика Адыгея) вспышкой массового размножения в 2009 г. было охвачено 470 тыс. га, а в Южном Кыргызстане в 1981 г. – 65 тыс. га [9, 28]. Вспышки массового размножения монашенки куда менее масштабны (за период с 1977 г. средняя площадь очагов по России 33,7 тыс. га), но и они так же, как вспышки непарника, отмечаются от Калининградской области до Приморья. Наиболее крупные вспышки зарегистрированы в 1978, 1985 и 2000 гг. – 70,3, 80,2 и 73,7 тыс. га соответственно [23].

Механизм возникновения вспышек массового размножения сходен для разных видов и имеет комплексный характер. Он обусловлен определённой последовательностью включения факторов: абиотических (зимних и весенне-летних засух), механизм воздействия которых обусловлен стрессовым воздействием на часть древостоев, их стрессовой реакцией, которая сопровождается как резким падением годовичного радиального прироста, так и значительным сдвигом физиолого-биохимических параметров кормового субстрата насекомых (листьев и хвои), повышающих его кормовую ценность («очаговое состояние древостоев»).

Это, в свою очередь, активизирует у популяции непарного шелкопряда включение механизма быстрой адаптации к изменению параметров кормового субстрата. Именно включение этого фактора (быстрой адаптации) и приводит к исключительно быстрому возрастанию биотического (вспышечного) потенциала популяции в местообитаниях, которые подверглись воздействию фактора абиотического стрессора (засухи) и отреагировали на этот фактор.

Все другие биотические факторы возникновения и затухания вспышек для насекомых с высоким биотическим потенциалом (паразиты и хищники, инфекционные болезни) менее значимы по сравнению с фактором абиотического стресса и огромным биотическим (вспышечным)

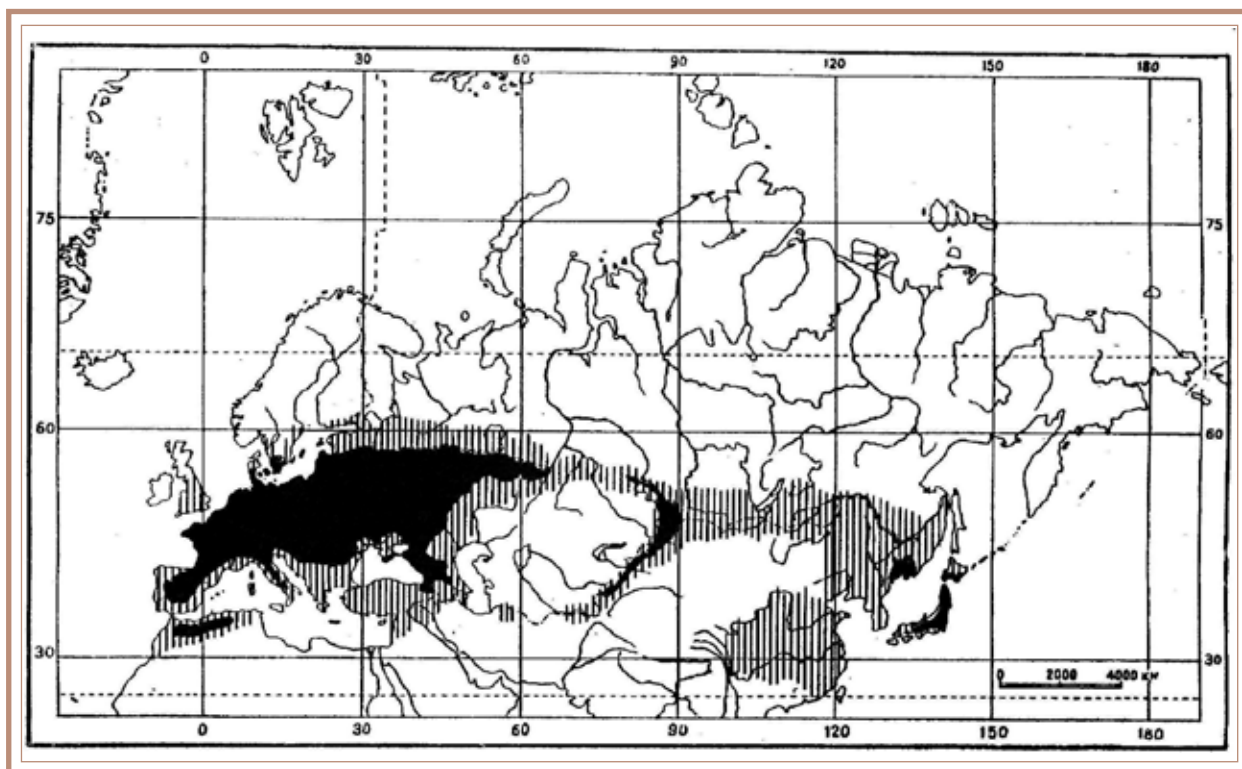


Рис. 1. Ареал непарного шелкопряда по И. В. Кожанчикову [12]. Чёрным цветом отмечены зоны вредоносности

потенциалом. Кроме того, реализация указанного выше механизма у этих видов связана с одиннадцатилетним циклом солнечной активности. Вспышки размножения происходят по обе стороны от фазы минимума солнечной активности, но чаще всего на нисходящих ветвях кривой. Метеоаномалии в большинстве случаев предвещают вспышки на 2–3 года.

Длительность вспышек обычно составляет 2–4 года, в редких случаях до 7 лет. Затухание вспышек связывается с кризисом адаптации

популяции к изменению биохимического состава кормового субстрата при снятии воздействия абиотического стресса. Это сопровождается резким повышением смертности в популяции, усилением воздействия патогенов, паразитов и хищников [1, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26].

в период между вспышками для этих видов характерно существование в пределах ареала в виде микропопуляций, пространственно и генетически изолированных друг от

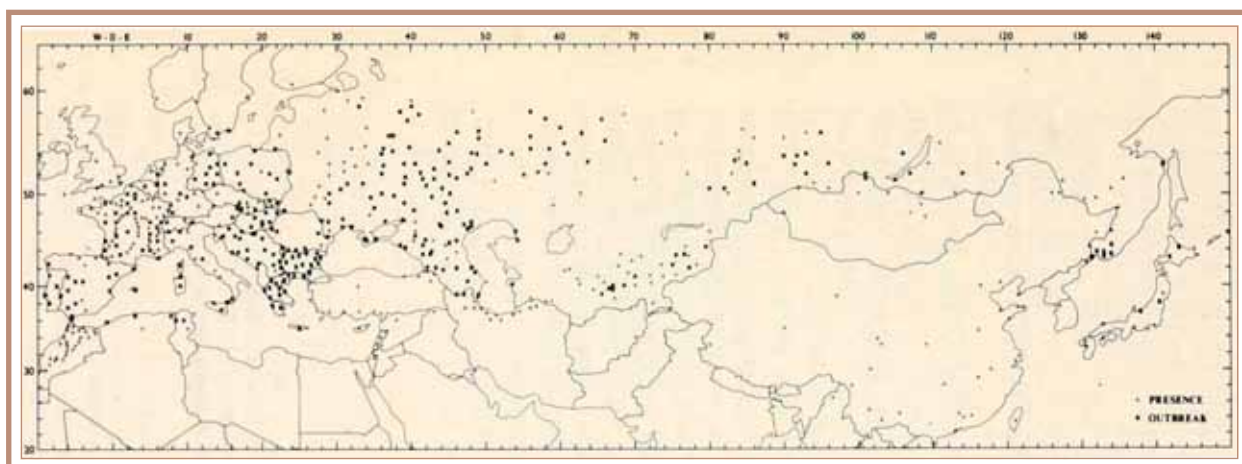


Рис. 2. Ареал непарного шелкопряда по работе [37]. Отдельно показаны точки обнаружения вредителя (presence) и вспышки массового размножения (outbreak)

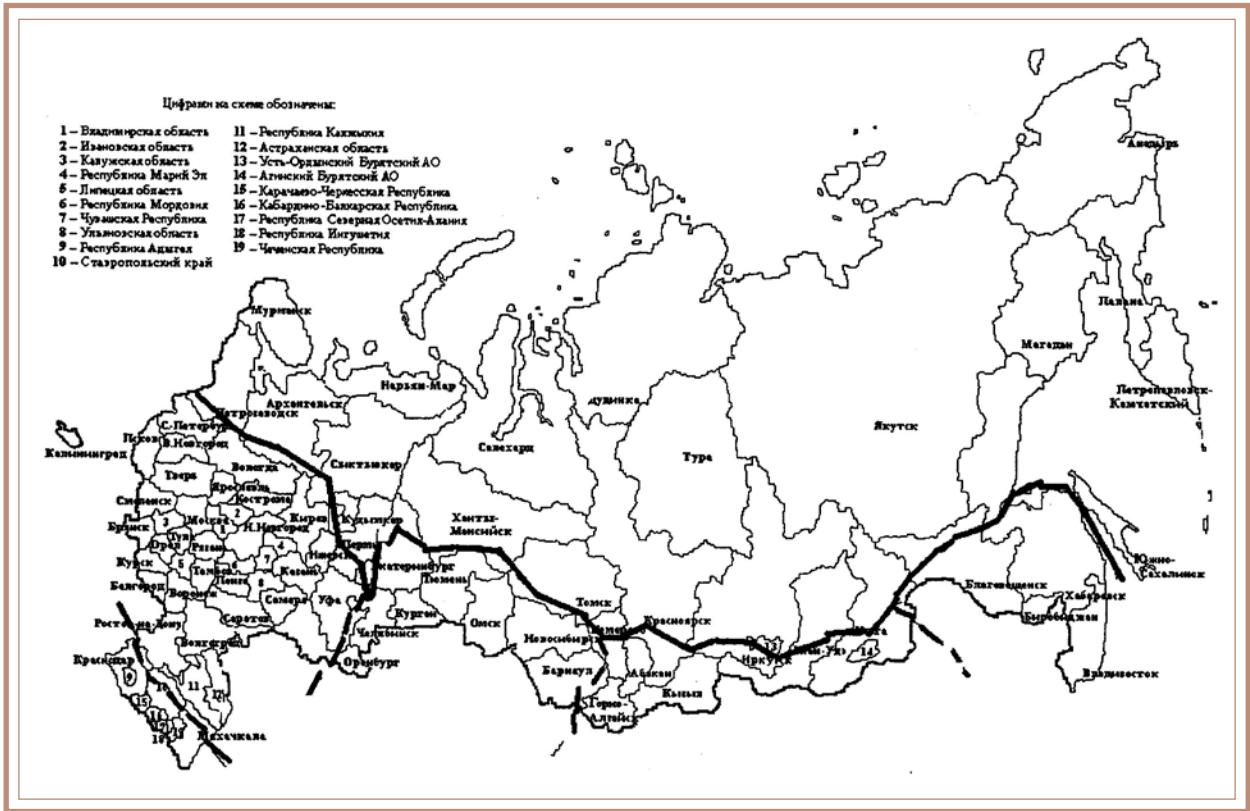


Рис. 3. Ареал непарного шелкопряда по Yu. I. Gninenko and A. D. Orlinskii [38]

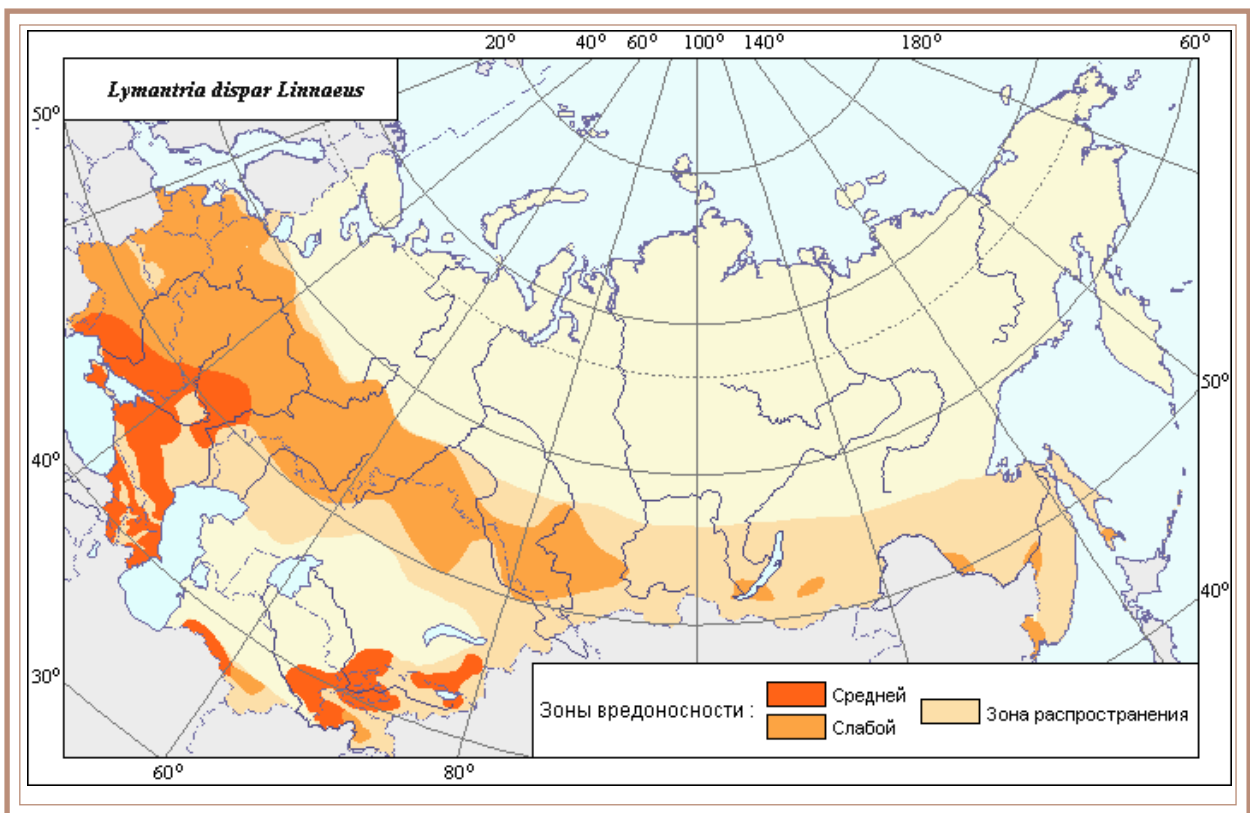


Рис. 4. Ареал непарного шелкопряда по данным «Агроатласа...» [2]

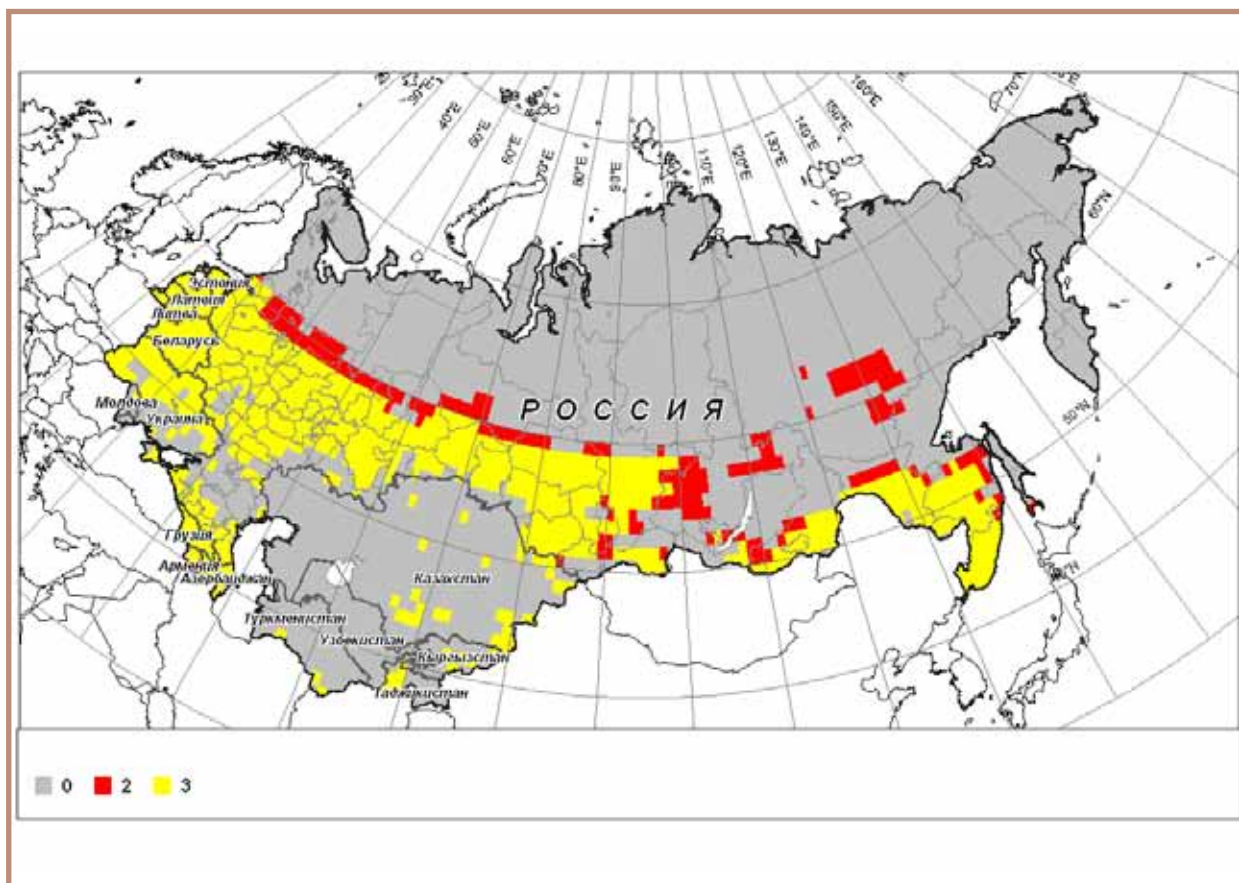


Рис. 5. Модельный климатообусловленный ареал непарного шелкопряда: изменения за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. Обозначения: 0 – в ареал не входит; 2 – расширение ареала; 3 – в сравниваемые периоды изменения ареала не произошло

друга. Ареал вида становится прерывистым, численность крайне мала [27]. Так, в Подмосковье в 1960–1963 гг. (период депрессии) после вспышки 1957–1958 гг. средняя численность непарного шелкопряда составляла 0,018–0,033 кладки на 100 деревьев [3]. В межвспышечный период численность монашенки (данные по Свердловской области) также очень низка – 1 самка на 1,5 тыс. деревьев [22]. Для сравнения: в эруптивный период вспышки до 100–150 кладок на дерево у непарника и 15–40 кладок у монашенки [9, 23].

Климатические предикторы в нашей модели были использованы те же, что и в работе [40]. Порог развития был принят 10,4 и 10 °С для непарного шелкопряда и монашенки соответственно, минимальные суммы эффективных температур для развития одного поколения 500 и 480 °С. Величина критического фотопериода 10 и 12 часов. Экологическим ограничением модели является наличие лесных массивов на территории бывшего СССР.

Верификация модельного ареала проводилась в отношении непарного шелкопряда как

по работам, ставшим уже классическими [12], рис. 1; [37], рис. 2; так и более новым [38], рис. 3; [2], рис. 4. Необходимо отметить, что все четыре представленные оценки распространения непарного шелкопряда несколько отличаются друг от друга, причем рис. 4 – в наибольшей степени. Дело, видимо, в том, что массивы данных, послужившие основой для построения карт, были различными, да и авторы могли руководствоваться разными методическими подходами.

На рис. 5 показан модельный климатообусловленный ареал непарного шелкопряда и его изменения за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. Сопоставление этой карты с литературными данными позволяет сделать вывод, что модель вполне удовлетворительно описывает ареал и может быть использована для оценки его изменения. Так, за период 1981–2010 гг., по сравнению с периодом 1951–1980 гг., его границы почти повсеместно существенно сдвинулись к северу и востоку.

Кроме того, в Восточной Сибири в районе Алданского нагорья и севернее Байкала до 60-й параллели появились новые участки,

пригодные для существования непарника по климатическим показателям, но не связанные с основным ареалом. Сокращения ареала не произошло. Эти оценки подтверждаются и данными наблюдений. Указывается, что очаги массового размножения непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) во второй половине XX века на Дальнем Востоке продвинулись к северу более чем на 500 км [6], а граница его распространения на юго-востоке Западной Сибири проходит на 200 км севернее, чем предполагалось ранее [11].

Некоторым недостатком нашей модели является наличие небольшого разрыва ареала в Предбайкалье, существование которого не подтверждается литературными данными. Но следует заметить, что границы ареала не являются раз и навсегда зафиксированными. Они испытывают некоторые флуктуации под влиянием внешних условий, пограничные популяции в большинстве своём пребывают в угнетённом состоянии (коэффициент размножения менее единицы) и поддерживаются за счёт мигрантов из популяций внутренних частей ареала, обитающих в более благоприятных условиях [4].

Для того чтобы оценить эти возможные флуктуации, мы проанализировали нашу климатическую

базу и построили карту распространения непарного шелкопряда за период 1996–2005 гг. (рис. 6), который является самым тёплым десятилетием, тогда как период 1951–1980 гг. был холоднее. Как видно из этого рис., разрыв в Предбайкалье практически исчез, а площадь потенциального ареала существенно увеличилась.

Верификация модельного ареала шелкопряда-монашенки проводилась по [12] (рис. 7). Других карт в доступной нам литературе не оказалось. Из описаний ареала, приводимых в этой работе, а также в работах [7, 8] явствует, что ареал монашенки состоит из трёх разобщённых частей: европейско-сибирской, дальневосточной и кавказской. Таким образом, приходится констатировать, что на карте допущена неточность – не показана кавказская часть ареала, которая отделена от европейской безлесными степями Кубани, Нижнего Дона и Калмыкии. Причины разрыва в Забайкалье не выяснены до конца. Возможно, причиной этого является низкая морозоустойчивость кладок монашенки [7].

Модельный климатообусловленный ареал шелкопряда-монашенки и его изменения показан на рис. 5. Климатические изменения за

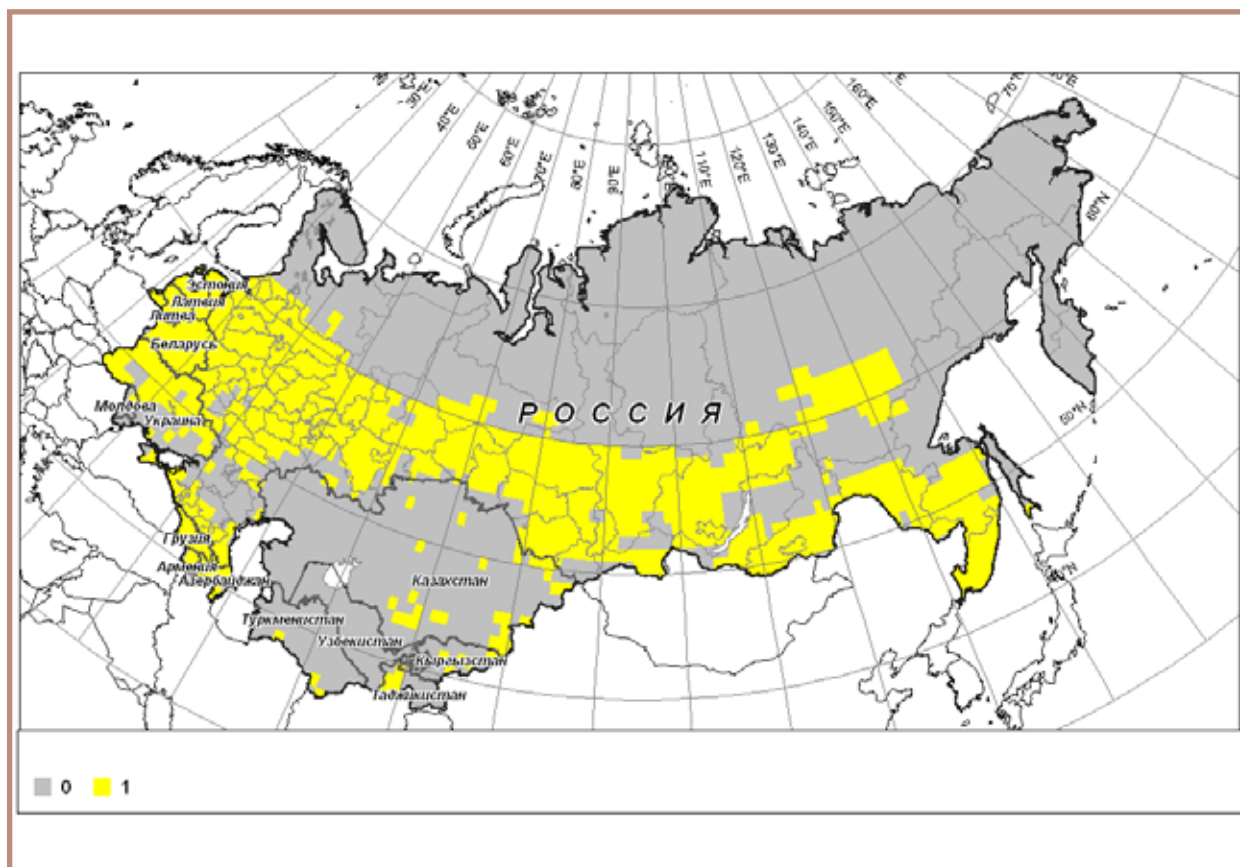


Рис. 6. Модельный климатообусловленный ареал непарного шелкопряда за период 1996–2005 гг. Обозначения: 0 – в ареал не входит; 1 – в ареал входит

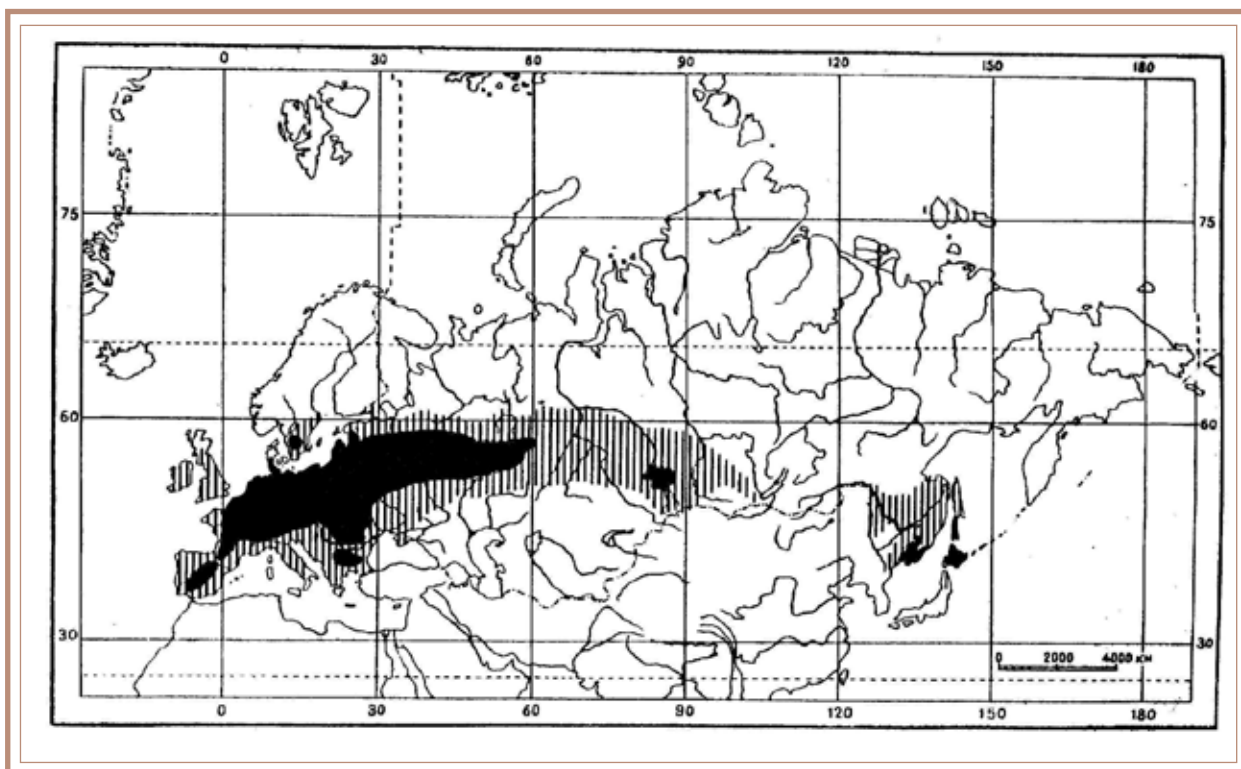


Рис. 7. Ареал шелкопряда-монашенки по И. В. Кожанчикову [12]. Чёрным цветом отмечены зоны вредоносности

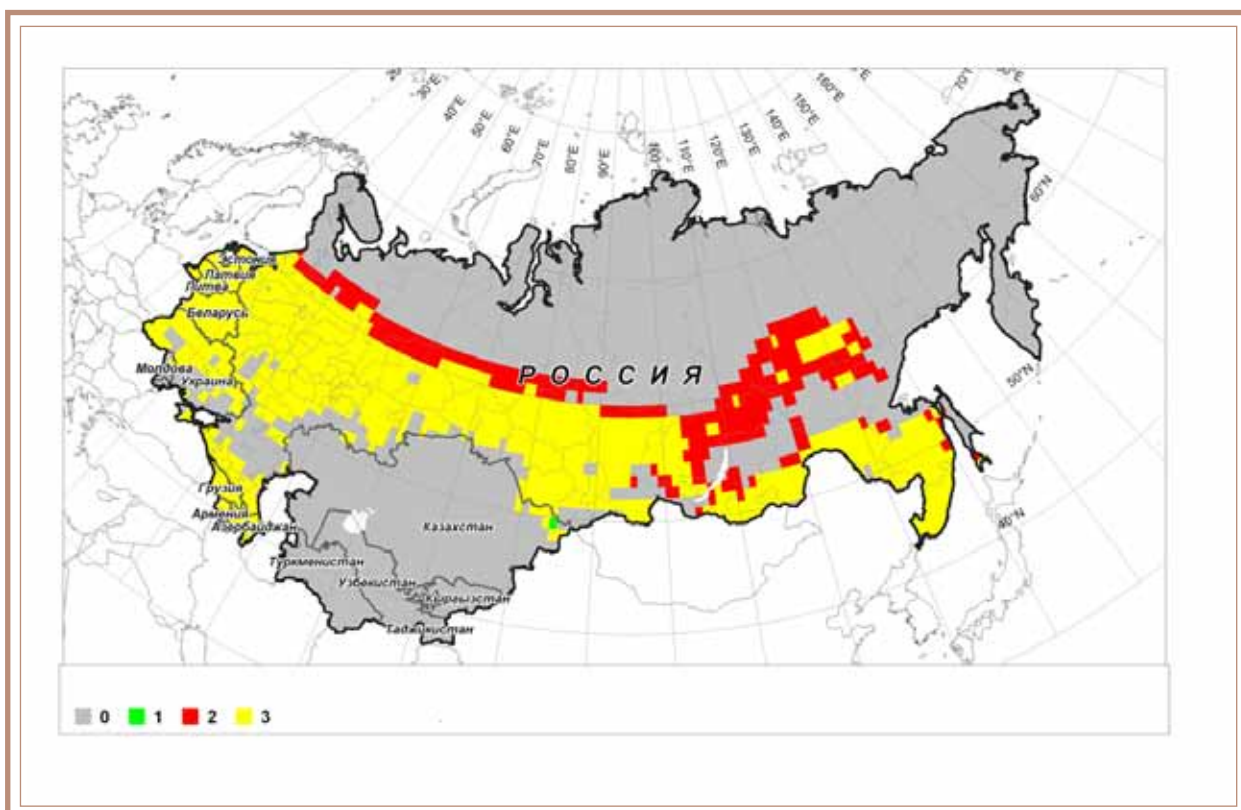


Рис. 8. Модельный климатообусловленный ареал шелкопряда-монашенки: изменения за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. Обозначения: 0 – в ареал не входит; 1 – сокращение ареала; 2 – расширение ареала; 3 – в сравниваемые периоды изменения ареала не произошло

период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. создали предпосылки к существенному расширению ареала в северном и восточном направлениях и смыканию европейско-сибирской и дальневосточной частей ареала. Наибольшее расширение ареала наблюдается в районе Приленского плато и северной части Алданского нагорья. Сокращение ареала выявлено только на Алтае в очень ограниченном масштабе. Не исключено, что смешение сибирских и дальневосточных популяций, доселе изолированных друг от друга, в результате эффекта гетерозиса значительно повысит вспышечную активность монашенки.

Заключение

Моделирование ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки с использованием климатических предикторов и возможностей обновлённой климатической базы

позволило оценить потенциальные последствия наблюдаемых изменений климата для этих важных в практическом отношении насекомых.

Климатические изменения за период 1981–2010 гг. по сравнению с периодом 1951–1980 гг. создали предпосылки к значительному расширению их ареалов в северном и восточном направлениях. В Восточной Сибири в районе Алданского нагорья и севернее Байкала до 60-й параллели появились новые участки, пригодные для существования непарника по климатическим показателям, но не связанные с основным ареалом. Наибольшее расширение ареала монашенки наблюдается в районе Приленского плато и северной части Алданского нагорья. Сокращение ареала выявлено только на Алтае в очень ограниченном масштабе. В отношении монашенки возможно также смыкание европейско-сибирской и дальневосточной частей ареала.

Литература

1. Амшеев Р. М. Периодичность вспышек размножения насекомых и засух в Забайкалье // *Сибирский экологический журнал*, 2003, № 5. – С. 591–595.
2. Афонин А. Н., Гринн С. Л., Дзюбенко Н. И., Фролов А. Н. Интерактивный Атлас полезных растений, их вредителей и экологических факторов России и сопредельных государств [Интернет-версия 1.0]. Санкт-Петербург, Россия. Санкт-Петербургский Государственный Университет, Факультет Географии, 2006, <http://www.agroatlas.ru>.
3. Белов Д. А. Вспышка массового размножения непарного шелкопряда в условиях Москвы // *Экология, мониторинг и рациональное природопользование*. Науч. тр., вып. 294 (1). – М.: МГУЛ, 1998. – С. 181–190.
4. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. /Под. ред. А. Ф. Алимova и Н. Г. Богуцкой. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
5. Васильев В. П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984. – 399 с.
6. Гниненко Ю. И. Некоторые экологические изменения в лесах Сибири: вспышки численности новых видов // *Проблемы региональной экологии*. Материалы всероссийской конференции. – Красноярск, 2000. – С. 174–175.
7. Гниненко Ю. И. Инвазии чуждых видов в лесные сообщества. Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. – Сборник материалов Круглого стола Всероссийской конференции по экологической безопасности России (4-5 июня 2002 г.). М.: ИПЭЭ им. А. Н. Северцева, IUCN (МСОП), 2002. – С. 65–74.
8. Гниненко Ю. И., Щуров В. И., Лянгузов М. И., Гниненко А. Ю. Особенности биологии шелкопряда-монашенки в лесах России // *Лесоведение*, 2005. № 5. – С. 65–68.
9. Замотайлов А. С., Щуров В. И. Энтомофауна Северо-Западного Кавказа на современном этапе планетарного развития климата: угрозы и перспективы // *Труды Кубанского государственного аграрного университета*, 2010. № 1 (22). – С. 32–39.
10. Ильиных А. В., Куренщиков Д. К., Бабурин А. А., Имранова Е. Л. К причинам затухания вспышек массового размножения непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.) на территории Дальнего Востока // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*, 2009, Вып. 187. – С. 133–141.
11. Ильиных А. В., Кривец С. А. Результаты феромонного анализа мониторинга непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae) на Юго-востоке Западной Сибири // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*, 2011, вып. 196 – С. 45–53.
12. Кожанчиков И. В. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Т. 12. Волнянки (*Orgyidae*). – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – 582 с.
13. Колтунов Е. В. Жизненная стратегия популяций лесных насекомых-фитофагов в условиях глобального антропогенного воздействия. *Экология популяций: структура и динамика*. Матер. Всерос. Совещания. 15–18 ноября 1994 г., Пущино. М. Ч. II, 1995. – С. 832–844.
14. Колтунов Е. В. Особенности популяционной экологии лесных насекомых-фитофагов, образующих периодические вспышки массового размножения в условиях антропогенного воздействия // *Проблемы энтомологии в России*. – С.-Пб., Т. 1, 1998. – С. 204–205.
15. Колтунов Е. В. Экология непарного шелкопряда в лесах Евразии. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. – 259 с.

16. Колтунов Е. В., Хамидуллина М. И. Факторы возникновения вспышек массового размножения непарного шелкопряда в лесостепи Зауралья // *Агро XXI*, 2009. № 1–3. – С. 17–18.
17. Лямцев Н. И. Прогнозирование динамики очагов непарного шелкопряда // *Лесоведение*, 1997. № 3. – С. 29–39.
18. Лямцев Н. И., Исаев А. С. Модификация типов вспышек массового размножения непарного шелкопряда в зависимости от эколого-климатической ситуации // *Лесоведение*, 2005, № 5. – С. 3–9.
19. Лямцев Н. И., Исаев А. С., Зукерт Н. В. Влияние климата и погоды на динамику численности непарного шелкопряда в Европейской России // *Лесоведение*, 2000, № 1. – С. 62–67.
20. Максимов С. А. О причинах массового размножения шелкопряда-монашенки (*Lymantria monacha* L.) // *Экология*, 1999. № 1, – С. 54–59.
21. Максимов С. А., Новоженев Ю. И. Механизм массовых размножений непарного шелкопряда и монашенки (*Lymantria dispar* L. и *Lymantria monacha* L.: *Lepidoptera*, *Lymantriidae*) на Урале. Беспозвоночные животные Южного Зауралья и сопредельных территорий / *Матер. Всеросс. конф.*, 14–16 апреля 1998 г. – Курган: изд-во Курган. Гос. Ун-та, 1998. – С. 228–231.
22. Марков В. А. Развитие шелкопряда-монашенки *Lymantria monacha* L. (*Lepidoptera*, *Lymantriidae*) в период нарастания её численности // *Энтомологическое обозрение*, 1995. Т. 74. № 2. – С. 323–341.
23. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов на землях лесного фонда Российской Федерации за 2009 год. – Пуццо: ФГУ «Российский центр защиты леса», 2010. – 179 с.
24. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том I. Изменения климата. – М.: Росгидромет, 2008. – 227 с.
25. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том II. Последствия изменений климата. – М.: Росгидромет, 2008. – 288 с.
26. Пальникова Е. Н., Метелева М. К., Суховольский В. Г. Влияние модифицирующих факторов на динамику численности лесных насекомых и развитие вспышек массового размножения // *Лесоведение*, 2006. № 5. – С. 29–35.
27. Пономарев В. И. Экологические и генетико-популяционные особенности непарного шелкопряда. Препринт. – Екатеринбург: УрО РАН, 1992. – 60 с.
28. Пономарев В. И., Орозумбеков А. А., Мамытов А. М., Кожоев Ш. С. Затухание перманентной вспышки непарного шелкопряда в орехоплодных лесах // *Лесное хозяйство*, 2005. № 6. – С. 45–46.
29. Соколов Г. И. Массовое размножение вредителей леса в Челябинской области // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*, 2009, Вып. 187. – С. 331–342.
30. Ясюкевич В. В., Казакова Е. В., Попов И. О. Возможное влияние изменения климата на распространение клещей *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* (*Parasitiformes*, *Ixodidae*) на территории России // *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем* – С.-Пб.: Гидрометеоздат, 2009, Т. 22. – С. 198–206.
31. Ясюкевич В. В., Давидович Е. А., Титкина С. Н., Ясюкевич Н. В. Наблюдаемые во второй половине XX – начале XXI вв. изменения климата и возможные изменения потенциального ареала колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) // *Прикладная энтомология*, 2011. № 3 (5). – С. 30–39.
32. Ясюкевич В. В., Титкина С. Н., Семёнов С. М., Давидович Е. А., Ясюкевич Н. В. Изменения климата во второй половине XX – начале XXI веков и связанные с ними изменения климатообусловленных ареалов основных переносчиков малярии на территории России и сопредельных стран // *Прикладная энтомология*, 2013, № 1. – С. 24–32.
33. Ясюкевич В. В., Давидович Е. А. Влияние наблюдаемого и ожидаемого изменения климата на распространение насекомых // *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*, 2010, Т. 23. – М.: ИГКЭ. – С. 316–333.
34. *Climate Change 2007, 2007a. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Solomon S., D., Qin M., Manning Z., Chen M., Marquis K. B., Averyt M., Tignor M., Miller H. L. (eds.)) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.
35. *Climate Change 2007, 2007b. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, (Parry M. L., Canziani O. F., Palutikof J. P., van der Linden P. J., Hanson C. E., Eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p.
36. *Climate Change 2007, 2007c. Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Metz B., Davidson O. R., Bosch P. R., Dave R., Meyer L. A. (eds.)), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 841 p.
37. Giese R. L., Schneider M. L. Cartographic comparisons of Eurasian gypsy moth distribution (*Lymantria dispar* L.; *Lepidoptera*: *Lymantriidae*). – *Entomological News*, 1979, V. 1, № 1. – P. 1–16.
38. Gninenko Yu. I., Orlinskii A. D. Outbreaks of *Lymantria dispar* in Russian forests during the 1990s. – *Bull. OEPP/EPPO*, 2003, V. 33, № 2. – P. 325–329.
39. Orozumbekov A. A., Liebhold A. M., Ponomarev V. I., Tobin P. C. Gypsy moth (*Lepidoptera*: *Lymantriidae*) in Central Asia. – *American entomologist*, 2009, V. 55, N 4. – P. 258–264.
40. Vanhanen H., Veteli T. O., Päävinen S., Kellomäki S., Niemelä P. Climate change and range shifts in two insect defoliators: gypsy moth and nun moth – a model study. – *Silva Fennica*, 2007, V. 41, № 4. – P. 621–638.

ВЕЛТОТРИН ЛОСЬОН

Свидетельство о гос. регистрации в ЕВРАЗЭС № RU.77.99.19.002.E.006964.04.12 от 23.04.2012 г.

ПЕДИКУЛИЦИДНОЕ СРЕДСТВО

Обладает высокой педикулицидной активностью в отношении **ГОЛОВНЫХ И ЛОБКОВЫХ ВШЕЙ**, обеспечивая 100 % гибель их имаго, личинок и яиц (гнид)

ПРИМЕНЕНИЕ

- ✓ на объектах различных категорий (учреждения здравоохранения, социального обеспечения, учреждений пенитенциарной системы, силовых ведомств и т.д.) в практике медицинской дезинсекции с целью уничтожения головных и лобковых вшей (имаго, личинок и яиц (гнид) у взрослого населения и детей с пяти лет;
- ✓ населением в быту с целью уничтожения головных и лобковых вшей (имаго, личинок и яиц (гнид) у взрослого населения и детей с пяти лет.



СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ

Средство наносят тампоном на увлажненные волосы головы или волосистые части тела (при лобковым педикулезе), слегка втирая.

Норма расхода лосьона 30-100 мл на человека в зависимости от степени зараженности насекомыми, длины и густоты волос.

Через 30 мин смыть средство с обработанных частей тела теплой проточной водой и вымыть обработанные места средством для мытья волос.

Ополоснуть волосы 5 % водным раствором уксусной кислоты, тщательно вычесать частым гребнем для удаления погибших насекомых и яиц.

Повторную обработку провести через 7-10 дней.

www.velt-npo.ru



© Бутко М. П., Фролов В. С., 2014 г.

УДК 544.63; 638.1

Эффективные дезинфекционные средства для использования в пчеловодстве



БУТКО
Михаил
Павлович

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» Россельхозакадемии

Лаборатория ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП

*Заведующий лабораторией,
профессор, докт. вет. наук*



ФРОЛОВ
Виктор
Степанович

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» Россельхозакадемии

Лаборатория ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП

Старший научный сотрудник, канд. вет. наук

Об авторах

БУТКО Михаил Павлович окончил Харьковский ветеринарный институт в 1955 г. В 1955–1956 гг. работал ветеринарным врачом совхоза «Усть-Каменогорский»; с 1956 по 1958 г. – старшим ветеринарным врачом птицефабрики.

В 1960 г. Бутко М. П. учился в аспирантуре, работал сначала младшим, затем старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией ВНИИ ветеринарной санитарии, специалистом в области ветсанэкспертизы продуктов убоя животных.

В настоящее время Бутко М. П. – доктор ветеринарных наук, профессор. Заведует лабораторией ветеринарной санитарии на госгранице транспорте и МПП в ГНУ «Всероссийский НИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» Россельхозакадемии.

Сфера научных интересов: разработка средств, методов и технологии санации транспортных средств.

Является заслуженным деятелем науки РФ, награждён орденом «Знак Почёта», медалями «За доблестный труд», «В память 850-летия Москвы», пятью бронзовыми и одной серебряной медалью ВДНХ и ВВЦ.

Основными научными разработками Бутко М. П. являются: санитарные режимы эксплуатации предприятий мясной промышленности; ветеринарный осмотр убойных животных, ветсанэкспертиза мяса и мясных продуктов.

Автор нескольких монографий и около 100 научных статей.

Контакты: 123022, Москва, Звенигородское шоссе, д. 5

Тел.: +7 (499) 253-13-89

ФРОЛОВ Виктор Степанович окончил Воронежский сельскохозяйственный институт им. К. Д. Глинки в 1977 г. В 1977–1979 гг. служил в рядах Советской Армии (ЦСКА). С 1979 по 1981 г. работал младшим научным сотрудником ВНИИ незаразных болезней животных (г. Воронеж). В 1981 г. поступил в аспирантуру Московской ветеринарной академии им. К. И. Скрябина на кафедру вирусологии; в 1985 г. защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук.

Работал младшим научным сотрудником (1985 г.) а с 1986 г – старшим научным сотрудником лаборатории противовирусных препаратов Всероссийского научно-исследовательского и технологического института биологической промышленности.

С 1996 г. – старший научный сотрудник лаборатории ветсанитарии на госгранице, транспорте и МПП ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.

Научный интерес учёного – разработка средств, методов и технологии санации транспортных средств.

Автор нескольких десятков научных статей, в т. ч. монографии «Озон: синтез и его применение».

Статья посвящена подбору эффективных дезинфекционных средств для дезинфекции в пчеловодстве. Исследования показали, что наиболее удобным, безопасным и экономически выгодным дезинфектантом является анолит нейтральный, которым можно заменить дорогостоящие и вредные для окружающей среды химические препараты.

Ключевые слова: обеззараживание, дезинфекция, ЭХА-растворы, католит, анолит, АН, АНК лечение пчёл, аскофероз, аспергиллёз, американский гнилец, европейский гнилец, мёд, перга, медогонка, ульи, инвентарь, соты, настойка, установка, «СТЭЛ».

Article is devoted to the selection of effective disinfectants for disinfection in beekeeping. Studies have shown that the most convenient, secure and cost-effective disinfectant is neutral anolyte can replace expensive and environmentally harmful chemicals.

Keywords: disinfection, disinfection, ECA solutions, catholyte, anolyte, AN, ANK treatment bees askosferoz, aspergillosis, American foulbrood, European foulbrood of honey, pollen, honey extractors, beehives, inventory, cell infusion, installation, "STEL".

В борьбе с болезнями не следует добиваться стопроцентной ликвидации инфекции и полного искоренения возбудителей в природе, поскольку из-за сложности их популяционной структуры, повсеместности, многочисленности, многообразия форм передачи наследственной информации, колоссальной изменчивости и приспособляемости микробы будут жить всегда. При этом наша основная задача – защита пчёл. Целостность сохранения пчелиного организма должна лежать в основе лечебной практики.

Профилактика инфекционных и инвазионных болезней пчёл и борьба с этими болезнями, как в нашей стране, так и в других странах, в основном строилась на применении химиотерапевтических препаратов или перемещении поражённых семей на новые местности или в новые ульи. Эти меры без уничтожения самого возбудителя во внешней среде не оздо-

равливали пасеки, а только снижали заболеваемость, вызывая скрытое течение болезней, приводили к накоплению антибиотиков, сульфаниламидных препаратов в продуктах пчеловодства, что создавало опасность для здоровья людей [6].

К числу наиболее опасных инфекционных заболеваний пчёл относятся микозы (аскофероз, аспергиллёз, американский и европейский гнилец и др.). Эпизоотическое состояние по микозам, как за рубежом, так и в нашей стране, остаётся напряжённым, особенно широкое распространение получил аскофероз пчёл или известковый расплод [7, 10, 11, 12, 4]. За последние годы американский гнилец и особенно аскофероз распространились на пасеках России. Поражённость пчелосемей аскоферозом достигает 3,6–40 % [6].

Лечение этих болезней трудоёмко, а применение лечебных препаратов ограничено временем

Анолит – высокоэффективный препарат для лечения и профилактики аскофероза, аспергиллёза, американского и европейского гнильцов, нозематоза, смешанных патологий пчёл и дезинфицирующей обработки объектов пчеловодства. Он не оказывает вредного воздействия на пчёл, расплод, не накапливается в продуктах пчеловодства, не ухудшает их качества.

начала взятка. Возникла проблема дезинфекции сот и пчеловодного инвентаря.

Существующие методики применения для дезинфекции высококонцентрированных химических растворов имеют следующие недостатки:

- ✓ неблагоприятно влияют на мёд и пергу;
- ✓ имеют относительно высокую стоимость;
- ✓ загрязняют окружающую среду.

Применение АН и АНК для лечения этих болезней представляет большой интерес, так как оно не ограничено во времени, экологически безопасно и достаточно эффективно даже при смешанных инфекциях.

Анолит – высокоэффективный препарат для лечения и профилактики аскофероза, аспергиллёза, американского и европейского гнильцов, нозематоза, смешанных патологий пчёл и дезинфицирующей обработки объектов пчеловодства. Он не оказывает вредного воздействия на пчёл, расплод, не накапливается в продуктах пчеловодства, не ухудшает их качества. Анолит можно использовать в период всего весенне-летнего сезона. Он сохраняет дезинфицирующие свойства 4–6 дней в закрытой стеклянной или пластиковой посуде при комнатной температуре без доступа солнечных лучей [5].

Анолит нейтральный (АНК) – раствор широкого спектра действия. Анолиты оказывают разрушительное действие на все крупные систематические группы микроорганизмов (бактерии, грибы, вирусы и простейшие), не причиняя вреда клеткам пчёл и тканям человека в составе многоклеточной системы.

Нейтральный анолит АНК, вырабатываемый в установке СТЭЛ-1 ОН-120-01 путём электрохимической обработки раствора хлорида натрия в питьевой воде, представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с запахом хлора, содержащую высокоактивные кислородные соединения хлора и др.

Срок годности анолита не более пяти суток при условии его хранения в закрытой стеклянной, пластмассовой или эмалированной (без повреждения эмали) ёмкости при комнатной

температуре в местах, защищённых от прямых солнечных лучей.

В пчеловодстве электроактивированный нейтральный раствор анолита может применяться как для лечения и профилактики инфекционных заболеваний пчёл, так и для дезинфекции различных объектов отрасли.

Болотский Е. Н., Болотский В. Н. [2] приводят данные по лечению пчёл растворами АН и АНК на пасеке в Курской области. 10 семей обрабатывали анолитом нейтральным шесть раз (пять семей АН и пять семей – АНК) с интервалом 4–5 дней из баллона типа «Росинка» путём опрыскивания вместе с рамками. Рамки со значительно поражёнными расплодами из ульев удаляли. В двух семьях из десяти был осуществлён перегон на вошину и замена маток.

Контрольные семьи (10) без явно выраженных признаков американского гнильца, но поражённые аскоферозом, обрабатывали «Унисаном» в обычной дозировке четыре раза. В результате лечения АН и АНК во всех десяти семьях признаков американского гнильца отмечено не было, а поражённость расплода аскоферозом была даже меньше, чем в семьях, получивших «Унисан».

Автор [5] рекомендует с лечебно-профилактической целью орошать анолитом из «Росинки» обсиживаемые пчёлами рамки с расплодом, пергой и мёдом, а также скармливать его с сахарным сиропом.

Высокий лечебный эффект достигается при проведении комплексных мероприятий. Для этого из больных семей изымают поражённые соты с расплодом и перетапливают их на воск. Мёртвых, погибших пчёл, ульевого сор и другие отходы сжигают. Перед вытопкой сырья необходимо замочить в ванне с анолитом на 40–60 мин. для обеззараживания.

Соты со здоровым расплодом переносят в семьи-изоляторы и в целях профилактики орошают анолитом. Ульи, где размещались поражённые семьи, целесообразно обработать анолитом и паяльной лампой. При этом следует тщательно прожигать места соединений, углубления, щели и другие места, в которые анолит не может попасть. Инфицированные семьи перемещают на новые соты или вошину. Создаётся безрасплодный период. Обработку ульев, вставных и прилетных досок, холстиков, летков, сотовых рамок проводят при температуре воздуха не ниже 24 °С с интервалом 5–6 дней 3–5 раз до полного исчезновения клинических признаков заболевания.

Обработанную семью тщательно утепляют, верхний леток закрывают, нижний оставляют

для прохода трёх–четырёх пчёл. Эти меры предотвращают пчелиные семьи от переохлаждения и создают дезинфицирующие возможности для газовой среды анолита.

Лечебный сахарный сироп готовят в соотношении 1 часть сахара на 1 часть анолита. Чтобы лечебный корм использовали все пчёлы каждой семьи, необходимо изъять из улья соты с мёдом. Приготовленный раствор ежедневно дают в конце дня, вплоть до исчезновения клинических признаков заболевания, но не менее двух–трёх недель. Количество сиропа зависит от силы семьи. Лечебный корм можно подогревать на водяной бане при температуре не выше 40 °С и подкислять уксусной кислотой из расчёта 0,25–0,5 мл на 1 л сиропа.

Авторами [2] разработана методика дезинфекции сотов и пчеловодного инвентаря с помощью анолита нейтрального, полученного на установке СТЭЛ. Изучены результаты обработки сотов и внутренних стенок ульев в зависимости от времени экспозиции, концентрации исходного раствора NaCl, силы тока при получении АН и АНК и рН. Ввиду низкой концентрации биоцидных химических агентов неблагоприятного воздействия на пчёл, мёд и пергу при проведении дезинфекции не отмечалось.

Для дезинфекции (100 %) раствором АНК достаточно исходной концентрации раствора NaCl = 3 г/л; рН = 7,5 и ОВП = 750 мВ. Для АН – NaCl = 3 г/л; рН = 6,0 и ОВП = 750 мВ. По мнению авторов [1, 2, 3], дезинфекция пчеловодческого инвентаря раствором АНК предпочтительнее.

Применение анолита для лечения пчёл

Анолит используют для лечения и профилактики аскофероза, аспергиллёза, американского и европейского гнильца, нозематоза, смешанных патологий пчёл и дезинфекции объектов пчеловодства. АНК не оказывает вредного воздействия на пчёл и расплод, не ухудшает качества мёда и перги, не накапливается в продуктах пчеловодства, его можно использовать в период взятка.

В лечебных целях АНК применяют путём орошения или скормливания с сахарным сиропом. Оздоровление больных пчелиных семей возможно только при проведении комплексных мероприятий:

1. Изъятие из больных семей сотов с расплодом и помещение их в семьи–изоляторы.
2. Изъятие из гнёзд сотов с мёдом и пергой, их обеззараживание.

Приготовленный раствор пчёлам дают в конце дня из расчёта 0,2–0,8 л сиропа ежедневно (в зависимости от силы семьи) в течение 2–3 недель, до исчезновения клинических признаков болезни. Сироп подкисляют уксусной кислотой из расчёта 1 мл на каждый 1 л сиропа.

3. Дезинфекция объектов пчеловодства – ульев, сотов, инвентаря, оборудования, спецодежды, предлетковых площадей и т. д.

4. Перегон больных семей на новые продезинфицированные ульи.

5. Применение лечебных подкормок.

6. Орошение пчёл на соторамках.

Орошение

В тёплое время пчёл опрыскивают из «Росинки» на соторамках из расчёта 15–20 мл на рамку, дополнительно опрыскивают стенки улья, вставные доски, холстики, летки, прилётные доски.

Лечебные обработки проводят до исчезновения клинических признаков, 3–5 раз с интервалом 5–6 дней.

В прохладное время нельзя нарушать микроклимат семьи, поэтому используют локальный подогрев и сокращают время обработки.

С целью повышения эффективности обработки в анолит дополнительно вводят поверхностно активные вещества – сульфанола, синтаמיד диметилалкиламин и т. д. в количестве 0,1–0,2 %.

Скармливание лечебного корма

У больных семей изымают соты с мёдом и дают им лечебный корм, который готовят из сахарного сиропа или мёда (1 часть сахара (мёда) на 1 часть анолита). Анолит подогревать не рекомендуется.

Приготовленный раствор пчёлам дают в конце дня из расчёта 0,2–0,8 л сиропа ежедневно (в зависимости от силы семьи) в течение 2–3 недель, до исчезновения клинических признаков болезни. Сироп подкисляют уксусной кислотой из расчёта 1 мл на каждый 1 л сиропа.

Дезинфекция объектов пчеловодства анолитом

Анолит используют для дезинфекции различных объектов пчеловодства: ульев, сотов, инвентаря, оборудования, спецодежды пчеловодов, сотохранилищ, пчеловодных домиков,

территории пасеки, воска (воскосырья). Процесс дезинфекции объектов пчеловодства должен быть совмещён с процессом их санитарной очистки (мойки).

Анолиты имеют в своём составе сложный комплекс активных соединений с высокой биоцидной активностью. Поэтому под их действием практически любой микроорганизм, имеющий специфический механизм защиты от стабильных химических агентов, оказывается незащищённым от нестабильных биоцидных факторов. Вероятность адаптации крайне мала из-за того, что в процессе антимикробной обработки один и тот же раствор анолита

оказывает на микроорганизм поливалентное воздействие, переменное во времени.

Дезинфекцию анолитом осуществляют способом протирания (поверхности медогонки, оборудования, улья), погружения (инвентарь, инструмент), мелкокапельного орошения (соты, сушь, сотохранилище, пчеловодные домики, зимовники) и орошения (территория пасеки). Режимы дезинфекции анолитом при заболеваниях различной этиологии представлены в табл.

После тщательной механической очистки от прополиса, воска, фекалий и других загрязнений ульев, рамок и других деревянных

Таблица

Режимы дезинфекции объектов пчеловодства при инфекциях бактериальной, вирусной, грибковой этиологии и поражениях микроспоридиями нейтральным анолитом

Объект обеззараживания	Режимы применения анолита		Дополнительный компонент к анолиту, %	Кратность нанесения анолита	Расход анолита, л/м ²	Способ обеззараживания
	– американский и европейский гнильцы; – аскофероз и аспергилёз; – мешотчатый расплод и вирусный паралич – нозематоз; – смешанные патологии	Концентрация активного хлора, %				
Ульи, рамки и другие деревянные предметы	0,03 0,05	6 3	-	Двукратно с часовым интервалом	1	Протирание
Соты и сушь	0,05	24	ПАВ сульфанол синтаמיד и др. 0,1-0,2	Однократно	До заполнения ячеек	мелкокапельное орошение
Медогонки, оборудование	0,03	6	-	Однократно	1	Протирание
Инвентарь	0,03	6	-	Однократно	-	Погружение
Загрязнённая спецодежда, ульевые холстики и др.	0,03	6	-	Однократно	-	Погружение
Сотохранилище, пчеловодные домики, зимовники	0,03	3	-	Однократно	1	Мелкокапельное орошение
Территория пасеки	0,05	10 суток	-	Однократно	10	Орошение

принадлежностей (вставных досок и кормушек) ветошью, обильно смоченной анолитом, двукратно тщательно протирают (промывают) все поверхности с интервалом в один час. Ульи покрывают крышками, закрывают вентиляционные отверстия, летки и оставляют на 6 ч. Рамки и другие деревянные принадлежности помещают в улей или под полиэтиленовую плёнку на 6 ч.

Существенным фактором, повышающим сопротивляемость микроорганизмов при взаимодействии с любыми дезинфектантами, в т. ч. с анолитом, является присутствие органической нагрузки (соты, перга), которая способна нейтрализовать действующие биоцидные соединения.

Авторы [1] показали, что фактор «органической защиты» микроорганизма преодолевается оптимальным выбором параметров анолита, добавлением поверхностно-активных веществ, ведением процесса обработки в динамическом режиме, изменением температурных режимов и экспозиции.

Влияние различных факторов при воздействии анолита на кинетику изменения микробной обсеменённости рассматривалось на примерах микроорганизмов *Askosphaera apis* и *Bac. larvae*, возбудителей аскофероза и американского гнильца.

При обработке анолитом $С_{ох}=300$ мг/л заражённость микроорганизмами в отсутствие белковой нагрузки снижалась на 6–7 порядков. Обеззараживание объекта анолитом $С_{ох}=500$ мг/л при наличии белковой нагрузки снижает обсеменённость на 3–4 порядка уже через 5 мин. Увеличение температуры от 20 до 40 °С приводит к существенному росту эффективности обеззараживания [1].

Соты и сушь – основной источник инфекции. Перед дезинфекцией деревянные части тщательно механически очищают от прополиса, воска, фекалий. Затем соты и сушь орошают из гидропульта или распылителя «Росинка» до полного заполнения ячеек с обеих сторон. Выдерживают 24 ч под полиэтиленовой плёнкой в вертикальном положении.

После выдержки сотов раствор удаляют, просушивают и выдерживают до исчезновения запаха хлора, после этого его сразу можно ставить в семьи.

Медогонки и оборудование (воскопресс и др.) после использования тщательно очищают от мёда, воска, промывают горячей водой, а затем протирают ветошью, смоченной в анолите, накрывают плёнкой и выдерживают 6 ч.

Существенным фактором, повышающим сопротивляемость микроорганизмов при взаимодействии с любыми дезинфектантами, в т. ч. с анолитом, является присутствие органической нагрузки (соты, перга), которая способна нейтрализовать действующие биоцидные соединения.

После экспозиции медогонку промывают водой и просушивают. Инвентарь очищают от воска, прополиса, фекалий и полностью погружают в анолит, выдерживают 6 ч, а затем тоже просушивают.

Загрязнённую спецодежду и ульевые холстики замачивают в анолите на 6 ч, затем прополаскивают, высушивают или кипятят в анолите.

Сотохранилища, пчеловодные домики, зимовники равномерно покрывают анолитом путём мелкокапельного орошения из гидропульта «Росинка» и выдерживают 3 ч. Затем проветривают и просушивают.

Территорию пасеки в месте стоянки ульев, перед летками очищают от мусора, рыхлят на глубину 5 см и смачивают анолитом из расчёта 10 л/м.

Уборочный материал (ветошь) полностью погружают в анолит. После окончания дезинфекции его прополаскивают в воде и высушивают.

Автор [5] предлагает использовать католит. Он не обладает дезинфицирующими свойствами, но имеет хорошо выраженные восстановительные и иммуностимулирующие качества. Католит хорошо проникает через биологические барьеры насекомых. Его дают пчёлам для стимуляции развития семей, ослабленных болезнью, зимовкой, повышения иммунитета. Активированную воду ежедневно заливают в локальные поилки, скрытые от прямых солнечных лучей. Католит обладает высокими моющими качествами, которые могут быть использованы при подготовке объектов пчеловодства к дезинфекции.

Растворы анолита и католита обладают высокими экстрагирующими свойствами, что открывает новые перспективы для приготовления биологически активных настоев и их использования в оздоровлении и стимуляции развития семей пчёл.

Для приготовления вытяжки прополиса на католите сначала готовят католит водно-солевого раствора с содержанием поваренной соли 0,5–1,5 г/л. Затем заливают им предварительно истолчённый в ступке прополис из расчёта

Результаты исследований свидетельствуют о том, что анолитом нейтральным можно заменить дорогостоящие и вредные для окружающей среды химические препараты, которые используются для дезинфекции в пчеловодстве (в т. ч. рамок с мёдом и пергой).

20 г на 100 мл католита. Смесь в плотно закрытой посуде ставят в тёмное место на четверо суток при комнатной температуре, периодически встряхивая. По окончании экстрагирования настойку необходимо процедить через несколько слоёв марли.

Прополисная вытяжка на католите весьма эффективна как лечебный препарат при самых различных инфекционных заболеваниях пчёл, а также для профилактики и стимуляции развития семей. Её можно использовать для приготовления сиропа. Рекомендуемые концентрации: от 10 до 20 % прополиса на 1 л католита. Вытяжка может храниться без потери качества в тёмном прохладном месте до трёх лет.

Анолит и католит обладают способностью извлекать биологически активные соединения также из растительного сырья. Для получения вытяжки из растения или плодов их сушат, измельчают в ступке и заливают анолитом или католитом комнатной температуры. Время экстрагирования не менее 12 ч в темноте при комнатной температуре. Настойки на анолите целесообразно делать с растениями, обладающими

бактерицидными, противовоспалительными свойствами. Это зверобой, подорожник, календула, мать-и-мачеха, лист малины, душица, тысячелистник, мята и др. Их дают с сиропом пчелиным семьям в период заболевания или в профилактических целях.

Вытяжки на католите рекомендуется делать из растений-биостимуляторов, содержащих значительный запас витаминов и кислот. Это плоды шиповника, калины, рябины, черемухи, черники, брусники, околоплодник ореха, крапива, хвоя сосны, почки чёрного тополя, полынь, хмель, чабрец и др. Из полученной вытяжки готовят сироп. Скармливают ослабленным тяжёлой зимовкой или инфекционными заболеваниями пчелиным семьям.

Настойки делают из расчёта 1 столовая ложка сырья на 200 г раствора. Используют только свежеприготовленную вытяжку, которую готовят ежедневно. Изготовленные из природных субстратов вытяжки на анолите и католите не несут в себе фармакологического или иного риска и являются весьма эффективным лечебным и профилактическим препаратом для оздоровления семей пчёл [5].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что анолитом нейтральным можно заменить дорогостоящие и вредные для окружающей среды химические препараты, которые используются для дезинфекции в пчеловодстве (в т. ч. рамок с мёдом и пергой).

Работы по применению электрохимически активированных растворов для дезинфекции в пчеловодстве продолжаются.

Литература

1. Болотский Е. Н., Бахир В. М., Кожемякин А. М. <http://maripk.rul> 8
2. Болотский Е. Н., Болотский В. Н. Применение электрохимически активированных растворов для дезинфекции в пчеловодстве //Первый международный симпозиум, электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности, тезисы докладов и краткие сообщения. – М., 1997.
3. Болотский Е. Н., Болотский В. Н. Лечение пчелиных семей, больных аскоферозом и американским гнильцом, нейтральным анолитом, полученным на установке типа СТЭЛ //Первый международный симпозиум, электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности, тезисы докладов и краткие сообщения. – М., 1997.
4. Жумагалиев А. Д. Перспективы использования препаратов на основе электрохимически активированных водных растворов для лечения и профилактики болезней пчёл, <http://agroinnovations.kz>
5. Севастьянов Б. Г. Анолит и католит при лечении пчёл //Пчеловодство, 2002, № 3.
6. Шишко А. А. Изыскание средств санации и дезинфекции при аскоферозе пчёл: дисс. канд. биол. наук 03.00.07, 16. 00. 04. – Казань, 2006. – 145 с.
7. Кокорев Н. Пчёлы. Болезни и вредители: Избранные практические советы. – М.: Континент-Пресс, 2005. – 345 с.
8. Блинов Н. В. Изыскание новых экологически безопасных средств борьбы с аскоферозом пчёл: дисс. канд. вет. наук: 16.00.06. – М., 2002. – 131 с.
9. Гробов О. Ф., Смирнов А. М., Попов Е. Т. Болезни и вредители медоносных пчёл. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 52–57.
10. Першин Г. Н. Методы экспериментальной химиотерапии. М.: Медицина, 1971. – 318 с.
11. Kleintierzucht, Ausgade C. //Linker, 1971, V. 10, №4. – P. 12–13.
12. Betts A. D. Fungus diseases of bees //Bee World, 1919, № 1 – P. 252.

ВЕЛТОТРИН ЛЮКС

Свидетельство о гос. регистрации в ЕВРАЭС № RU.77.99.19.002.E.006963.04.12 от 23.04.2012 г.

ИНСЕКТОКАРИЦИДНОЕ СРЕДСТВО



СВОЙСТВА

Средство обладает широким спектром инсектицидного действия, обеспечивая гибель:

- ✓ головных и платяных вшей (имаго, личинок и яиц),
- ✓ крысиных и чесоточных клещей,
- ✓ тараканов,
- ✓ клопов,
- ✓ блох,
- ✓ муравьёв,
- ✓ имаго и личинок мух и комаров.

Продолжительность остаточного действия – от 2-х недель до 1 месяца

НАЗНАЧЕНИЕ

Медицинская дезинсекция:

- ✓ уничтожение **головных и лобковых вшей** у взрослого населения, а также уничтожение **платяных вшей** в лечебно-профилактических учреждениях, санпропускниках, распределителях, социальных приютах, учреждениях пенитенциарной системы, силовых ведомств, на санитарном транспорте и т. п., и в очагах педикулёза.
- ✓ дезинсекция помещений против **вшей и чесоточных клещей**;
- ✓ уничтожение **тараканов, муравьёв, клопов, блох, мух (личинок и имаго), комаров (личинок и имаго), крысиных клещей** в жилых, нежилых, производственных, хозяйственных, складских и подвальных помещениях, на объектах коммунально-бытового назначения (гостиницы, общежития, спорткомплексы, банные комплексы, бассейны, парикмахерские, общественные туалеты и т. д.); на предприятиях общественно-го питания (в выходные и санитарные дни); на объектах здравоохранения и социальной сферы (лечебно-профилактические учреждения, санатории, социальные приюты, аптеки и т. п.), в детских учреждениях; в учреждениях пенитенциарной системы, силовых ведомств; на объектах транспортной инфраструктуры (вокзалы, депо) и т. д.;
- ✓ уничтожение **имаго мух** на животноводческих фермах, в мусоросборниках, на свалках бытовых отходов и т. п., и **личинок мух** в содержимом выгребных ям, в твёрдых и жидких пищевых отходах;
- ✓ уничтожение **личинок комаров** в непроточных природных и искусственных водоёмах, не имеющих рыбохозяйственного значения; разливах сточных вод, подвальных помещениях.

Применение населением в быту:

- ✓ уничтожение **головных, лобковых вшей** у взрослого населения.
- ✓ уничтожение **тараканов, муравьёв, клопов, блох, имаго и личинок мух и комаров, крысиных клещей**.



www.velt-npo.ru

Библиотека



Шнуровозова Т. В.
Пчелы. – М.:
Эксмо, 2013. – 320 с.



Jesse Russell
**Список насекомых, занесённых
в Красную книгу России.** – М.:
Bookvika publishing, 2012. – 131 с.



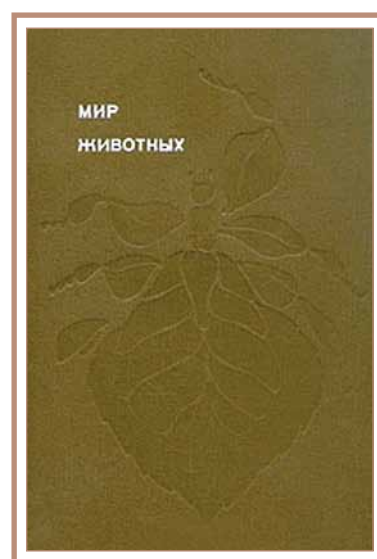
Бондаренко Н. В., Глущенко А. Ф.
**Практикум по общей
энтомологии.** – М.:
Проспект Науки, 2010. – 352 с.



Пономаренко М. Г.
**Выемчатокрылые моли
подсемейства *Dichomeriinae*
(*Lepidoptera: Gelechiidae*)
мировой фауны.** –
М.: Дальнаука, 2009. – 394 с.



Мордкович Я. Б.
Насекомые в нашем доме. –
М.: Научная Книга, 2008. – 132 с.



Игорь Акимушкин
**Мир животных.
Рассказы о насекомых.**
(Букинистическое издание). –
М.: Молодая гвардия, 1975. – 240 с.

Выставка



Научно-производственное объединение «ВЕЛТ» представляет
ИННОВАЦИОННОЕ • ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ • ИНСЕКТОАКАРИЦИДНОЕ СРЕДСТВО

«ЗАЩИТА – ВЕЛТ»

Свидетельство о гос. регистрации в ЕврАзЭС RU.77.99.88.002.E.032916.08.11 от 17.08.2011 г.



Патент № 2242967

Жидкий концентрат

Изготовлен на основе высокоактивного соединения из группы перитроидов — циперметрина
надёжная защита от клещей

НАЗНАЧЕНИЕ

- для борьбы с иксодовыми клещами;
- для защиты людей от нападения иксодовых клещей и блох;
- для обработки отходов классов А, Б и В в ЛПУ с целью уничтожения синантропных насекомых;
- для уничтожения тараканов, муравьёв, клопов, блох, мух, крысиных и чесоточных клещей, вшей;
- для борьбы с комарами и их личинками.

Применяется на объектах различных категорий: в жилых, нежилых, производственных, хозяйственных и подвальных помещениях, на объектах коммунально-бытового назначения, на предприятиях общественного питания, в детских и лечебно-профилактических учреждениях, на объектах железнодорожного транспорта, в закрытых городских водоёмах, в природных станциях, при обработке верхней одежды, населением в быту.

СВОЙСТВА

- Острое инсектоакарицидное действие в отношении иксодовых клещей, крысиных и чесоточных клещей, тараканов, муравьёв, клопов, блох, имаго и личинок мух и комаров, вшей.
- Длительное остаточное действие:
 - на поверхностях в помещениях 1–3 мес.;
 - в воде 1–3 недели;
 - в природных станциях:
 - ☞ при обработке от гноса 1–6 недель;
 - ☞ при обработках от иксодовых клещей 1–1,5 мес.
- Инсектоакарицидное действие на одежде сохраняется до 14 суток.
- Отсутствие местно-раздражающих, кожно-резорбтивных и сенсibiliзирующих свойств.



Научно-производственное объединение «ВЕЛТ» представляет
ИННОВАЦИОННОЕ • ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ • ИНСЕКТОАКАРИЦИДНОЕ СРЕДСТВО

«ВЕЛТОТРИН»

Свидетельство о гос. регистрации в ЕврАзЭС RU 77.99.27.002.E.043713.10.11 от 20.10.2011 г.



100 мл



300 мл



1 л



5 л



5 ампул
по 2 мл



Патент № 2259813

Концентрат эмульсии

на основе перметрина, дезинфицирующей субстанции «ВЕЛТОН», этилового спирта

инсектоакарицидное средство с антимикробным действием

НАЗНАЧЕНИЕ

- для уничтожения головных и лобковых вшей у взрослого населения и у детей с пяти лет;
- для уничтожения платяных вшей;
- для дезинсекции помещений против вшей и чесоточных клещей в очагах;
- для уничтожения вшей, имаго и личинок мух и комаров, тараканов, клопов, блох, муравьёв, крысиных и чесоточных клещей на объектах различных категорий;
- для снижения обсеменённости бактериями и грибами обработанных помещений в отношении тараканов и личинок мух.

СВОЙСТВА

- широкий спектр инсектицидного действия в отношении вшей, имаго и личинок мух и комаров, тараканов, клопов, блох, муравьёв, крысиных и чесоточных клещей;
- антимикробная активность в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий;
- фунгицидная активность в отношении дерматофитов, дрожжеподобных грибов рода Кандида, плесневых грибов;
- продолжительность остаточного действия – один месяц.

ГДЕ КУПИТЬ

ООО «Торговый Дом «ВЕЛТ». г. Москва: ул. Нежинская, д. 14, корп. 2.
Тел./факс: (495) 739-56-42 (43, 44). E-mail: sales@velt-ngo.ru.
Единый федеральный бесплатный номер: 8-800-100-39-51

Приглашаем к сотрудничеству

Уважаемые коллеги! Уважаемые читатели! Сообщаем вам, что ИД «ВЕЛТ» подготовил документацию по журналу «Прикладная энтомология» и передал её в Высшую аттестационную комиссию Министерства образования и науки Российской Федерации с целью включения журнала в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук. Кроме того, наш журнал включён в российские и международные системы цитирования в Интернете.

Продолжая сложившиеся традиции, редакция журнала «Прикладная энтомология» приглашает к сотрудничеству авторов. Тематика журнала — основные направления развития медицинской, сельскохозяйственной, лесной, ветеринарной энтомологии, новые методы исследований и разработка мер по борьбе с вредными насекомыми, информация о практических мероприятиях, обеспечивающих действенную защиту населения от опаснейших заболеваний.

Мы будем рады приветствовать на страницах журнала всех специалистов, связанных с исследованиями, разработкой, использованием инсектоакарицидных средств.

Надеемся, что журнал будет не только интересным, но и полезным в вашей профессиональной деятельности.

Правила для авторов статей

- Статья (научная, обзорная, популярная, проблемная) представляется в редакцию в напечатанном и электронном вариантах. Объём статьи не должен превышать 25 000 знаков, к статье прилагается аннотация объёмом 250–300 знаков на русском и английском языках.
- В начале статьи указывается название, сведения об авторах (учёные звания и степени, должность, фамилия, инициалы, название учреждения или организации). Работа должна быть подписана всеми авторами. На отдельном листе указываются: адреса организаций или физических лиц, контактные телефоны, факс, фамилия, имя, отчество контактного лица. Авторам статьи (если их не более двух) предлагается также предоставить данные о себе (включая цветное фото) и своей профессиональной деятельности для размещения в разделе «Об авторе»: место и дата рождения, важные события и этапы жизненного пути, особые заслуги, награды и др.
- Научные статьи оформляются в соответствии с «Едиными требованиями к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» (1997). Рукописи авторам не возвращаются.
- Плата за опубликованные рукописи аспирантов не взимается.
- В электронном виде статья предоставляется в форматах DOCX, DOC, TXT или RTF, кегль 12 через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman Cyr, формулы набираются в программе Math Type. Графики, диаграммы и рисунки предоставляются отдельными файлами.

НАШИ ПАРТНЁРЫ



НПО «ВЕЛТ»



Национальный союз
«Медико-биологическая защита»



НИИ бицидов
и нанобиотехнологий

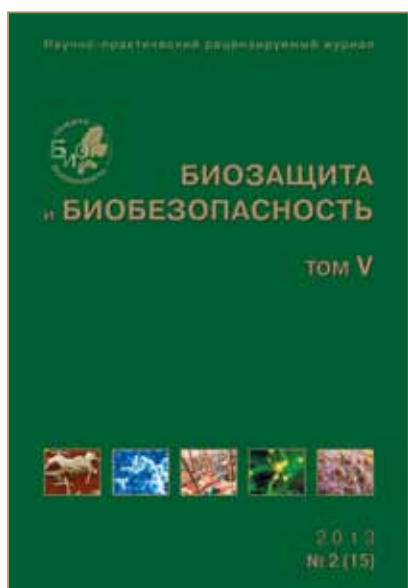


Научно-технический
центр «Экспертиза»

ПРЕДСТАВЛЯЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЕ ЖУРНАЛЫ



Нанотехнологии и охрана здоровья



Биозащита и биобезопасность



Дезинфекция. Антисептика



Прикладная энтомология



Прикладная токсикология



Прикладная
аналитическая химия



Прикладная микробиология

ВАШИ НОВЫЕ ЗНАНИЯ — ЭТО ВАШ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ РОСТ И УСПЕХ!

СРЕДИ НАШИХ ПОДПИСЧИКОВ

Федеральные государственные учреждения – поликлиники – УДП РФ
Руководители крупнейших производственных предприятий России
Госпитали, здравницы и санатории
Медицинские вузы
Крупнейшие образовательные учреждения России
Поставщики и производители медицинского оборудования
Фармацевтические компании
Частные медицинские центры и клиники. Диагностические центры
Институты РАМН и МЗ России
Крупнейшие коммерческие косметологические центры России
Государственные и коммерческие роддома
Многопрофильные центры
Химико-технологические центры и производственные объединения
Производители и потребители дезинфицирующих средств
Дезинфекционные региональные станции и центры
Институты и научно-производственные компании в сфере нанотехнологий
Производители, поставщики и потребители наноматериалов
Производители детского питания, экологически чистых продуктов
Производители бытовых электроприборов для экологии дома и охраны здоровья
Производители ортопедического оборудования, оптики, поливитаминов, гомеопатии
Страховые медицинские компании
Производители косметических и медицинских химических препаратов
Крупные косметические салоны, салоны красоты

Спортивные центры, крупные фитнес-центры
Консультационные компании и центры
Диспансеры
Поликлиники
Аптеки
Центры планирования семьи
Женские консультации
Производители экологической посуды, предметов для дома и офиса
Крупнейшие экспоцентры России и СНГ
Фитоцентры
Травмпункты
Ветеринарные клиники и центры
Крупные торговые центры
Крупные производители сельскохозяйственных культур, продукции животноводства
Медицинские энтомологические центры и организации
Энтомологические сообщества и центры
Организации биологической направленности
Производители токсичных веществ и материалов
НИИ профессиональных заболеваний
Крупнейшие предприятия химической промышленности
Производители органических удобрений
Производители лабораторного оборудования, реагентов, химических препаратов

Специальные корреспонденты и редакторы журнала «Прикладная энтомология» всегда готовы взять у Вас интервью по актуальным вопросам тематики издания.

Уважаемые рекламодатели!

Все журналы Издательского Дома «ВЕЛТ» ориентированы на читательскую аудиторию, которая по роду своей деятельности интересуется достижениями науки, инновационными технологиями и продуктами, а также их разработчиками.

На стр. 6 и 7 представлен список ведомств и учреждений, в которые осуществляется бесплатная обязательная рассылка журнала.

Вашей продукцией и услугами могут заинтересоваться руководители различных медицинских и других учреждений, крупных компаний, научного сообщества, представители самых разнообразных экономических сфер, общественные организации, население.

Коммерческий отдел Издательского Дома «ВЕЛТ» внимательно отнесётся к Вашей продукции, подберёт индивидуальный план размещения рекламы и информационных статей согласно Вашим маркетинговым планам и нашим широким возможностям: восемь научных журналов, книги и интернет-ресурсы.

По вопросам размещения информации обращайтесь в отдел рекламы

по телефонам: +7 (495) 739-56-42 (43, 44)

Мобильный телефон: +7 (909) 163-25-37

Электронная почта: red1@velt-media.ru, red10@velt-media.ru, union@velt-media.ru

СТОИМОСТЬ ЖУРНАЛА	Один номер – 335,00 руб.	Полугодие – 335,00 руб.	Год – 670,00 руб.
--------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------

Извещение

Форма № ПД-4

ООО «Издательский Дом «ВЕЛТ»

(наименование получателя платежа)

7729591570 407028100000000047270
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в Банк ВТБ 24 (ЗАО), г. Москва БИК 044525716
(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810100000000716
Журнал «Прикладная энтомология»
(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. « _____ » _____ 20 ____ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен. Подпись плательщика _____

Кассир

ООО «Издательский Дом «ВЕЛТ»

(наименование получателя платежа)

7729591570 407028100000000047270
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в Банк ВТБ 24 (ЗАО), г. Москва БИК 044525716
(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810100000000716
Журнал «Прикладная энтомология»
(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.

Итого _____ руб. _____ коп. « _____ » _____ 20 ____ г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен. Подпись плательщика _____

Квитанция

Кассир

**ВЫ МОЖЕТЕ ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛЫ
ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ВЕЛТ» ЛЮБЫМ УДОБНЫМ ДЛЯ ВАС СПОСОБОМ**

Через Почту Российской Федерации

- Объединённый каталог «Пресса России»подписной индекс 12978

Через альтернативные подписные агентства

- НПО «Информ-система» +7 (499) 789-45-55
- ООО «Информнаука» +7 (495) 787-38-73
- ООО «ИнформСервис» +7 (495) 729-47-00
- ГК «Урал-Пресс»..... +7 (495) 789-86-36
- ООО «Деловые издания» +7 (495) 685-59-78

На интернет-ресурсах

- **www.nasha-pressa.de** +7 (10 49241) 515-87-60
Читатели, проживающие в Германии, странах Европы и других странах,
могут подписаться в режиме online
- **www.presscafe.ru** Интернет-магазин «PRESS cafe» +7 (495) 921-25-52
- **www.delpress.ru** Сайт «Агентства подписки «Деловая пресса» ... +7 (495) 665-68-92
- **www.read.ru** Интернет-магазин «Read.ru» +7 (495) 780-07-08
Бесплатно для регионов..... +7 (800) 333-07-08
- **www.mega-press.ru** Сайт агентства «Юнипресс» +7 (499) 500-97-08
- **www.pressa.ru** Сайт агентства «Пресса.ру» +7 (495) 722-51-00
- **www.periodicals.ru** ЗАО «МК-Периодика» +7 (495) 672-70-12

Электронная версия изданий

- **www.elibrary.ru** Научная электронная библиотека +7 (495) 935-01-01
- **www.eastview.com** Ист Вью Информэйшн Сервисез +7 (495) 777-65-57
- **www.biblioclub.ru** Университетская библиотека online +7 (495) 334-46-65
- **www.rucont.ru** Агентство «Книга–Сервис» +7 (495) 680-99-76
- **www.iprbookshop.ru** Iprbooks..... +7 (800) 555-22-35
- **www.ibooks.ru** ЗАО «Айбукс» +7 (812) 703-73-72
- **www.e.lanbook.ru** ООО «Издательство Лань» +7 (812) 412-54-93
- **www.gazzzeta.com** СДП Гордашевский 8 (10-380552) 41-69-05

Через редакцию

- **Подписаться на все журналы можно с любого номера и на любой срок**
- Редакция Издательского Дома «ВЕЛТ»..... +7 (495) 739-56-42 (43, 44)

Вы всегда можете приобрести журналы в точках продаж периодики и книг в научных и учебных учреждениях, государственных структурах и в коммерческих организациях, занимающихся вопросами здоровья.

**По вопросам, связанным с подпиской, обращайтесь в отдел распространения
по телефонам: +7 (495) 739-56-42 (43,44); +7 (909) 163-25-37,
или по e-mail: red3@velt-media.ru, union@velt-media.ru**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-35504 от 04 марта 2009 г.

Периодичность выхода: 2 раза в год. Номер подписан в печать 18.03.2014 г. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ООО «Тверская Городская Типография».

Адрес редакции: 119517, г. Москва, ул. Нежинская, д. 14, корп. 2.

Тел.: +7 (495) 739-56-42 (43, 44); +7 (909) 163-25-37.

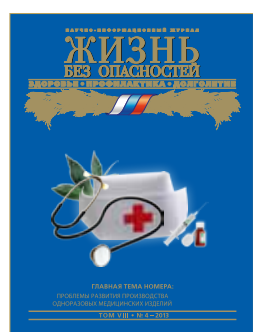
E-mail: red@velt-media.ru, red1@velt-media.ru, red3@velt-media.ru, union@velt-media.ru

© НИИ БНТ © «Прикладная энтомология», ISSN 2079-4428. © Издательский Дом «ВЕЛТ»

Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещена. При использовании и цитировании материалов издания ссылка обязательна. Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Редакция не несёт ответственности за достоверность информации, содержащейся в рекламных и авторских материалах. Все услуги и товары, рекламируемые в издании, подлежат государственной регистрации. Рукописи не возвращаются.

Все журналы Издательского Дома «ВЕСТ» выпускаются для Вас, дорогие читатели и коллеги!

Научно-информационный рецензируемый журнал
«Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие»





Прикладная
ЭНТОМОЛОГИЯ

Ваш любимый профессиональный журнал



www.nii-bnt.ru

НТЦ
“ЭКСПЕРТИЗА”
“EXPERTIZE”



www.ntc-expertize.ru



www.velt-media.ru



www.velt-npo.ru



www.ns-mbz.ru

ISSN 2079-4428



9 772079 442777 >