

УДК 502.7 (571.5)

ББК 20.1

П 77

*Печатается по рекомендации научно-практической конференции «Мониторинг природных комплексов особо охраняемых природных территорий» и решению научно-технического совета ФГУ ГПЗ «Джергинский»*

### Редакционная коллегия

*Цыр.З. Доржиев*, канд. геогр. наук (председатель); *К.А. Просекин*, канд. биол. наук (ответственный редактор); *А.Б. Иметхенов*, д-р геогр. наук, профессор; *А.Н. Матвеев*, д-р биол. наук, доцент; *Н.М. Пронин*, д-р биол. наук, профессор; *А.А. Ананин*, канд. биол. наук; *Е.Э. Малков*, канд. биол. наук; *Е.Д. Овдин*, канд. геогр. наук.

**Природа Байкальской Сибири:** труды заповедников и национальных парков Байкальской Сибири. Вып. 1. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2008. – 178 с. ISBN 978-9793-0107-5

Первый выпуск объединенных трудов заповедников и национальных парков Байкальской Сибири издается по материалам научно-практической конференции «Мониторинг природных комплексов особо охраняемых природных территорий», посвященной 15-летию государственного природного заповедника «Джергинский». В статьях сборника освещены вопросы геоэкологии, таксономического и экологического разнообразия, функционирования природных экосистем, охраны природы и мониторинга природных систем особо охраняемых природных территорий.

Предназначен для работников особо охраняемых природных территорий, специалистов в области охраны природы, преподавателей и студентов.

**The nature of Baikal Siberia:** the Works of reservations and national parks of Baikal Siberia. Fasc. 1. – Ulan-Ude: Buryat State University Publishing Department, 2008. – 178 p. ISBN 978-9793-0107-5

The first fascicle of united works of reservations and national parks of Baikal Siberia is publishing on the materials of scientific – practical conference “The monitoring of natural complexes of especially guarded natural territories”, is dedicated to 15-years of state natural reservation “Dzherginsky”. In the articles the problems of geoecology, classification of animate nature and ecological varieties, the functioning of natural ecosystems, nature’s protection and monitoring of natural systems of especially guarded territories are dealt.

The book is intended for E.G.N.T’s workers, specialists in field of natural protection, teachers and students.

ISBN 978-9793-0107-5

© ФГУ «Государственный природный заповедник “Джергинский”», 2008

## ОПЫТ МОНИТОРИНГА НАСЕКОМЫХ В ВЫСОТНО-ПОЯСНОМ ГРАДИЕНТЕ БАРГУЗИНСКОГО ХРЕБТА

Т.Л. Ананина

ФГУ ГБПЗ «Баргузинский», г. Улан-Удэ, e-mail: a\_ananin@mail.ru

В прошлом и в настоящем Земли существует немало примеров деятельности человека, кардинальным образом изменявшей природные системы. Все более усиливающееся антропогенное воздействие на окружающую среду и в наши дни диктует необходимость разработки новых доступных и адекватных методов регистрации степени нарушенности экосистем. Экологический мониторинг – это система длительных целенаправленных наблюдений, обеспечивающих эффективный контроль и прогнозирование динамических изменений в природной среде. В связи с этим немаловажное значение имеют резерваты природы – заповедники и национальные парки (ООПТ всех уровней занимают свыше 5 % территории России). Здесь проводятся исследования, связанные не только с качественной, но и количественной оценкой природных комплексов. Используя экологические и математические методы, можно с высокой достоверностью определять и предсказывать направленность изменений в экосистемах, происходящих при воздействии различных факторов. Существуют разнообразные подходы к проведению подобных изысканий, но методология оценки полученных данных до сих пор разработана не полностью.

Энтомологические объекты, как известно, одни из первых реагируют на загрязнение окружающей среды сменой видового состава и численности особей. Семейство жужелиц (Coleoptera, Carabidae) наряду с другими представителями животного и растительного мира в качестве модельной группы долговременных биомониторинговых наблюдений по стандартным методикам (Barber, 1931; Грюнталь, 1982) изучается нами с 1988 г. на территории Баргузинского заповедника, расположенного на северо-восточном побережье оз. Байкал, в центральной части западных склонов одноименного хребта (Ананина, 2000, 2001а, 2001б). Приоритет этой группы насекомых заключается в том, что жужелицы являются признанными индикаторами среды обитания (Имехенова, 1972; Арнольди, Матвеев, 1973; Покаржевский и др., 1980; Абдурахманов, 1983; Анюшин, 1985; Лесняк, 1987). Удобство этой группы насекомых как объекта мониторинговых исследований – в ее тесной связи с условиями окружающей среды (обитатели подстилки и поверхности почвы), хорошей изученности семейства Carabidae во всем мире, многочисленности (представленность во всех экосистемах). Для долговременного мониторинга любых групп растительного или животного мира немаловажным фактором является выбор места расположения постоянного маршрута – он должен охватывать по возможности все характерные биотопы на изучаемой территории, но размещаться недалеко от стационара (максимум в 30 км), иметь места для отдыха и быть по возможности комфортабельным.

При закладывании постоянного энтомологического трансекта мы использовали катенный подход (Мордкович, Любечанский, 1998), при котором выделенные для исследования биотопы закономерно сменяют друг друга и приурочены к определенным позициям катены. В условиях горных экосистем катены, как правило, начинаются на локальном водоразделе и заканчиваются в понижении. Элювиальный биогеоценоз находится на вершине хребта, средняя транзитная часть располагается на склоне и нижняя аллювиальная часть – у его подножия. Общее видовое разнообразие жужелиц на катенном ряду, безусловно, зависит от её протяженности и набора входящих в нее биоценозов. Тридцатикилометровая макрокатена протягивается по

речной долине (р. Давше, центральная часть Баргузинского хребта) от побережья оз. Байкал (457 м над ур.м.) до водораздела (1 700 м над ур.м.) и включает 14 характерных биотопов. В верхней элювиальной части катены (гольцовый пояс) разместились: 1 – тундра чернично-бадановая (1 701 м над ур.м.), 2 – тундра лишайниковая (11 637 м над ур.м.), на транзитных позициях: 1 – парковый березняк (1 407 м над ур.м.) в подгольцовом поясе, 2 – пихтарник черничный (1 277 м над ур.м.), 3 – кедровый стланик (1 004 м над ур.м.), занимающие верхнюю часть горно-лесного пояса. Далее, вниз по транзитной катене расположились: 4 – осинник бадановый (721 м над ур.м.), 5 – кедровник бадановый (635 м над ур.м.), 6 – сосняк брусничный (535 м над ур.м.), занимающие нижнюю часть горно-лесного пояса. Аккумулятивные биоценозы выявлены в поясе прибрежных низменностей (особенность западного макросклона Баргузинского хребта) и на побережье Байкала в следующих позициях: 1 – ельник осоковый (517 м над ур.м.), 2 – разнотравно-злаковый луг (517 м над ур.м.), 3 – лиственничник голубичный (518 м над ур.м.), 4 – разнотравно-кустарниковый луг (462 м над ур.м.), 5 – низкотравный луг (460 м над ур.м.), кедровник черничный (458 м над ур.м.). Следует заметить, что выбранный участок является частью постоянных маршрутов мониторинга птиц, мышевидных грызунов, редких видов растений. Здесь проходит постоянный зимний учет млекопитающих, проводятся замеры высоты снежного покрова. На расстоянии 7-10 км для ночлега сотрудников имеются зимовья.

Основным методом сбора и количественного учета напочвенных беспозвоночных в наших исследованиях был метод почвенных ловушек, который использует активность самих насекомых во время передвижений. Поллитровые стеклянные банки, заполненные на четверть 4%-ным раствором формалина, вкопаны вровень с землей. Отлов осуществлялся в течение всего вегетационного периода (с мая по сентябрь), выбор насекомых проводили еженедельно. Таким образом, все насекомые или известная их доля могут быть собраны и посчитаны за определенное время на известной площади. Сумма уловов жуков используется непосредственно для выявления видового обилия, оценки динамической плотности и структуры населения, демографического состава популяций, сезонной и многолетней динамики численности и других параметров. Полученная в ходе мониторинга информация позволяет провести более детальный анализ многолетних данных и выявить узловые моменты в развитии популяций, приблизить к пониманию закономерностей динамики численности (Ольшванг, 1992). В ловушечных сборах, кроме преобладающей по количеству группы жужелиц, учитывали также пауков, муравьев, мертвоедов, стафилин, долгоносиков, листоедов, щелкунов. Все данные учетов приведены в ежегодных Летописях природы Баргузинского заповедника.

Мониторинг, на наш взгляд, помимо ведения долговременных наблюдений должен включать в себя анализ, моделирование и прогнозирование. На первом (накопительном) этапе наших исследований параллельно с выяснением видового состава и количественными учетами жужелиц в вегетационный период на постоянных площадях проводилось слежение за климатическими параметрами. Изучалась температура приземного слоя воздуха (применялись недельные термографы), атмосферные осадки (осадкосборники), температура почвенных горизонтов (глубинные термометры Савинова), влажность почвы (весовой метод) и т.д. Второй (аналитический) этап с применением статистических методов (корреляционный и дисперсионный анализ) сводился к выявлению основных закономерностей многолетних изменений численности доминантных видов жужелиц в различных местообитаниях. Дана оценка корреляционных связей многолетней динамики численности жужелиц и климатических параметров среды (использовались собственные наблюдения и данные метеостанции Иркутского УГМС «Давша») (Ананин, Ананина, 2002). На третьем (результативном) этапе были получены тренды многолетней динамики численности и по оригинальной методике (Исаев и др., 1984), фазовые портреты отдельных видов жужелиц

позволяющие характеризовать флуктуацию численности отдельного вида и составлять предварительные прогнозы.

За период исследований на постоянном экологическом трансекте нами отработано 82 320 ловушко-суток, выявлено 132 вида жуужелиц (среди которых 5 видов являются новыми для науки), изучены жизненные циклы 68 видов, отобраны для дальнейшего мониторинга следующие модельные (доминантные) виды жуужелиц: *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., *Pterostichus montanus* Motsch., *Pterostichus dilutipes* Motsch. и установлены оптимальные сроки контрольного отлова жуужелиц – с первой декады июля по первую декаду августа.

Параллельно с количественными учетами герпетобионтных жуков проведена инвентаризация видового состава массовых групп отрядов жесткокрылых, полужесткокрылых, чешуекрылых: (COLEOPTERA: *Silphidae*, *Scarabidae*, *Buprestidae*, *Elaterridae*, *Coccinellidae*, *Chrysomelidae*, *Cerambycidae*, *Curculionidae*, *Scolytidae*; HETEROPTERA: *Pentatomidae*, *Nabidae*; LEPIDOPTERA: *Papilionidae*, *Pieridae*, *Lycaneidae*, *Nymphalidae*, *Satiridae*, *Noctuidae*, *Geometridae*, *Lasiocampidae*, *Sphingidae*, *Notodontidae*, *Thyatiridae*, *Lymantriidae*, *Ceratocampidae*, *Hyponomeutidae*, *Acronictinae*, *Zyganidae*).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Абдурахманов Г.М. Спектр жизненных форм насекомых по высотным поясам Большого Кавказа // Докл. АН СССР. № 6. 1983. Т. 273. – С.1508-1511.
- Ананина Т.Л. Особенности многолетней динамики численности жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) в Баргузинском заповеднике // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы: материалы межд. науч. конф. Томск, 2000. – Т. II. – С. 10-11.
- Ананина Т.Л. Многолетняя динамика населения жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) западного макросклона Баргузинского хребта // Биоразнообразие Байкальского региона: тр. биол.-почв. ф-та ИГУ. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2001а. – Вып. 5. – С. 60-71.
- Ананина Т.Л. Особенности многолетней динамики численности фоновых видов жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) западного макросклона Баргузинского хребта // Биоразнообразие Байкальского региона: тр. биол.-почв. ф-та ИГУ. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2001б. – Вып. 5. – С. 42-59.
- Ананин А.А., Ананина Т.Л. Долговременные изменения абиотических факторов в Баргузинском заповеднике // Мониторинг природных комплексов Северо-Восточного Прибайкалья: тр. гос. прир. биосф. зап. «Баргузинский». Вып. 8. Улан-Удэ, 2002. – С. 9-27.
- Анюшин В.В. Видовой состав, пространственная структура и динамика численности герпетобионтных жуков жуужелиц и чернотелок в лесостепных борах юга Сибири // Проблемы экологии Прибайкалья: тез. Всесоюзн. конф. – Иркутск, 1982. – Т. IV. – С. 54.
- Арнольди К.В., Матвеев В.А. Население жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) еловых лесов у южного предела тайги (Марийская АССР) и изменение его на вырубках // Экология почвенных беспозвоночных. – М., 1973. – С. 131-144.
- Грюнталь С.Ю. К методике количественного учета жуужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) // Энтомологическое обозрение. – Вып. 1. – 1982. –Т. 61. – С. 201-205.
- Имехенова Т.К. Жуужелицы Юго-Западного Забайкалья // Актуальные вопросы зоологии и физиологии. – Улан-Удэ, 1972. – Т. 61. – С. 11-13.
- Исаев А. С., Хлебопрос Р.Г., Недорезов Л.В. и др. Динамика численности лесных насекомых. Новосибирск: Наука, 1984. – 223 с.

- Лесняк А. Структура сообщества как биотест для использования региональной станцией ГСМОС // Проблемы фоновго мониторинга состояния природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1987. – Вып. 5. – С.108-118.
- Мордкович В.Г., Любечанский И.И. Зонально-катенный порядок экологической ординации населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западно-Сибирской равнины // Успехи современной биологии. – 1998. – Т. 118.– Вып. 2. – С. 205-215.
- Ольшванг В.Н. Структура и динамика населения насекомых Южного Ямала. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 104 с.
- Покаржевский А.Д., Богач Я., Гусев А.А. Исследования популяций почвенных животных на заповедных территориях и вопросы заповедного дела (на примере Центрально-Черноземного заповедника) // Популяционные исследования в заповедниках. – М.: Наука, 1980. – С. 251-263.
- Barber H. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc.46. 1931. – P. 259-266.

## ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.А. Ананин

*ФГУ ГБПЗ «Баргузинский», г. Улан-Удэ, e-mail: a\_ananin@mail.ru*

Возрастающие масштабы антропогенного воздействия на окружающую природную среду с особой остротой ставят проблему экологического прогнозирования возможных последствий такого вмешательства. На решение этой задачи ориентирована создаваемая в нашей стране система экологического мониторинга состояния природной среды. Составной частью экологического мониторинга, наряду с геохимическим и геофизическим мониторингом, является биологический мониторинг, направленный на выявление закономерностей реагирования биоты на антропогенные воздействия. Биологический мониторинг имеет большое значение в общей системе экологического мониторинга, так как растения и животные представляют собой достаточно удобный модельный объект для выполнения программ долговременного слежения за состоянием природных экосистем. В последние десятилетия широкое распространение получил метод комплексной биоиндикации, который заключается в комбинации фито – и зооиндикаторов на разных системных уровнях.

Баргузинский заповедник расположен в северо-восточном Прибайкалье на западных склонах Баргузинского хребта, на территории, относящейся к фоновому району региона озера Байкал. В 1986 г. он получил статус биосферного, а в 1987 г. первым в СССР организовал биосферный полигон на площади 111 146 га. В 1989 г. состоялся еще один прецедент – земли биосферного полигона были переданы заповеднику. С декабря 1996 г. Баргузинский заповедник включен в состав Участка Всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Озеро Байкал». Современная территория заповедника общей площадью 374 322 га включает в себя строго охраняемое «ядро» (263 176 га) и выполняющий функции буферной зоны биосферный полигон.

Эта территория никогда не подвергалась иным, кроме традиционных форм охоты коренных жителей Подлеморья – эвенков, антропогенным воздействиям и представляет собой крупный участок девственной природы. Ход естественных процессов в природных комплексах не нарушался в течение известного исторического периода (90 лет) за исключением активной работы службы охраны заповедника по тушению