

Решением президиума Высшей аттестационной комиссии журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук



№ 1, 20 10

# ЮГ РОССИИ

экология, развитие



### СОПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

- Грачёв В.А.** член-корреспондент РАН, председатель Общественного совета при Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору
- Залиханов М.Ч.** академик РАН, председатель Высшего экологического Совета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации
- Матишов Г.Г.** академик РАН, председатель Президиума Южного научного центра РАН

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- Абдусаматов А.С.** д.б.н., директор Дагестанского отделения КаспНИРХ
- Асадулаев З.М.** д.б.н., профессор, директор Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН
- Асхабов А.М.** д.г.-м.н., профессор, член-корреспондент РАН, председатель Президиума Коми научного центра РАН
- Бероев Б.М.** д.г.н., профессор, зав. кафедрой экономической, социальной и политической географии Северо-Осетинского государственного университета
- Борликов Г.М.** д.п.н., профессор, ректор Калмыцкого государственного университета
- Гамзатов Г.Г.** академик РАН, советник РАН
- Зайцев В.Ф.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Астраханского государственного технического университета
- Замотайлов А.С.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой энтомологии Кубанской сельскохозяйственной академии
- Калачева О.А.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой экологии Воронежского государственного университета
- Касимов Н.С.** д.г.н., профессор, академик РАН, декан географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
- Кочуров Б.И.** д.г.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института географии РАН
- Крооненберг С.И.** профессор Дельфтского технологического университета (Нидерланды)
- Магомедов М.-Р.Д.** д.б.н., профессор, член-корреспондент РАН, директор Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН
- Максимов В.Н.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей экологии МГУ им. М.В. Ломоносова
- Миноранский В.А.** д.б.н., профессор кафедры зоологии Ростовского государственного университета
- Нуратинов Р.А.** д.в.н., профессор кафедры биологии и биоразнообразия Дагестанского государственного университета
- Рабаданов М.Х.** д.ф.-м.н., профессор, ректор Дагестанского государственного университета
- Онипченко В.Г.** д.б.н., профессор кафедры ботаники МГУ им. М.В. Ломоносова
- Пименов Ю.Т.** д.х.н., профессор, ректор Астраханского государственного технического университета
- Салпагаров А.Д.** директор Тебердинского государственного природного биосферного заповедника
- Теличенко В.И.** д.т.н., профессор, академик РААСН, ректор Московского государственного строительного университета
- Тоал Джерард** профессор Виргинского технологического университета (США)
- Толоконников В.П.** д.в.н., профессор, декан ветеринарного факультета Ставропольской сельскохозяйственной академии
- Фишер Зосия** профессор, зав. кафедрой ландшафтной экологии Католического университета Люблянского (Польша)
- Фокин А.И.** депутат Государственной Думы РФ, заместитель председателя Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии
- Хайбулаев М.Х.** к.п.н., профессор, директор Инженерно-педагогического института Дагестанского государственного педагогического университета
- Шагапсоев С.Х.** д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники Кабардино-Балкарского государственного университета, министр образования Кабардино-Балкарской республики
- Юнак А.И.** к.ф.-м.н., генерал-лейтенант, начальник управления экологической безопасности Вооруженных сил Российской Федерации, Лауреат Государственной премии России
- Яковенко О.В.** к.ф.н., заместитель начальника отдела экологии Правительства Российской Федерации



**ЮГ РОССИИ:**

*экология, развитие*

Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ №ФССС77-25929.

Подписные индексы в каталоге

«Газеты и журналы»

Агентства «Роспечать»:

**36814** (полугодовой) и **81220** (годовой)

**Зарубежная подписка оформляется через**

**фирмы-партнеры**

**ЗАО «МК-периодика»**

по адресу: 129110, Москва,

ул. Гиляровского, 39,

ЗАО «МК-периодика»;

Тел.: (495) 281-91-37; 281-97-63;

Факс (495) 281-37-98

E-mail: info@periodicals.ru

Internet: http: www.periodical.ru

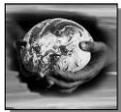
To effect subscription it is necessary to address to one of the partners of JSC «МК-periodica» in your country or to JSC «МК-periodica» directly.  
Address: Russia, 129110, Moscow, 39, Gilyarovskiy St., JSC «МК-periodica».

Журнал поступает в Государственную Думу Федерального Собрания, Правительство РФ, аппарат администраций субъектов Федерации, ряд управлений Министерства обороны РФ и в другие государственные службы, министерства и ведомства.

Статьи рецензируются.

Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации, содержащейся в рекламных объявлениях



Оригинал-макет подготовлен в Институте прикладной экологии Республики Дагестан

Подписано в печать 20.04.2010. Формат 70x90%. Печать офсетная. Бумага офсетная № 1.

Объем 12,5. Тираж 1150. Заказ № 5.

Тиражировано в типографии ИПЭ РД г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21

Учредитель журнала

ООО Издательский Дом «КАМЕРТОН»

Генеральный директор ООО ИД «Камертон» профессор КОЧУРОВ Б.И.

**Главный редактор:**

**АБДУРАХМАНОВ Г.М.**

академик РЭА, д.б.н., профессор,

директор Института прикладной экологии Республики Дагестан, декан факультета экологии

Дагестанского государственного университета,

Заслуженный деятель науки Российской Федерации

**Заместитель главного редактора:**

**АТАЕВ З.В.**

к.г.н., профессор, проректор по научной работе

Дагестанского государственного педагогического университета

**Заместитель главного редактора:**

**ГУТЕНЕВ В.В.**

д.т.н., профессор Российской академии государственной службы

при Президенте РФ, Лауреат Государственной премии РФ

**Ответственный секретарь:**

**ГАСАНГАДЖИЕВА А.Г.**

д.б.н., доцент кафедры биологии и биоразнообразия

Дагестанского государственного университета

Журнал издается при поддержке Федерального Собрания Государственной Думы, Управления экологической безопасности ВС РФ, Российской Академии государственной службы при Президенте РФ, НИИ-ПИ экологии города Московского государственного строительного университета, Дагестанского государственного университета, Института прикладной экологии Республики Дагестан, Дагестанского государственного педагогического университета, Калмыцкого государственного университета, Ростовского научно-исследовательского института гигиены, экологии, сертификации, Тебердинского государственного природного биосферного заповедника, ООД «Экосфера», Министерства образования Кабардино-Балкарской республики, Сулакэнерго РАО ЕЭС России, ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», ООО ЦентрКаспнефтегаз, ОАО «Лукойл».

По вопросам публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию:  
367000, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21, Институт прикладной экологии Республики Дагестан,  
тел./факс +7 (8722) 67-46-51; 67-47-00; E-mail: ecodag@rambler.ru  
119017, г. Москва, Старомонетный пер., 29, тел./факс +7 (499) 129-28-31,  
www.dagecolog.ru; www.ecoregion.ru



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОБЩИЕ ВОПРОСЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>Алиев Ш.М., Набиева Д.Н.</b> Устойчивое развитие и междисциплинарное направление научного исследования.....	8
<b>Котенко С. Ц., Исламмагомедова Э.А., Халилова Э.А.</b> Ферментативная активность и морфологические особенности дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Y-503 при культивировании в аэробных и анаэробных условиях.....	12
<b>ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ.....</b>	<b>17</b>
<b>Баташева Б.А.</b> Новый сорт озимого ячменя для условий Дагестана.....	17
<b>Баташева Б.А., Альдеров А.А.</b> Продуктивность ячменя культурного ( <i>Hordeum vulgare</i> L.) в связи со скороспелостью.....	20
<b>Гаджиева И.Х., Алиева З.М., Рамазанова П.Б.</b> Кросс-адаптация растений к почвенному засолению и тяжелым металлам.....	26
<b>Мандра Ю.А.</b> Комплексная фитоиндикационная оценка состояния окружающей среды города-курорта Кисловодск.....	33
<b>Хабибов А.Д., Анатов Д.М., Зубайрова Ш.М., Магомедов М. А.</b> Оценка структуры изменчивости морфологических признаков генеративного побега <i>Medicago daghestanica</i> Rupr. ex Voiss. в условиях Внутреннегорного Дагестана.....	41
<b>Шпаков А.Э., Волчков Ю.А.</b> Сравнительная оценка сортовых популяций табака по экологической пластичности.....	48
<b>ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ.....</b>	<b>53</b>
<b>Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.</b> Общая характеристика, видовой состав и географическое распространение жуужелиц ( <i>Carabidae</i> , <i>Coleoptera</i> ) степных районов Юга России и Северо-востока Азербайджана.....	53
<b>Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.</b> Зоогеографическая характеристика жуужелиц ( <i>Coleoptera</i> , <i>Carabidae</i> ) степных районов Юго-Востока России и Северо-востока Азербайджана.....	63
<b>Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.</b> Родовой анализ и видовой состав жуужелиц степных районов Юга России и Северо-востока Азербайджана.....	76
<b>Клычева С.М.</b> Состав и происхождение фауны почвенных жесткокрылых отдельных ландшафтов и прибрежных экосистем Каспийского моря.....	83
<b>Азизова А.А.</b> Эколого-фаунистический анализ паразитов енота-полоскуна ( <i>Procyon lotor</i> L.) по различным зонам Азербайджана.....	86
<b>Гаджидадаев М.З., Абдурахманов Г.М., Нахибашева Г.М.</b> Эколого-фаунистический и зоогеографический анализ жуужелиц Хунзахского Нагорья.....	91
<b>Владимирова Э.Д.</b> Биотопическая и стаиальная избирательность лесной куницы ( <i>Martes martes</i> L.) В самарской области.....	99
<b>Дзуев Р.И., Сухомесова М.В., Канукова В.Н.</b> Экологические особенности пространственной структуры видового населения млекопитающих Кавказа.....	104
<b>Кетенчиев Х.А., Абрекова Л.К.</b> Зоогеографическая и историко-фаунистическая характеристика родов стрекоз семейства <i>Aeshnidae</i> Кавказских Минеральных вод (КМВ).....	109
<b>Магомаев Ф.М., Чипинов В.Г., Магомаев Р.Ф., Магомедов Б.Н.</b> Современное состояние и перспективы развития аквакультуры на Чиркейском водохранилище Республики Дагестан.....	114
<b>Мамедова В.Р.</b> Нимфалиды ( <i>Nymphalidae</i> ) альпийского и субальпийского высокогорья Южного Дагестана.....	121
<b>Перепечаенко В.Л.</b> Типизация мандибул наездников-браконид трибы <i>Dacnusiini</i> ( <i>Hymenoptera</i> : <i>Braconidae</i> : <i>Alysiinae</i> ).....	126



<b>Федорович В.В., Калмыков А.П., *Семёнова Н.Н., *Иванов В.М., Кашина Т.Г.</b> Таксономический обзор гельминтов (Cestoda; Nematoda) водоплавающих птиц в дельте Волги .....	134
<b>Федорович В.В., Калмыков А.П., *Иванов В.М., *Семёнова Н.Н., Паршина О.Ю.</b> Мониторинг зараженности гельминтами грызунов в дельте Волги .....	141
<b>ГЕОЭКОЛОГИЯ .....</b>	<b>146</b>
<b>Глушко А.Я., Разумов В.В., Рейхани М.Д.</b> Деградация земель Юга европейской части России под воздействием пыльных бурь .....	146
<b>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>152</b>
<b>Салманов И.Б.</b> Капельное орошение яблоневых деревьев в азербайджане с применением биогумуса и минеральных удобрений .....	152
<b>Сангаджиева Л.Х., Сангаджиева О. С., Даваева Ц.Д., Ходыков В.П., Бадмаева З.Б.</b> Тяжелые металлы в компонентах ландшафтов Калмыкии .....	156
<b>ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>162</b>
<b>Рейхани М.Д.</b> Механизмы управления земельными ресурсами, обеспечивающие надежную защиту природы Ставрополя .....	162
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ.....</b>	<b>170</b>
<b>Исаева З.М., Абакарова Р.М.</b> Экологические ценности современной молодежной культуры .....	170
<b>Наши авторы.....</b>	<b>174</b>



## CONTENTS

### GENERAL PROBLEMS

- Aliev Sh. M. Nabieva D.N. Sustainable development and inter-disciplinary trend of research. ....8  
Kotenko S.Ts., Islammagomedova E.A., Halilova E.A. The fermentative activity and morphological speciality of yeast *Saccharomyces cerevisiae* Y-503 at cultivation in aerobic and anaerobic conditions .....12

### ECOLOGY OF PLANTS

- Batasheva B.A. The new sort of winter barley for Dagestan conditions.....17  
Batasheva B.A., Alderov A.A. Productivity of cultural barley in relation with precocity .....20  
Gadjieva I.H., Alieva Z.M., Ramazanova P.B. The cross-adaptation of cucumber seedlings to soil salinity and heavy metals .....26  
Mandra Yu.A. Integrated phytointication environmental assessment of resort town Kislovodsk .....33  
Khabibov A.D., Anatov D.M., Zubairova S.M., Magomedov M. A. The estimation of variability of morphological characteristic of generative sprout of *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss. by the high-altitude factor in conditions intramountainous Dagestan .....41  
Shpakov A.E., Volchkov Yu.A. Comparative estimation of high-quality populations of tobacco according to ecological plasticity .....48

### ECOLOGY OF ANIMALS

- Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. General characteristics, specific composition and geographic distribution of ground beetles (Carabidae, Coleoptera) of the Steppe areas of Southern Russia and Northeast of Azerbaijan. ....53  
Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. Zoogeographical characteristics of Coleoptera, Carabidae of the Steppe areas of the Southeast of Russia and Northeast of Azerbaijan.....63  
Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. The generic analysis and specific structure of Carabidae of stepp areas of South Russia and northeast Azerbaijan.....76  
Klicheva S.M. Structure and development of the fauna of soil beetles in different landscapes and coastal ecosystems of the Caspian Sea.....83  
Azizova A.A. Ecological and faunistic analyse parasites of *Raccoon* (*Procyon lotor* L.) in different zones of Azerbaijan.....86  
Gadjidadaev M.Z., Abdurakhmanov G.M., Nahibasheva G.M. The ecologo-faunistic and zoogeographical analysis of Hunzah uplands Carabidae .....91  
Vladimirova E.J. Pine marten's (*Martes Martes* L.) biotopical and station selectivity in Samarskaya oblast.....99  
Dzuev R.I., Sukhomesova M.V., Kanukova V.N. The ecological features of the areal structure of the species population of the mammal of the Caucasus.....104  
Ketenchiev Kh.A., Abrekova L.K. Zoogeographical and historical faunistic characteristic of the species of dragon-fly of the Aeshnidae family of Mineral Water of Caucasus.....109  
Magomaev F.M., Chipinov V.G., Magomaev R.F., Magomedov B.N. Development of aquaculture on Chirkeyscoe reservoir in the republic of Dagestan .....114  
Mamedova V.R. Nimfaled of alpine and subal'piyskogo high mountains of south Dagestan.....121  
Perepechaenko V.L. Typification of mandibles of laeger parasitic Braconidae of Dacnusiini tribe....126  
Fedorovich V.V., Kalmykov A.P., Semyonova N.N., Ivanov V.M., Kashina T.G. Taxonomic review of the aquatic birds' helminthes (Cestoda; Nematoda) in the delta of the Volga.....134  
Fedorovich V.V., Kalmykov A.P., Ivanov V.M., Semyonova N.N., Parshina O.Y. The monitoring of the infection of the rodents by helminthes in the delta of the Volga .....141



*GEOECOLOGY*

Glushko A. Ya., Rasumov V.V., Reikhany M.D. South European Part of Russia Land's  
Degradation under the Influence of Dusty Storms.....146

*AGROCULTURAL ECOLOGY*

Salmanov I.B. Drip irrigation apple tree in Azerbaijan with using biohumus with mineral  
fertilizers .....152  
Sangadzhieva L.Ch., Sangadzhieva O.S., Davaeva Zh.D., Chodyacov V.P., Badmaeva Z.B.  
Heavy metals in the landscape components of the Kalmykia .....156

*LANDSCAPE ECOLOGY*

Reijkhany M.D. Mechanisms of management of ground resources ensuring reliable protection of  
a nature Stavropol .....162

*ECOLOGY OF EDUCATION*

Isaeva Z.M., Abakarova R.M. Ecological values of the modern youth culture. ....170

*OUR AUTHORS* ..... 174



## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

УДК 502. 3:1

### УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

© 2010. Алиев Ш.М., Набиева Д.Н.

Дагестанский государственный университет,  
каф. общеобразовательных дисциплин

Междисциплинарное направление научного исследования связано с решением важных проблем, которые включают в себя интеграцию научных знаний во всех сферах бытия. Основой такого объединения являются идеи синергетического и информационного подходов, служащие методологической базой для перехода к устойчивому развитию.

Interdisciplinary direction of scientific research is connected with the solution of the important problems which include integration of scientific knowledge into all spheres of life. A basis of such association are ideas of synergy and information approaches which form methodological base for transition to sustainable development.

**Ключевые слова:** синергетика, информатизация, устойчивое развитие.

**Keywords:** synergy, information, sustainable development.

**Aliev Sh. M. Nabieva D.N. Sustainable development and inter-disciplinary trend of research.**

Междисциплинарность научных исследований рассматривают, прежде всего, как кооперацию различных научных областей, циркуляцию общих понятий для понимания некоторых явлений. Для характеристики научных направлений при изучении различных проблем нелинейной динамики сложных систем. При разработке совместных проектов и программ исследования наряду с междисциплинарностью используются также термины близкие по содержанию, такие как «полидисциплинарность» и «трандисциплинарность». «Полидисциплинарность» решает задачу такого исследования, когда какой-то объект изучается одновременно различными дисциплинами с разных сторон. «Трандисциплинарность» характеризует такие исследования, которые имеют горизонтальные связи реальности, выходящие за пределы конкретных дисциплин. Такие исследования характеризуются ассоциативными переносами когнитивных схем из одной дисциплинарной области в другую, разработкой совместных проектов и комплексных программ для исследовательской деятельности. Этот термин, в основном, используется при исследовании сложных самоорганизующихся систем и сложного мышления, в первую очередь, социологических, естественных, антропологических и исторических научных исследованиях [1].

Междисциплинарность стремится к обмену и кооперации, в результате чего становится чем-то органическим, единым, универсальным для многих дисциплин. В отличие от дисциплинарного подхода, который решает конкретную задачу, возникшую в историческом контексте развития предмета, подбирая методы из устоявшегося инструментария, междисциплинарный подход - это принципиально иной холистический способ структурирования реальности, который эффективно решает задачи в самых разнообразных областях человеческой деятельности.

Трандисциплинарность - это теоретическая попытка «трансцендировать» дисциплины, то есть внести когнитивные схемы, модели, проекты, и создать трандисциплинарные стратегические комплексы, которые играют плодотворную роль в междисциплинарных направлениях исследования. Трандисциплинарность становится возможным и действенным только тогда, когда вырабатывается общий язык – метаязык и терминология, характерная для нового интеллектуального пространства.



В становлении междисциплинарного направления огромную роль сыграли такие сюжеты развития науки XX века, как принцип дополнительности У. Бора – перенос квантового принципа на сферу творчества, психики, языка и т. д.; гелиотараксия А.Б.Чижевского – поиск ритмических космо-земных корреляций в самых различных проявлениях жизни на планете; теория катастроф Р.Тома, очень быстро взятая на вооружение гуманитариями; и, конечно же, кибернетика и системный анализ, сегодня передающие эстафету синергетике, которая пытается ассоциировать методологию всех предшествующих течений. Реализация междисциплинарной методологии в науке встречается с некоторыми проблемами, которые связаны с преодолением дисциплинарного мышления, для которого такая методология зачастую противоречит цеховой этике, отвлекая внимание от насущных задач дисциплины. Синергетика как междисциплинарное направление имеет свой относительно жесткий каркас методологических принципов. Как отмечает В.Г. Буданов, таких принципов семь. Из них два принципа бытия: гомеостатичность и иерархичность; пять принципов становления: нелинейность, неустойчивость, незамкнутость, динамическая иерархичность, наблюдаемость [2]. Синергетика внесла с собой новый принцип научного познания – познание через трансдисциплинарный перенос моделей, проектов и когнитивных схем.

Междисциплинарность синергетики предполагает динамически устойчивую, самовозобновляющуюся, эволюционирующую теорию, которая может служить основанием для использования образов, идей и представлений в естественнонаучном, социо-культурном познании, а также в психо-дидактических и этно-политических процессах. Синергетика – многомерный, междисциплинарный феномен в современной науке. Это особое направление научного исследования сложности, нелинейности и хаоса, изучающее механизм самоорганизации, возникновения новых свойств в нелинейных, открытых системах.

Синергетика выступает как междисциплинарное научное направление, оно не сводится к таким конкретным научным дисциплинам, как физика, химия, биология, хотя именно в этих областях возникли базовые синергетические модели: модели Г. Хакена – в физике лазеров, модели А.А. Самарского и С.П. Курдюмова – в физике плазмы и математическом моделировании процессов горения и тепла, модели И. Пригожина – в физической химии. Она обращает свое внимание на изучение закономерностей самоорганизации, возникновения новых структур и коэволюции, действующих во всех формах бытия. Синергетика претендует на универсальное описание сложного поведения самых сложных структур разного рода, в том числе и в гуманитарных и социальных областях современной науки.

На универсальность синергетического подхода указывал Г. Хакен. «Совершенно очевидно, – считал он, – что синергетика относится к направлению универсализма» [3].

В связи с разработкой теории самоорганизации возникает новое синергетическое видение мира, происходит ломка прежней парадигмы, радикальный концептуальный сдвиг от устойчивости, равновесия к моментам неустойчивости, когерентности, которые ведут к качественным изменениям, к фазовым переходам систем от хаоса к порядку. Такое видение приводит к коренным изменениям в сложных самоподдерживающихся системах, ускоряет процесс изменений от эволюции к коэволюции. На идеях конкретных дисциплин и на идеях синергетики базируется современная концепция глобального универсализма, которая распространяет свою ответственность на все уровни реальности. «Универсальный (глобальный) эволюционизм характеризуется часто как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, а также астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса», – отмечает В.С. Степин. [4]

Синергетика выступает не только как междисциплинарное научное направление, но и как методологическое средство, которое используется в качестве инструмента, модели, способа получения новых знаний и становится методом поисковой деятельности в науке. Различные нелинейные эволюционные модели, конструируемые в синергетике, могут применяться в исследовании когнитивных и креативных процессов. Могут также использоваться в сложных процессах прогнозирования будущего, социальных явлений и в социально-политическом управлении [5].

В связи с созданием современных инновационных технологий и формированием пограничных дисциплин путем унификации и построения новых концептуальных систем в научном исследовании стала актуальной такая проблема междисциплинарного подхода, как информационный метод. Как указывает известный ученый биофизик Д.Г. Чернавский, ценность информационного метода выражается в его необходимости для описания не только социальной формы



бытия, но и для исследования живой природы. Такое исследование связано с высшим свойством живой природы – способности живых существ к целеполаганию. И это «позволяет понять такие тонкие явления, как возникновение жизни и механизма мышления с естественнонаучной точки зрения. Иными словами – построить мост между естественнонаучными и гуманитарными науками» [6]. Информационный метод способствует упорядочению и интеграции научных дисциплин, изучающих отдельные качественные характеристики предметов и явлений, а также различных моделей природы и жизни общества.

Информационный подход находит свое реальное отражение в формировании единой информационной системы, охватывающей биосферу и ноосферу. Информационный подход осуществляет взаимосвязь и взаимозависимость структурных уровней бытия.

Всеобщность информационного метода подтверждается использованием исследований и моделей социальной информатики во всех естественнонаучных и социально-экономических системах. Информационные модели положены в основу исследования психо-педагогической деятельности, способствующей формированию знаний об управленческой и организационной деятельности личности и развитию мыслительной активности человека. Информационный метод помогает определить направление развития общества, ее цели и задачи в исследовании социально-экономических и политических проблем. Следует отметить, что накопившиеся в последние годы знания в области исследования социальной информатики, информационных технологий и в системе управления, служат научно-методологической основой для углубленного изучения процессов воздействия социальных процессов на человека. Информационные модели, будучи одним из основных компонентов процесса самоорганизации и саморазвития, выступают как интегрирующий научно-методологический арсенал, который формирует новую научную картину мира. Мы считаем, что информационный метод можно считать междисциплинарным, универсальным подходом, который позволяет объединить в единую целостную систему все знания, всю информацию о природе, обществе и мышлении.

Важной характерной особенностью современного образовательного пространства является формирование информационной системы, составными частями которой выступают: компьютеризация, медитизация, координальная перестройка, обработка, передача информации, электронизация, то есть создание новых информационных технологий.

Информационный подход позволяет внедрить в образовательное пространство достижения таких новых дисциплин, как «Информатика системы управления», «Информационные технологии в экономике», «Информационные системы в социальной среде». При этом устанавливает межпредметные связи, укрепляет тесную связь между социальными системами и природой, между человеком и обществом. Научные исследования в области информатики относятся к междисциплинарной форме, так как способствуют интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, служат основой исследовательских процессов психо-педагогической деятельности.

Информационный подход служит научно-методологической основой для углубленного изучения взаимосвязи человека и общества. Можно с уверенностью сказать, что этот подход создает научно-техническую базу в интеллектуальной среде жизни общества, в частности, в науковедении, когнитологии, педагогике, психологии, философии и других областях знаний. Информационный подход в профессионально – образовательном пространстве выполняет важные функции, которые выражаются, во-первых: в тенденции формирования информационного общества, создании единого информационного средства как интернет, в возможности использования научной информации о мировых ценностях и достижениях мировой науки. Во-вторых, бурное развитие современных компьютерных и телекоммуникационных технологий открывает новые возможности и перспективы для получения знаний через дистанционную форму обучения. В-третьих, информатизация выступает не только как процесс овладения информационно-коммуникативными технологиями, но и как фактор изменения и совершенствования организационных структур современной системы образования.

Следует отметить, что информационный подход имеет важное значение для исследовательских программ, связанных с теорией самоорганизации. В рамках синергетической теории информационный подход возведен в ранг способа видения мира, согласно которому информация также и как синергетика выступает как определенная сторона философской картины единства мира. Информация в эволюционной синергетике выступает в качестве агента структурной сборки органических веществ. В общем случае это реализуется как семантическая информация, которая, оперируя по известным правилам единицами материи, формирует из них структуры



объектов. На основе информации, закодированной в структуре объекта, происходит дальнейшее его совершенствование и самоорганизация.

Информатизация общества является важным компонентом процесса перехода к устойчивому развитию. В современных условиях человеческая цивилизация находится на распутье. Традиционно сложившиеся научные парадигмы, ориентации, установки, ценностные приоритеты претерпели коренные изменения и не отвечают потребностям сегодняшнего общества. Это связано с наступившим кризисом в культуре, в искусстве, экономике, политике и в мировоззрении в целом. Поиск новых парадигм, новых регуляторов, которые оказали бы влияние на определение стратегии дальнейшего развития человечества, на формирование современного мышления, является актуальной проблемой. Она связана с необходимостью коренного изменения потребительски ориентированного отношения человека к природе и сохранения окружающей среды биосферы для обеспечения устойчивого развития общества. «Мы не просто являемся пассивными жертвами метапатологии, - пишет А. Маслоу, - вызываемой внешней ценностной депривацией, мы боимся высших ценностей как в нас самих, так и вне нас. Они нас не только влекут – они нас также пугают» [7]. Проблемы, возникшие в условиях перехода к устойчивому развитию, такие как экологические, экономические, этические, можно предотвратить не способом реагирования на чрезвычайные ситуации, кризисы, катастрофы и в дальнейшем ликвидацией их последствий, а опережающим предвидением и предупреждением самой возможности появления таких ситуаций. Для выхода из таких ситуаций могут оказать неоценимую помощь междисциплинарные подходы исследования синергетики и информатики, которые позволяют предвидеть будущие стратегические цели и задачи цивилизации. Междисциплинарные формы исследования, в частности, информационные и самоорганизующиеся системы имеют огромное значение в решении проблем устойчивого развития цивилизации [8]. На пути к устойчивому развитию общества информационные возможности по управлению возрастающими потоками энергопотребления в техносфере, оказываются явно недостаточными для рационального управления ими и предупреждения экологической катастрофы. Недостаточность необходимых информационных механизмов приводит к экстенсивному развитию с бесконтрольным наращиванием мощности энергопотребления природных ресурсов.

Ныне существующая стратегия природоохранной деятельности, ориентированная, главным образом, на решение локальных проблем, не оправдала себя. Объемы выбросов парниковых газов возрастают; климат теплеет; биоразнообразие в природе снижается; площади, занятые лесами, сокращаются; озоновый слой стал тоньше; продолжается загрязнение атмосферы и акваторий. В связи с этим на смену призыву Римского клуба мыслить глобально, а действовать локально пришел новый - и мыслить глобально, и действовать на глобальном уровне, основываясь на междисциплинарных формах исследования, которые носят глобальный, планетарный характер в силу их целостности и универсальности.

В перспективе при переходе к устойчивому будущему в основу должны быть положены междисциплинарные методы исследования, которые предполагают системное преобразование новых регуляторов и кардинальную перестройку существующей ныне цивилизации. Для реализации этого подхода проводится определенная работа, направленная на разработку Государственной стратегии устойчивого развития, связанная с проблемами выживания человечества и его «мирного сосуществования» с окружающей природной средой, предотвращением быстро надвигающейся глобальной катастрофы, то есть потери биосферной устойчивости.

#### Библиографический список

1. См. Morin E. Latete, Brien faite. Repenser la reforme - Reforme la pensee. Paris: Editions duseuil 1999 p.136.
2. См. Буданов В.Г. Принципы синергетики и управление кризисом. Синергетическая парадигма. – М., 2003. – С.89.
3. Haken.H Haken – Krell M. Ertolgsgeheimnisse der Wahrnehmung.Synergetic als Schlüssel zum Gehirn. – Stuttgart: Dentsche Verlagsanstalt, 1992. – С.242.
4. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. – М.: Прогресс – Традиция, 2000. – С.643-644.
5. См. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: УРСС, 2003.
6. Черновский Д.С. Синергетика и информация. – Москва, 2004. – С.14.
7. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы. – М.: Смысл, 1999. – С. 310.
8. См.Урсул Т.А. На пути к устойчивому развитию цивилизации: информационные факторы. – М.: 1977.



УДК 663.14:556.315 (479)

## ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* Y-503 ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ

© 2010. Котенко С. Ц., Исламмагомедова Э.А., Халилова Э.А.

Дагестанский Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН,

Исследовано влияние аэробных и анаэробных условий культивирования на морфологию клеток и активность ферментов дрожжей *S.cerevisiae* Y-503. Результаты эксперимента показали, что питательная среда, содержащая геотермальную воду, в аэробных условиях культивирования улучшает биотехнологические свойства дрожжей, важные для хлебопечения, а в анаэробных активирует ферменты, участвующие в синтезе этанола. Штамм *S.cerevisiae* Y-503 может успешно использоваться как в хлебопекарной, так и спиртовой промышленности.

The influence of aerobic and anaerobic conditions of cultivation on structure of cells and enzymes' activity of yeast *S. cerevisiae* Y-503 is researched. The results of experiment have shown that nutrient medium containing geothermal water in aerobic conditions of cultivation improves biotechnological properties of yeast important for manufacturing bread, and anaerobic activates the enzymes participating in synthesis of ethanol. Strain *S. cerevisiae* Y-503 can successfully be used both in baking, and in the spirit industries.

**Ключевые слова:** условия выращивания дрожжей, морфология, ферменты

**Key words:** conditions of cultivation of yeast, morphology, enzymes

### Kotenko S.Ts., Islammagomedova E.A., Halilova E.A. The fermentative activity and morphological speciality of yeast *Saccharomyces cerevisiae* Y-503 at cultivation in aerobic and anaerobic conditions

Ранее нами было установлено благоприятное влияние биологически активных веществ геотермальной воды на метаболизм хлебопекарных дрожжей. Разработаны высокоэффективные технологии получения хлебопекарных и сушеных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, позволяющие применять геотермальные воды как важный компонент, обладающий большим химическим потенциалом в биотехнологических процессах [1, 8, 9]. Данные технологии хлебопекарных дрожжей основаны на аэробном процессе культивирования микроорганизмов. Также впервые разработана биотехнология активного синтеза этанола, которая позволила увеличить выход спирта в сбраживаемой среде на 25% [3, 10] Сущность новой технологии заключается в том, что для интенсификации синтеза этанола в анаэробных условиях используется питательная среда, где источником дополнительного минерального и органического питания служит геотермальная вода нефенольного класса [2].

В дальнейшем, актуальным стало изучение ряда факторов, обуславливающих активацию этих процессов. Известно, что уникальным свойством дрожжевой клетки является получение энергии, необходимой для нормального функционирования всех ее органелл, которое осуществляется посредством окислительно-восстановительных реакций, протекающих как в аэробных, так и анаэробных условиях. Все сложные биохимические реакции, определяющие жизнедеятельность клетки, направляются и координируются ферментами. Поэтому их каталитическое действие в совокупности с факторами внешней среды обеспечивает условия для жизни и роста дрожжей.

Цель настоящей работы - изучение влияния аэробных и анаэробных условий на ферментативную активность и морфологические свойства дрожжей *S.cerevisiae* Y-503, культивируемых на питательной среде с использованием геотермальной воды нефенольного класса.

#### Материал и методы исследований

Объектом исследования был штамм дрожжей *S.cerevisiae* Y-503, полученный Ш.А. Абрамовым, С.Ц. Котенко, А.Т. Маммаевым и др. в Прикаспийском институте биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН в результате воздействия азотного лазера на штамм *S.cerevisiae* №73 [6]. Штамм находится в коллекциях указанного института и Государственного унитарного предприятия «ГНИИ Генетика» г. Москва. Для культивирования дрожжей применяли мелассные среды с использованием геотермальной воды нефенольного класса из скважины №26 Махачкалинского месторождения. Технологический процесс проводили в аэробных и



анаэробных условиях по ранее разработанным схемам [1, 2]. Для электронно-микроскопических исследований клеточные суспензии дважды промывали дистиллированной водой, осаждая клетки центрифугированием (5000 g, 15 мин.); количество клеточной массы определяли весовым методом. Далее клеточные осадки последовательно фиксировали при 4<sup>0</sup>C 1.5 %-ным водным раствором КМпО<sub>4</sub> в течение 6-18 ч. Дофиксацию проводили 1%-ным раствором OsO<sub>4</sub> в 0.1 М растворе фосфатного буфера (рН 6.8) в течение 2 ч. Для увеличения контрастности объектов в раствор OsO<sub>4</sub> добавляли хромовый ангидрид; материал заливали в Эпон-812. Ультратонкие срезы, изготовленные на ультратоме «ЛКВ-4800», просматривали и фотографировали в электронном микроскопе «JEM 100 С» (при рабочем напряжении 3.5 МВ). Ферментативную активность в суспензиях клеток штамма *S.cerevisiae* Y-503 изучали следующим образом: активность инвертазы - β-фруктофуранозидазы (3.2.1.26) и α - глюкозидазы (3.2.1.20) определяли поляриметрическим методом; альдолазы (4.1.2.13) и алкогольдегидрогеназы (1.1.1.1.) — спектрофотометрически при 340 нм; пируватдекарбоксилазы (4.1.1.1.) — манометрически, глюкоамилазы (3.2.1.31) – модифицированным глюкозооксидазным методом, активность протеолитических ферментов (суммарное количество) (3.4) – модифицированным методом Ансона. Контролем служила исходная биомасса штамма *S.cerevisiae* Y-503, выросшая на сусло-агаре.

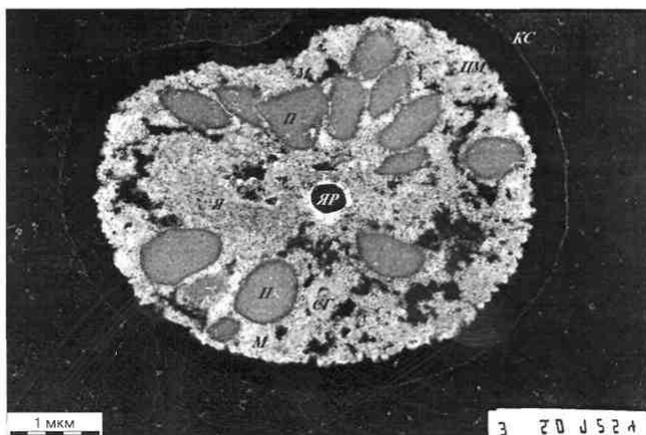
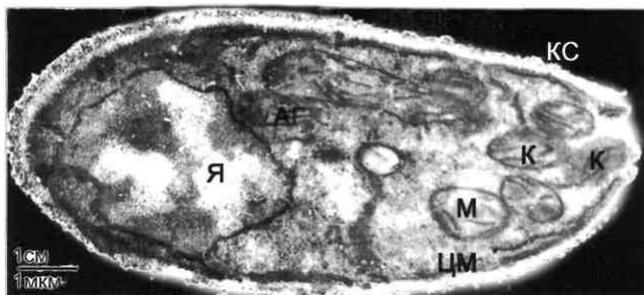
### Результаты и обсуждение

Известно, что существует корреляция между морфологическим строением и функциональными особенностями дрожжей. Процессы дыхания и брожения тесным образом связаны с состоянием клеточных структур и вся клетка в целом ответственна за характер и уровень их действия. Аэробно развивающиеся дрожжи, так же как и бродящие, состоят из клеток дышащего и бродящего типа, только в первом случае преобладают аэробные, а во втором – анаэробные клетки. Не все клетки культуры функционируют одновременно в определенном направлении и с одинаковой интенсивностью. При проведении эксперимента мы наблюдали, что дрожжевые клетки *S. cerevisiae* Y-503, вызывающие брожение, становились гораздо меньше, чем функционирующие в условиях аэрации (8-10 × 11-13 мкм – аэробные, 6-7 × 7-9 и 9 × 9 мкм – анаэробные), принимали более округлую форму, в то время как форма аэробных клеток – овальная. Электронно-микроскопические исследования клеток штамма Y-503, культивируемых на мелассных средах с использованием геотермальной воды нефенольного класса в аэробных и анаэробных условиях, позволили обнаружить достаточно отчетливые ультраструктурные изменения (рисунок).

Так в аэробных условиях культивирования цитоплазматическая мембрана выявляется по всей длине клетки и имеет четкую трехслойную контурность. Клеточная стенка состоит из двух слоев, внутренний слой электронно-светлый, внешний - более плотный. Содержимое вакуолей разжижено, видны тонкие тяжи, в цитоплазме. Хорошо просматриваются эндоплазматические нити, аппарат Гольджи представлен рядом мембран. Обращает внимание сильно развитый энергетический аппарат. На электронном снимке митохондрии легко различимы и занимают значительную часть среза клетки, овальной и сферической формы, окруженные двойной мембраной, складки внутренней мембраны образуют кресты.

Бродящие организмы имели более плотную прозрачную цитоплазму, так как повысилась поглощающая способность протопласта по сравнению с протопластом дышащих клеток. Отличаются многочисленные инвагинации цитоплазматической мембраны, отсутствие аппарата Гольджи, вакуолей. Значительную часть клеток занимает ядро неправильной формы, в ядре видно ядрышко, образование которого характерно для клеток, способных к бурному росту и синтезу большого количества белка. В стационарной фазе ферменты в избытке скапливаются в цитоплазме и отчетливо выявляются в виде микротелец (пероксисом), без дополнительного мощного участия которых не могут быть метаболизированы высшие жирные кислоты, углеводы и метанол. В процессе ферментации дрожжей в условиях анаэробно-брожения происходит резкая перестройка энергетического обмена. Митохондрии превращаются в недифференцированные структуры, редуцируются их основные энергетические функции. Отсутствие дыхания компенсируется усилением гликолиза, который становится основным источником энергии клетки при значительном накоплении гликогена, характерном для определенных этапов брожения. Часть этого резервного вещества перемещается из цитоплазмы в вакуоли.

Для получения данных, расширяющих биохимическую характеристику штамма *S. cerevisiae* Y-503, были проведены исследования по определению активности ферментов, участвующих в углеводном и азотистом обмене в биомассе аэробных и анаэробных клеток.



**Рис.** Электронные микрофотографии клеток штамма *Saccharomyces cerevisiae* Y-503, выращенных на мелассной питательной среде с геотермальной водой в аэробных (а) и анаэробных условиях (б). Обозначения к рисунку: клеточная стенка (КС), цитоплазматическая мембрана (ЦМ), ядро (Я), ядрышко (Яр), митохондрии (М), эндоплазматический ретикулум (ЭР), вакуоль (В), аппарат Гольджи (АГ), пероксисомы (П), гликоген (Г).

В аэробных клетках была изучена активность ферментов:  $\beta$  - фруктофуранозидазы,  $\alpha$ -глюкозидазы, алкогольдегидрогеназы, глюкоамилазы и суммарной протеазы, играющих решающую роль в определении биотехнологических показателей хлебопекарных дрожжей. Известно, что фермент  $\beta$  - фруктофуранозидаза, или иначе инвертаза, катализирует реакцию гидролиза сахарозы, входящей в состав мелассной питательной среды. Активность данного фермента проявляется с самого начала процесса. Показано, что уровень активности  $\beta$  - фруктофуранозидазы опытного варианта дрожжей, полученных в аэробных условиях, превосходит контроль в 1,27 раза в суспензиях клеток (табл. 1). Образование мальтозы в процессе замеса хлеба способствует синтезу фермента  $\alpha$  - глюкозидазы. В наших экспериментах дрожжи, выращенные на питательной среде с геотермальной водой, имеют более высокий уровень активности  $\alpha$  - глюкозидазы: в 1,22 раза по сравнению с исходными дрожжами. Реакция восстановления ацетальдегида до этанола катализируется ферментом алкогольдегидрогеназой, что имеет важное значение для процесса созревания теста. Установлено, что активность алкогольдегидрогеназы опытного варианта превосходит контроль в 1,58 раза. Условия культивирования и состав питательной среды повлияли на способность клеток синтезировать фермент глюкоамилазу (амилоглюкозидазу), который также принимает участие в углеводном обмене дрожжей. Глюкоамилаза является единственной из всех амилаз, способная быстро расщеплять крахмал муки до легко сбраживаемого субстрата – глюкозы. Установлено, что уровень активности глюкоамилазы в суспензиях клеток опытного варианта несколько выше (в 1,25 раза), чем у исходного. По-видимому, синтез данного индуцибельного фермента происходит в результате воздействия биологически активных веществ геотермальной воды, которые повлияли на изученный ранее аминокислотный состав опытного штамма [11]. Так большее содержание аргинина, глутаминовой кислоты и пролина в клетке, как известно, стимулирует накопление глюкоамилазы в дрожжах. Особое место среди гидролаз дрожжей по своей роли во внутриклеточных процессах занимают протеолитические ферменты. Как показали исследования, штамм *S.cerevisiae* Y-503, выращенный на питательной среде с геотермальной водой, по уровню суммарной протеолитической активности превышает такие же показатели исходного штамма в 1,2 раза в суспензиях клеток. Возможно, это связано с большей интенсивностью азотистого обмена. Известно, что определенные металлы оказывают влияние на специфичность действия и величину удельной активности протеолитических ферментов. В нашем эксперименте повышению активности протеолитических ферментов способствовали изученные ранее, находящиеся в геотермальной воде



и востребованные дрожжевыми клетками макро- и микроэлементы: магний, марганец, кобальт, цинк [6]. Кроме того, на повышение активности протеолитических ферментов могло повлиять появление метаболитов, индуцирующих синтез или активность изучаемых ферментов в стационарной фазе при периодических условиях культивирования

Таблица 1

**Активность ферментов штамма *Saccharomyces cerevisiae* Y-503  
в аэробных условиях культивирования, Е/мг клеток**

Варианты	Ферменты				
	$\beta$ -фруктофуранозидаса	алкогольдегидрогеназа	$\alpha$ -глюкозидаза	глюкоамилаза	суммарная протеаза
<i>S.cerevisiae</i> Y-503 (опыт)	36,2 ± 1,18	0,68±0,03	32,1 ± 1,19	1,75 ± 0,07	0,18 ± 0.01
<i>S.cerevisiae</i> Y-503 (исходная культура)	28,5 ± 1,78	0,43±0,04	26,3 ± 0,71	1,4 ± 0,05	0,15 ± 0.03

В анаэробных клетках была исследована активность ферментов, представляющих большой интерес для спиртового брожения:  $\beta$ -фруктофуранозидазы, альдолазы, пируватдекарбоксилазы и алкогольдегидрогеназы (табл. 2). При эффективном процессе брожения активируются присутствующие в дрожжах  $\beta$ -фруктофуранозидаса (в 1.14 раза), катализирующая гидролиз сахаров, и альдолаза (в 1.25 раза), способствующая образованию пировиноградной кислоты - ключевого вещества анаэробного расщепления глюкозы и преобразования сахаров. Разложение пировиноградной кислоты на ацетальдегид и  $\text{CO}_2$  катализируется пируватдекарбоксилазой. Именно благодаря ее действию образуется значительная часть углекислого газа, выделяющегося при брожении. Полученные нами данные позволяют говорить о более высокой активности фермента (в 1.37 раз) в дрожжевой биомассе, выращенной на питательной среде с использованием геотермальной воды по сравнению с исходной культурой. Заключительный этап брожения катализирует алкогольдегидрогеназа, восстанавливающая ацетальдегид до этанола. Она имеет особое значение, поскольку связана с окислительно-восстановительными реакциями; активной группой фермента, которой является НАД. В ходе данной реакции трансформации дрожжевая клетка вырабатывает спирт и необходимую для жизнедеятельности энергию. Как видно из таблицы, активность этого фермента в клетках опытного варианта штамма *S. cerevisiae* Y-503 в 1.6 раз превышает данный показатель исходной культуры.

Таблица 2

**Активность ферментов штамма *Saccharomyces cerevisiae* Y-503  
в анаэробных условиях, Е/мг клеток**

Варианты	Ферменты			
	$\beta$ -фруктофуранозидаса	альдолаза	пируватдекарбоксилаза	алкогольдегидрогеназа
<i>S.cerevisiae</i> Y-503 (опыт)	32,6 ± 2,0,2	0,35 ± 0,03	19,4 0, ± 1,32	0,69 ± 0,06
<i>S.cerevisiae</i> Y-503 (исходная культура)	28,5 ± 1,78	0,28 ± 0,02	14,1 ± 1,12	0,43 ± 0.4

Очевидно, на активность исследуемых нами ферментов оказывают влияние органические и минеральные компоненты подземных вод в составе питательной среды. Содержащиеся в геотермальной воде минеральные вещества в сочетании с макро- и микроэлементами мелассы создают наиболее оптимальные концентрации ионов Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu в питательной среде. Известно, что дрожжевая альдолаза содержит цинк, который, по-видимому, входит в активный центр и влияет на ферментативную активность. Активность альдолазы также специфически усиливают ионы калия. Поэтому оптимальное содержание данного элемента в опытной питательной среде способствует накоплению триозофосфатов и, что в конечном итоге, ускоряет процесс спиртового брожения. В свою очередь, индукция пируватдекарбоксилазы в



дрожжах коррелирует с концентрацией триозофосфатов [7]. Кроме того, активность пируватдекарбоксилазы зависит от ее важнейшей составной части — кофермента витамина В<sub>1</sub>, вернее, его пирофосфорного эфира — тиаминпирофосфата. Ранее установлена повышенная концентрация данного витамина как в исходной опытной питательной среде с использованием геотермальной воды, так и в биомассе дрожжей рода *Saccharomyces*, выращенных на данной среде [4]. По-видимому, входящие в состав геотермальной воды органические соединения участвовали в синтезе тиамин в качестве предшественников, увеличивая его содержание в клетках. Соответственно, накопление витамина способствовало усилению пируватдекарбоксилазной активности. Повышение активности алкогольдегидрогеназы также связано с присутствием в опытной питательной среде оптимального количества ионов цинка, входящего в ее состав.

Таким образом, изучено влияние аэробных и анаэробных условий на морфологию клеток и активность ферментов в биомассе штамма *S. cerevisiae* Y-503, выращенном на среде с использованием геотермальной воды нефенольного класса. Обнаружена зависимость функциональной морфологии дрожжевых организмов от условий культивирования. Установлена активация ферментов, координирующих основные биохимические реакции в исследуемых процессах, что позволяет глубже понять химические превращения, лежащие в основе жизнедеятельности дрожжей, и дает возможность интенсифицировать технологические процессы. Высокая ферментативная активность биомассы, полученной в результате аэробного культивирования, влияет на биотехнологические показатели штамма, важные для его успешного применения в хлебопекарном производстве. Анаэробный способ выращивания дрожжей *S. cerevisiae* Y-503 способствовал активации ферментов углеводного синтеза этанола, что в свою очередь представляет интерес для спиртовой промышленности.

#### Библиографический список

1. Абрамов Ш.А., Котенко С.Ц., Эфендиева Д.А., Халилова Э.А., Исламмагомедова Э.А., Даунова С.М. Новая питательная среда для выращивания дрожжей // Прикл. биохимия и микробиология. 1995.— Т.31. — № 2 — С.232-233.
2. Абрамов Ш.А. Новые технологии пищевых продуктов на основе использования геотермальных вод юга России // Юг России: экология, развитие. 2008— №2. — С.6-10.
3. Абрамов Ш.А., Халилова Э.А., Магадова С.А. Новое в биотехнологии синтеза этанола в сбраживаемой среде // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. — №12. —С.51-54.
4. Абрамов Ш.А., Котенко С.Ц., Рамазанов А.Ш., Исламова Ф.И. Содержание витаминов в дрожжах рода *Saccharomyces* в зависимости от состава питательной среды // Прикл. биохимия и микробиология. 2003. —Т. 39.— №4. — С.438-440.
5. Абрамов Ш.А., Халилова Э.А. Геотермальные воды в биотехнологическом процессе получения хлебопекарных дрожжей // Вестник ДНЦ РАН. 2002. — №13.— С.46-53.
6. А.с. СССР №1284998. Штамм дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* Y-503, используемый в производстве хлебобулочных изделий / Ш.А. Абрамов, С.Ц. Котенко, Б.И. Далгатова, А.Т. Мамаев, Д.С. Пейсахова // Б.И. 1987. — №3. — С.104.
7. Волкова Л.Д., Егоров Н.С., Яровенко В.Л. Влияние источника азотистого питания на рост дрожжей *Endomycopsis Fibuligera* штамма 21 и синтез ими глюкоамилазы // Прикл. биохимия и микробиология. 1978. — Т.14.— №2.— С.200.
8. Патент РФ № 2084519. Способ получения питательной среды для выращивания хлебопекарных дрожжей / Ш.Абрамов, С.Ц. Котенко, Б.И. Далгатова, Д.А. Эфендиева, Э.А. Халилова // Б.И. 1997. — №20.— С.270.
9. Патент РФ №2151795. Получение сушеных дрожжей / Ш.А. Абрамов, С.Ц. Котенко, Э.А. Халилова, Ф.И. Исламова, М.М. Омаров Б.И. // 2000.— №18.— С.138.
10. Патент РФ№2329302. Способ сбраживания мелассного суслу // Ш.А. Абрамов,Э.А., Халилова Б.И. // 2008.— №20.— С.167.
11. Халилова Э.А., Абрамов Ш.А. Свободные аминокислоты в биомассе и сушеных дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* в зависимости от состава питательной среды // Прикл. биохимия и микробиология. 2001. —Т.37. — № 5.— С. 578-581.



## ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 631.527:633.16

### НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ДАГЕСТАНА

© 2010. Баташева Б.А.

ГНУ «Дагестанская опытная станция» ВНИИР им. Н.И.Вавилова

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И.Вавилова в 1984-2001 гг. Методом индивидуального отбора создан новый сорт озимого ячменя Дагестанский золотистый. Сорт внесен в Государственный реестр (2001 г.) и допущен к возделыванию по региону 6.

The work was done on the Dagestan experimental station VIR by N.I.Vavilov in 1984-2001. The new sort of winter barley Dagestanskiy zolotistiy was founded by the method of individual selection. The sort was entered in the State list (2001) and admitted to cultivate on the sixth region.

**Ключевые слова:** селекция, сорт, регион

**Keywords:** selection, sort, region

#### Batasheva B.A. The new sort of winter barley for Dagestan conditions

В результате многолетней лабораторно-полевой оценки мировой коллекции ячменя культурного на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И.Вавилова был выделен сорт озимого ячменя селекции Франции ReINETTE разновидности *nutans* (к-28171), который превосходил районированные в республике сорта (Циклон, Виктория) по урожайности, крупнозерности и устойчивости к повреждению шведской мухой (табл. 1).

С индивидуального отбора (1987 г.) из данного образца элитных растений с менее поврежденными шведской мухой колосьями и крупным зерном была начата работа по созданию нового сорта. Потомство элитных растений было разложено на линии. Лучшие из них в количестве 30 размножались, поддерживались, изучались. По результатам лабораторно-полевой оценки из них были сохранены две линии – Линия 5 и Линия 6, включенные в дальнейшие исследования.

Наша задача состояла в создании высокопродуктивного сорта с сочетанием селекционно-ценных признаков, в недостаточной степени выраженных у районированных сортов Циклон и Виктория: высокая продуктивная кустистость; устойчивость к полеганию и повреждению колоса шведской мухой; крупное зерно с высокой энергией прорастания и хорошей полевой всхожестью на почвах с тяжелым механическим составом; возможность использования для пивоваренных целей.

В течение 1988-1993 гг. проводились испытания выделившихся двух линий на делянках площадью 2,5; 3,0 и 5,0 кв.м. в 3-4х кратной повторности (табл. 2).

Наиболее лучшими показателями характеризовалась Линия 5. Она превосходила стандарт (Виктория) по продуктивности, крупнозерности, устойчивости к шведской мухе, возбудителям грибных болезней, полеганию и не уступала по этим показателям исходной форме (ReINETTE).

Основные урожай образующие элементы линии – продуктивная кустистость, крупнозерность, устойчивость к шведской мухе, грибным болезням, полеганию. По скорости развития линия на уровне стандарта и может быть отмечена как среднеспелая.

В 1995-96 гг. Линия 5 под селекционным номером Нутанс 5 высевалась и изучалась на Буйнакском сортоучастке (Буйнакский район РД). Максимальная урожайность в условиях бо-



гары была отмечена у Нутанс 5, она достоверно превышала стандарты по крупнозерности (табл. 3).

В 2001 г созданный нами сорт (авторы: к.с/х.н. У.К.Куркиев, к.б.н. Б.А.Баташева, д-р.с/х.н. Д.С.Омаров) под названием Дагестанский золотистый внесен в Государственный реестр и допущен к возделыванию по региону 6, включая Северный Кавказ; Дагестан; Чеченскую республику; Ингушетию; Северную Осетию; Кабардино-Балкарию [1].

*Морфологическое описание сорта.* Разновидность - *nutans*. Форма куста в фазе кушения – полуразвалистая. Стебель прямостоячий, голый со слабым восковым налетом. Число узлов – 6, узлы узкие, желтые. Соломина соломенно-желтого цвета, толстая (диаметр более 3 мм), поляя, под колосом крепкая.

Листья средних размеров, прямостоячие, направленные вверх, голые со слабым восковым налетом. Листовое влагалище зеленое, голое. Язычок крупный (более 3 мм высоты) конусовидно-треугольной формы, беловато-зеленоватой окраски (прозрачный). Ушки длинные (более 5 мм) серповидной формы, поверхность слабо волнистая, расположены в одной плоскости, обхватывающие стебель, беловатые (прозрачные).

Таблица 1.

**Сравнительный анализ Reinette и районированных в республике сортов ячменя (Дербент, 1986-88 гг.).**

№ каталога ВНИИР	Происхождение	Название	Разновидность	Годы изучения	Дата колошения, ст.± дни	Устойчивость, балл			Высота растения, см	ЧЗ, %	Масса зерна, г	
						муч. роса	карл. рж.	полегание			1000 шт	с 1 м <sup>2</sup>
28171	Франция	Reinette	nutans	1986-88	- 4	5	7	7	112	25,2	51,1	885,4
26894	Румыния	Виктория	nutans	1988	- 5	5	5	7	110	17,5	44,0	740,0
ст.26049	Краснодар.кр	Циклон	parallelum	1986-88	18-,25-,12.05	5	5	9	108	32,2	41,8	536,5

Таблица 2.

**Сравнительная оценка линий, выделившихся в контрольном питомнике (Дербент, 1988-1993 гг.).**

№ каталога ВНИИР	Происхождение	Название	Разновидность	Дата колош. ст.± дни	Устойчивость, балл			Высота растения, см	ЧЗ, %	Масса зерна, г	
					муч. роса	карл. рж.	полегание			1000 шт	с 1 м <sup>2</sup>
28171	Франция	Reinette	nutans	0	7	7	7	105,3±4,30	17,6±5,15	50,4±0,628	700,9±55,5
-	ДОС ВИР	Линия 5	nutans	+ 2	7	9	9	97,5±2,50	18,5±0,886	50,4±0,800	812,0±73,1
-	ДОС ВИР	Линия 6	nutans	0	5	7	7	110,9±0,9	21,2±3,12	48,4±1,65	685,0±47,5
26894	Румыния	Виктория	nutans	*	5	7	7	102,9±4,25	23,6±8,45	47,7±0,896	561,9±40,8

\* - дата колошения стандарта Виктория по годам: 1988 – 7.05; 1989 – 8.05; 1990 – 10.05; 1991 – 5.05; 1992 – 13.05; 1993 – 16.05.

Таблица 3.

**Испытание линии Нутанс 5 на Буйнакском сортоучастке (1995-96гг.).**

№ каталога ВНИИР	Происхождение	Название	Всходы-колошениедни	Высота растения, см	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га
-	ДОС ВИР	Нутанс 5	228	79,0±3,00	52,1±0,20	36,7±3,40
26894	Румыния	Виктория	228	81,5±3,50	42,4±1,50	34,4±2,35
St-26049	Краснодар.кр	Циклон	226	87,5±10,5	45,0±0,85	27,5±4,70



Колос плоскопризматической формы, соломенно-желтой окраски, средняя длина – 8 см., плотность – 13. Ости длинные (17,5 см), зазубренные с золотистым оттенком, расположение параллельное. Зерно крупное, желтое, эллиптической формы.

Отличительная морфологическая особенность от районированного сорта (Виктория) – хорошо выраженная антоциановая окраска ушек и влагалища листа; более широкий переход чешуи в ость; ости более зазубренные и грубые; золотисто-антоциановая окраска колоса и остей в фазе налива зерна.

Сорт в средней степени устойчив к мучнистой росе; выше средней степени - к карликовой ржавчине, полосатой пятнистости и шведской мухе.

Масса 1000 зерен за годы испытания более 50 г.

*Агротехническая характеристика сорта.* Сорт по типу развития – озимый; по скорости развития – среднеспелый (всходы-колошение: 216 дней). Сорт интенсивного типа, отзывчив на зимние (февраль – фаза кущения) и весенние (март-апрель – выход в трубку) подкормки минеральными удобрениями (азотные или комбинированные) с последующим поливом (на орошаемых землях). Норма высева 180-200 кг/га. Сроки посева обычные, принятые для конкретной зоны. Ограничений для механизированного возделывания в производственных условиях сорт не имеет.

Назначение сорта – на зерно для фуражного и пивоваренного использования. Содержание белка в зерне – 11,4 %; экстрактивность – 80,7%; масса 1000 зерен – 50,2 г.

Недостатки сорта – слабая зимостойкость при посеве в северных и высокогорных районах.

Как предпочтительные зоны для семеноводства рекомендуются плоскостные (орошаемые) и предгорные районы РД.

#### Библиографический список

1. Куркиев У.К., Баташева Б.А., Омаров Д.С. Патент на селекционное достижение (ячмень озимый Дагестанский золотистый). № 1824. М. 02.04.2003.



УДК 631.52:633.16

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ КУЛЬТУРНОГО (*HORDEUM VULGARE* L.) В СВЯЗИ СО СКОРОСПЕЛОСТЬЮ

© 2010. Баташева Б.А., Альдеров А.А.

ГНУ «Дагестанская опытная станция» ВНИИР им. Н.И.Вавилова

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова в 1994-2004 гг. Изучено 775 образцов ячменя культурного из мирового генофонда. Выделены скороспелые сорта с продуктивностью на уровне среднеспелых форм.

The work was done on the Dagestan experimental station VIR by N.I.Vavilov in 1994-2004. 775 sorts of cultural barley from world gene pool were studied. Precocious sorts with productivity on the level of middle ripe forms were separated.

**Ключевые слова:** селекция, сорт, скороспелость, продуктивность.

**Keywords:** selection, sort, precocity, productivity.

**Batasheva B.A., Alderov A.A. Productivity of cultural barley in relation with precocity**

Повышение адаптивного потенциала вновь создаваемых сортов растений постоянно находится в центре внимания селекции. Существенное влияние на приспособленность сортов зерновых культур к условиям среды оказывает продолжительность вегетации и отдельных периодов онтогенеза.

Основными факторами, влияющими на фенотипическое проявление генетически детерминированной скорости развития многих растений, являются длина светового дня – фотопериод, температура воздуха и влагообеспеченность. Известно, что адаптивные свойства растений по отношению к варьирующим условиям среды имеют эволюционное происхождение [10, 11, 14].

Ячмень - культура широкого ареала возделывания и больших экономических возможностей. Полиморфизм биологических свойств и селекционно-ценных признаков обеспечивает его возделывание на территории страны почти повсеместно от границ возможного земледелия на крайнем севере до субтропиков.

Скороспелость ячменя – важный сортовой признак, одно из условий получения гарантированного урожая в северных районах страны, где в неблагоприятные годы (обилие осадков; поздняя холодная весна; раннее наступление осенних холодов) качественное зерно могут сформировать только достаточно скороспелые сорта.

Создание скороспелых сортов зерновых культур актуально для всех зон нашей страны и является одной из главных проблем отечественного растениеводства. Сочетание в одном сорте короткого вегетационного периода с высокой продуктивностью поможет решить ряд задач, стоящих перед сельским хозяйством [3].

Проблема скороспелости ячменя не теряет своей значимости и в условиях вертикальной зональности Южного Дагестана с резко контрастными почвенно-климатическими факторами.

Цель настоящего исследования - поиск в мировом генофонде сортов ячменя, сочетающих скороспелость и высокую продуктивность.

Работа проведена на Дагестанской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова в 1994-2004 гг. в условиях орошаемого земледелия. Выборка включала 775 образцов ячменя культурного (*Hordeum vulgare* L.) из мирового генофонда разного эколого-географического происхождения и типа развития. Температурный режим в зимний период, характерный для Южного Дагестана, позволяет производить осенний посев яровых зерновых одновременно с озимыми. Закладка опытов и лабораторно-полевая оценка проведены в соответствии с методическими указаниями ВНИИР по изучению мировой коллекции ячменя и овса [8]. Каждый образец изучался в течение трех лет, в работе приведены средние за три года данные.



Существуют разные методы оценки скорости развития растений.

В исследованиях физиологов установлен целый ряд физиологических особенностей зерновых культур, которые проявляются на ранних этапах развития и коррелируют со скороспелостью, т.е. с ускоренным колошением и созреванием. Эти особенности могут быть использованы для ранней оценки степени скороспелости. К их числу относятся скорость набухания и прорастания зерновок, скорость начального роста зародыша, колеоптиля, побегов, листьев и первичных корней, реакция на физиологически активные вещества, содержание ингибиторов роста в зерне и проростках, активность гидролитических ферментов и ряд других показателей [13].

Показано также, что растения скороспелых сортов ячменя и пшеницы (в отличие от позднеспелых) характеризуются более коротким периодом всходы-колошение [1, 2].

В данной работе критерий скорости развития - дата колошения, по которой определялась продолжительность периода всходы-колошение.

При сравнительной оценке коллекционных образцов стандартами служили районированные в республике сорта: Виктория (к-26894, озимый) и Темп (к-22055, яровой).

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову [4].

Размах варьирования даты колошения изученного набора образцов, за исключением шести, составил 20 дней. По данному критерию сорта распределены в три класса: скороспелые (опережающие стандарт по дате колошения на 6-10 дней); среднеспелые (на уровне стандарта и  $\pm 5$  дней); позднеспелые (выколашивающиеся на 6-10 дней позже стандарта). Выделенные классы оценены по признакам: продолжительность периода всходы-колошение; масса зерна с 1 кв. м. и крупнозерность.

Изучено 178 образцов ячменя ярового образа жизни. В первый класс вошли 14 образцов селекции Японии, Сирии, Финляндии. Отмечены также два сорта из Японии, опережающие стандарт по дате колошения более чем на 10 дней (и-541826, и-532222).

Период всходы-колошение скороспелых сортов  $185,4 \pm 2,00$  дней, при коэффициенте вариации ( $C_v$ ) 4,03 %; средняя масса зерна с 1 м<sup>2</sup> составляет  $227,9 \pm 24,9$ ; масса 1000 зерен  $48,3 \pm 2,33$  (табл. 1).

Клас среднеспелых составили 127 образцов различного эколого-географического происхождения, преимущественно из Европейско-Сибирского генцентра. Период всходы-колошение последних  $191,0 \pm 0,66$  при  $C_v = 3,92$  %; средняя продуктивность  $395,1 \pm 13,4$ ; масса 1000 зерен  $46,8 \pm 0,49$ .

Продолжительность развития позднеспелых образцов до колошения  $195,6 \pm 0,89$  при  $C_v = 2,69$ . Масса зерна с единицы площади  $482,4 \pm 22,0$ , а масса 1000 зерен  $46,9 \pm 0,89$ . Большинство позднеспелых образцов, как и среднеспелых из Европейско-Сибирского региона.

Средняя урожайность скороспелых образцов - минимальна, а у позднеспелых - максимальна.

Таблица 1

**Распределение образцов ярового ячменя в классы по скороспелости**

Показатель	Всходы-колошение, дни	Масса зерна	
		г./кв. м.	1000 шт., г.
<i>Скороспелые</i>			
n	14	14	14
min	178,0	110,0	37,7
max	197,0	371,7	67,2
$\bar{x} \pm S_x$	$185,4 \pm 2,00$	$227,9 \pm 24,9$	$48,3 \pm 2,33$
$C_v$	4,03	37,9	16,7
<i>Среднеспелые</i>			
n	127	127	127
min	177,0	50,0	31,2
max	208,0	698,3	67,6
$\bar{x} \pm S_x$	$191,0 \pm 0,66$	$395,1 \pm 13,4$	$46,8 \pm 0,49$



$C_v$	3,92	37,4	11,7
<i>Позднеспелые</i>			
n	35	35	35
min	188,0	255,0	37,4
max	210,0	760,0	57,0
$\bar{x} \pm S_x$	195,6 $\pm$ 0,89	482,4 $\pm$ 22,0	46,9 $\pm$ 0,89
$C_v$	2,69	27,0	11,2

Районированные и возделываемые в хозяйствах Республики сорта озимого (Виктория) и ярового (Темп) ячменя относятся к среднеспелым, которые по урожайности с единицы площади занимают промежуточное положение между этими крайними классами.

Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует о наличии во всех классах образцов с урожайностью на уровне и выше таковой среднеспелых. У скороспелого образца Сонет (30448, Свердловская обл.) масса зерна с единицы площади составляет 371,7 г. при массе 1000 зерен 43,7. Урожайность 22,9 % позднеспелых сортов ниже, чем у среднеспелых. У остальных (77,1 %) она варьирует в пределах 390,0-760,0 г., среднее значение 537,8 $\pm$ 16,8 при  $C_v=16,3\%$ .

Оценены 357 образцов озимого ячменя, представляющие разные эколого-географические группы. По скорости развития сорта также дифференцируются в соответствующие классы: скоро-, средне- и позднеспелые. Группа скороспелых представлена образцами из Сирии, Кореи, Монголии. Средне- и позднеспелостью отличаются ячмени Европейско-Сибирского региона, хотя среди первых были также образцы из Сирии, Монголии, Кореи, Ирана.

Пределы варьирования периода всходы-колошение скороспелых озимых ячменей составляет 172,3-193,0 дня, среднее значение 186,6 $\pm$ 0,96 при  $C_v=2,51$  %. У средне- и позднеспелых сортов величина данного показателя: 191,8 и 194,9, соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение образцов озимого ячменя в классы по скороспелости**

Показатель	Всходы-колошение, дни	Масса зерна	
		г./кв. м.	1000 шт., г.
<i>Скороспелые</i>			
n	24	24	24
min	172,3	52,5	26,8
max	193,0	420,0	55,7
$\bar{x} \pm S_x$	186,6 $\pm$ 0,96	164,4 $\pm$ 21,2	42,7 $\pm$ 1,59
$C_v$	2,51	63,3	18,3
<i>Среднеспелые</i>			
n	284	284	284
min	176,0	40,0	25,8
max	200,0	845,0	65,5
$\bar{x} \pm S_x$	191,8 $\pm$ 0,23	309,4 $\pm$ 8,54	49,1 $\pm$ 0,39
$C_v$	2,04	46,5	13,2
<i>Позднеспелые</i>			
n	49	49	49
min	187,0	140,0	26,0
max	202,5	637,0	64,5
$\bar{x} \pm S_x$	194,9 $\pm$ 0,54	442,3 $\pm$ 16,0	50,8 $\pm$ 1,09
$C_v$	1,96	25,1	14,7

Масса зерна с единицы площади по классам составляет: I - 164,4 $\pm$ 21,2; II - 309,4 $\pm$ 8,54; III - 442,3 $\pm$ 16,0. При этом в I – классе отмечены 3 (12,5 %) образца из Монголии (и-590902, и-590904, и-590905) с продуктивностью на уровне и выше среднеспелых: 306,7-420,0 г/м<sup>2</sup>. Частота встречаемости таких образцов в III – классе 87,5 % (346,7-637,0 г/м<sup>2</sup>). Крупнозерность сред-



не- и позднеспелых выше таковой скороспелых, но между собой по данному признаку они не различаются.

В целом группы средне- и позднеспелых форм превышают скороспелые по урожайности. Однако в группе скороспелых форм с достаточно высокой вероятностью встречаются сорта с высокой продуктивностью.

Результаты сравнительного анализа ячменей разного типа развития, но одного и того же осеннего срока посева свидетельствуют об отсутствии между ними различий по длине периода всходы-колошение (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительный анализ яровых и озимых ячменей.**

Всходы-колошение, дни		Масса зерна, г/м <sup>2</sup>		Масса 1000 зерен, г.	
яровые	озимые	яровые	озимые	яровые	озимые
<i>скороспелые</i>					
185,4±2,00	186,6±0,96	227,9±24,9	164,4±21,2	48,3±2,33	42,7±1,59
<i>среднеспелые</i>					
191,0±0,66	191,8±0,23	395,1±13,4	309,4±8,54	46,8±0,49	49,1±0,39
<i>позднеспелые</i>					
195,6±0,89	194,9±0,54	482,4±22,0	442,3±16,0	46,9±0,89	50,8±1,09

По продуктивности зерна яровые превышают озимые. Более высокая урожайность яровых ячменей при озимом посеве связана с искусственным удлинением периода их онтогенеза и предоставлением растениям возможности, оптимально использовать для своего роста и развития благоприятные почвенно-климатические факторы.

У яровых форм не обнаружено различий между классами по крупнозерности: 47,6; 46,8; 46,9 г. Зерно озимых средне- и позднеспелых ячменей крупнее (49,1; 50,8 г.), чем скороспелых (42,7 %).

Среди изученных яровых ячменей 7,9 %, озимых – 6,7 % были скороспелыми, из которых 0,6 % и 0,8 %, соответственно характеризовались высокой продуктивностью.

В изучение были включены также ячмени дагестанского сортимента разного образа жизни. Лишь два образца из 240 отмечены как скороспелые (к-11438 и к-11439 - яровые), выколашиваются на 7-10 дней раньше стандарта. Период всходы-колошение у них 179,5±1,50, что ниже такового у выше рассмотренных скороспелых коллекционных образцов. Озимые дагестанские ячмени распределились во II – III классы (табл. 4).

Таблица 4

**Распределение дагестанских ячменей в классы по скороспелости**

Показатель	Всходы-колошение, дни	
	яровые	озимые
<i>Скороспелые</i>		
n	2	
min	178	
max	181	
x±S <sub>x</sub>	179,5±1,50	
C <sub>v</sub>	1,18	
<i>Среднеспелые</i>		
n	154	52
min	184	183
max	193	193
x±S <sub>x</sub>	189,4±0,22	191,7±0,23
C <sub>v</sub>	1,41	0,87
<i>Позднеспелые</i>		
n	14	14
min	194	194
max	197	198
x±S <sub>x</sub>	195,1±0,33	195,0±0,41



$C_v$	0,63	0,78
-------	------	------

Средне- и позднеспелые местные ячмени разного типа развития существенно не различаются между собой по длине изучаемого периода онтогенеза. Большинство оцененных дагестанских ячменей, т.е. 86,6 % - среднеспелые, а 11,8 % - позднеспелые. Отмечены также два образца озимого (к-25071, к-30091), два ярового (к-28211, и-099029) ячменя, выколосившиеся позже стандарта более чем на 10 дней

Вероятно, температурно-световой режим и его динамика в период вегетации растений ячменя, характерные для Дагестана, при которых шло длительное формирование местного сортифта, наиболее благоприятны росту и развитию средне- и позднеспелых форм. Не случайно по результатам многолетних исследований, проводимых на Дагестанской опытной станции ВНИИР, в условиях орошаемого земледелия как продуктивные выделяются образцы ячменя с аналогичным темпом развития.

Итогом взаимодействий между генотипом и средой является урожайность зерна с единицы площади, служащий показателем агроэкологической адаптивности сорта.

Нами выделены скороспелые ячмени: один сорт ярового (Свердловская обл.), три озимого (Монголия) образа жизни с продуктивностью на уровне и выше среднеспелых форм (табл. 5). Они принадлежат к подвиду ячмень шестирядный (*subsp. vulgare*), восприимчивы к возбудителям грибных болезней и слабо устойчивы к полеганию. Зерно среднее, масса 1000 шт 38,5-43,8 г. Масса зерна с единицы площади у ярового ячменя 371,7 г при среднем значении показателя для среднеспелых яровых форм - 395,1 г.; у озимых 306,7-420,0 г при среднем значении показателя для среднеспелых озимых форм - 309,4 г. Данные по урожайности образцов, приведенные в таблице 5 - средние за три года. В один из них (2003 год) наблюдался массовый лет широко распространенного в данной зоне вредителя ячменя - шведской мухи, вызывающей черезерницу колоса, следовательно, и снижение урожая зерна. Этим объясняются соответствующие значения ошибки средней и коэффициента вариации по годам.

Таблица 5

**Образцы ячменя, сочетающие скороспелость с продуктивностью**

№ по каталогу ВНИИР	Пр Происхождение	Образец	Всходы-ко лош., дни $X \pm S_x$ $C_v$	Устойчивость, балл					Высота раст., см $X \pm S_x$ $C_v$	Кол-во продукт. ст, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна	
				муч. роса	карл. рж.	полосат. пятнист.	полеган.	г/м <sup>2</sup> $X \pm S_x$ $C_v$			1000 шт., г $X \pm S_x$ $C_v$	
<b>я р о в ы е</b>												
30448	Свердловск.об.	Сонет	183,0±6,81 6,44	1	1	9	5	105,0±8,66 14,3	471	371,7±156,6 72,9	43,7±1,73 6,84	
(ст.)22055	Краснодар. кр.	Темп	190,3±5,33 4,85	3	5	7	7	110,0±5,20 8,19	626	356,7±90,9 44,2	51,0±2,89 9,83	
<b>о з и м ы е</b>												
590902	Монголия	Djebali 2208-69	186,0±7,55 7,03	3	1	5	3	108,3±3,33 5,33	567	420,0±173,5 71,5	43,8±2,11 8,33	
590904	Монголия	Djebali 2242-142	186,0±7,55 7,03	1	5	3	3	96,7±4,41 7,90	437	350,0±160,7 79,5	38,5±5,89 26,5	
590905	Монголия	Djebali 4240-156	186,0±7,02 6,54	1	1	3	3	98,3±3,33 5,87	396	306,7±122,5 69,2	42,8±2,52 10,2	
(ст.)26894	Румыния	Виктория	191,7±5,24 4,73	5	7	9	7	103,6±3,34 5,59	713	468,1±13,5 5,01	49,1±2,91 10,3	



Выделенные образцы наряду с вышеуказанными скороспелыми представляют интерес для включения в селекционные программы, направленные на создание скороспелых урожайных сортов ячменя.

Скороспелые сорта в большинстве своем специфичны для каждой зоны. Следует обратить внимание на образцы, сроки, колошения которых почти одинаковы на любой географической широте их выращивания [9, 14].

По результатам исследования ячменю культурному характерен широкий внутривидовой полиморфизм по длине вегетационного периода. Изменчивость этого признака свидетельствует о неодинаковой реакции сортов различных экологических групп на изменяющиеся условия среды, что связано с их различной приспособленностью к природным факторам.

Средне-, позднеспелость характерна образцам из Европейско-Сибирского генцентра. Скороспелостью отличаются ячмени Восточноазиатского, частично Средиземноморского и Переднеазиатского генцентров.

В последние годы в связи с задачей повышения продуктивности сортов селекция зерновых культур строилась на сочетании продуктивности с довольно продолжительным вегетационным периодом. Однако отрицательную корреляцию [5, 6, 7, 12] между урожайностью и скороспелостью можно преодолеть направленной интенсивной селекцией. Создание скороспелых сортов актуально для всех регионов страны и важная роль при этом принадлежит исходному материалу, мировой коллекции.

#### Библиографический список

1. Беленкевич О.А. Продолжительность периодов онтогенеза и вегетации растений ячменя в зависимости от сорта и метеорологических условий сезона // *С/Х биология*. – М., 2003. – №5. – С.37-43.
2. Горелик К.С., Никитина Н.Д., Титова М.В., Чмелева З.В. Агробиологические и биохимические свойства скороспелых сортов ячменя // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1989. – Т. 129. – С.42-46.
3. Дорофеев В.Ф. Скороспелость зерновых колосовых культур и ее значение для сельского хозяйства страны // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1984. – Т. 84. – С. 3-6.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – С. 415.
5. Кошкин В.А., Кошкина А.А., Матвиенко И.И., Прядыхина А.К. Использование исходных форм яровой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью для создания скороспелых продуктивных линий // *Докл. РАСХН*. – М., 1994. – №2. – С.8-10.
6. Кошкин В.А., Ригин Б.В., Матвиенко И.И. Исследование ультраскороспелости и создание скороспелых продуктивных линий мягкой пшеницы со слабой фотопериодической чувствительностью // *Докл. РАСХН*. – М., 2003. – №2. – С.3-5.
7. Лукьянова М.В. Сортовой потенциал скороспелых форм ячменя // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1969. – Т. 39. Вып. 3. – С.209-220.
8. Лукьянова М.В., Родионова Н.А., Трофимовская А.Ф. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1981. – С. 31.
9. Лукьянова М.В., Горелик К.С., Терентьева И.А. Современное состояние и перспективы селекции ячменя на скороспелость // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1984. – Т.84. – С.48-54.
10. Макарова Г.А. Физиолого-генетическая регуляция скороспелости и продуктивности пшеницы // *Докл. РАСХН*. – М., 2001. – №5. – С.7-9.
11. Полуэктов Р.А., Кумаков В.А., Евдокимова О.А. и др. Динамическая модель продукционного процесса яровой пшеницы с учетом влияния на рост и развитие растений водного стресса // *С/Х биология*. – М., 2002. – №1. – С.44-53.
12. Преображенская Л.В. Фонд скороспелых сортов ячменя для Северо-западных районов нечерноземной зоны РСФСР // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1982. – Т.73. С.82-87.
13. Романова Л.В. Физиологические методы ранней диагностики скороспелости колосовых зерновых культур // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1984. – Т.84. С.66-72.
14. Титова М.В. Изучение скороспелых образцов ячменя в условиях Заполярья // *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* – Л., 1983. – Т.82. С.52-58.



УДК 581.522.4.03/.04

## КРОСС-АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ К ПОЧВЕННОМУ ЗАСОЛЕНИЮ И ТЯЖЕЛЫМ МЕТАЛЛАМ

© 2010. Гаджиева И.Х., Алиева З.М., Рамазанова П.Б.

Дагестанский государственный университет, биологический факультет

Изучали последствия кросс-адаптации растений на примере проростков, стеблевых и листовых черенков огурца действием NaCl, CuSO<sub>4</sub> или ZnSO<sub>4</sub> на жизнеспособность. Засоление среды способствовало повышению интенсивности флуоресценции и содержания пролина в листьях, дисбалансу ионов, снижению выживаемости, прироста и укореняемости черенков. Предварительная экспозиция в растворе NaCl сопровождалась повышением устойчивости проростков и черенков огурца при дополнительном действии сернокислых солей меди и цинка.

The consequences of plant cross adaptation on cucumber seedlings and shoots under NaCl, CuSO<sub>4</sub> and ZnSO<sub>4</sub> influence on life's activity was studied. Medium salification produced an increase of fluorescence and proline content in leaves, ion disbalance, decrease of survival percentage, accretion and rooting of cuttings. The pretreatment of cuttings and seedlings by NaCl solutions increases their tolerance to subsequent effect of copper sulphate and zinc sulphate.

**Ключевые слова:** адаптация, солеустойчивость, тяжелые металлы, пролин.

**Keywords:** adaptation, solinity, heavy metall, proline.

**Gadjieva I.H., Alieva Z.M., Ramazanova P.B. The cross-adaptation of cucumber seedlings to soil salinity and heavy metals**

Площадь засоленных территорий на Земле достигла 25% и имеет тенденцию к росту [10], не является в этом отношении исключением и Дагестан [2]. Действие высоких концентраций непитательных солей на растения и возможность повышения галотолерантности исследуется давно [7,9,17,19,23,29,32]. Из-за антропогенного загрязнения почв тяжелыми металлами [1,20,22] ныне на повестку дня встает вопрос изучения реакции растений на комплексное действие природных и антропогенных факторов [6].

В литературе приводятся сведения о неоднозначной реакции растений на сочетание различных экстримов [11,12]. Предполагается наличие общих систем устойчивости к двум и более стрессорам. Наиболее обстоятельные эксперименты касаются кросс-адаптации к солевому и температурному факторам, хотя рассматриваются комбинации и других стрессоров [4,6]. Одним из механизмов такой сопряженной устойчивости растений к разным стрессорам может быть накопление в тканях растений низкомолекулярных соединений, в частности, пролина, вызываемого различными природными и антропогенными факторами, индуцирующими в растениях водный стресс [3,15,24,31]. Пролин выполняет в растениях в условиях стресса роль осморегулятора или протектора [12,25]. Между содержанием пролина и уровнем солеустойчивости отмечается как прямая, так и обратная связь. В последнем случае содержание пролина рассматривается как критерий стресса [21,28,29].

В этой связи возникает необходимость выяснения последствий комплексного воздействия солей натрия и тяжелых металлов на отдельные структуры огурца разной целостности и оценки роли пролина в устойчивости растений к ним.

### Методика

Известно, что именно культурные растения наиболее часто подвергаются воздействию почвенного засоления и тяжелых металлов. С учетом этого 10-дневные проростки и срезанные на фазе двух настоящих листьев стеблевые и листовые черенки огурца (*Cucumis sativus* L.) с. Феникс экспонировали в растворе NaCl (10-40 мМ) в течение трех суток и затем переносили для постоянного культивирования в растворы CuSO<sub>4</sub> или ZnSO<sub>4</sub> (0,01мМ) или оставляли в том же растворе. Часть черенков предварительно инкубировали в 0,025% растворе полиэтиленгликоля (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 (нейтральный осмотик не проникающий в ткани, но создающий в них водный дефицит) [18]. Проростки и стеблевые черенки помещали в пеницил-



линовые стаканчики с растворами солей, изолированные листья культивировали в чашках Петри на смоченной ими фильтровальной бумаге. В вариантах опыта бумагу и растворы регулярно сменяли. Опыты проводили в условиях естественного освещения и температуры 24<sup>0</sup>/17<sup>0</sup>С.

У проростков и изолированных структур огурца определяли выживаемость, прирост побегов и корней, темпы ризогенеза и общую укореняемость.

Морфологический анализ сочетался с изучением интенсивности флуоресценции [14], накопления свободного пролина [8] и изменения содержания ионов (натрия, калия, кальция, меди и цинка) после сжигания (при 450-500<sup>0</sup>С) высушенного материала [16]. Определение ионов проводили на атомно-адсорбционном спектрометре (AASIN, ГДР, Carl Zeiss, Jena). Повторность опытов 2-4 кратная, в вариантах 10-20 структур. Определение пролина проводили в 4-6 кратной биологической повторности (при этом в каждую навеску брали 2-4 растения из вариантов), ионов – 2-4 кратной. Статистическую обработку проводили по общепринятой методике, все выводы сделаны на основании достоверных различий [13].

### Результаты

Наибольший прирост побегов и корней у проростков огурца наблюдали при их постоянном культивировании в дистиллированной воде - контроль (рис.1). Экспонирование проростков в растворах солей, особенно CuSO<sub>4</sub>, подавляло их рост. При этом реакция разных органов проростков неоднозначна. Большую чувствительность к засолению среды проявляли корни. Так, длина наибольшего корня в варианте с постоянным инкубированием в среде с CuSO<sub>4</sub> составила 46 мм, тогда как в контроле – 137 мм (рис.1). При предобработке проростков NaCl и докультивировании в растворе CuSO<sub>4</sub> длина побегов и корней составила соответственно 92 и 54 мм. В этом варианте возрастало и количество боковых корней – в среднем на одном растении развивалось по 4 корешка. Предварительная обработка NaCl при последующем выдерживании проростков в растворе ZnSO<sub>4</sub> также стимулировала прирост побегов и корней, хотя в варианте NaCl→H<sub>2</sub>O темпы прироста линейных структур были ниже, чем в случае постоянного инкубирования в воде.

Для облиственных черенков огурца характерна высокая выживаемость и ризогенная активность. При культивировании в воде на 15-ые сутки сохранились все черенки. Дифференциация корней у них началась на 7 сутки и общая укореняемость составила 100%. Инкубирование черенков в растворах солей снижало их выживаемость и частоту ризогенеза. При постоянном культивировании в растворе CuSO<sub>4</sub> выживаемость на 15-е сутки снизилась до 35%. В варианте с ZnSO<sub>4</sub> жизнеспособность сохранили 60% и с NaCl – 90% черенков. Засоление среды вызывало задержку сроков развития корней и подавляло общую укореняемость черенков. При инкубировании в растворах CuSO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub> и NaCl закладка корешков у черенков наблюдалась соответственно на 21, 15 и 10 сутки. Постоянное культивирование черенков в растворах солей подавляло их общую укореняемость (табл.1). В варианте с NaCl укореняемость черенков была на 25% ниже контроля. В условиях засоления среды CuSO<sub>4</sub> корнеобразование составило 15%, ZnSO<sub>4</sub> – 35%.

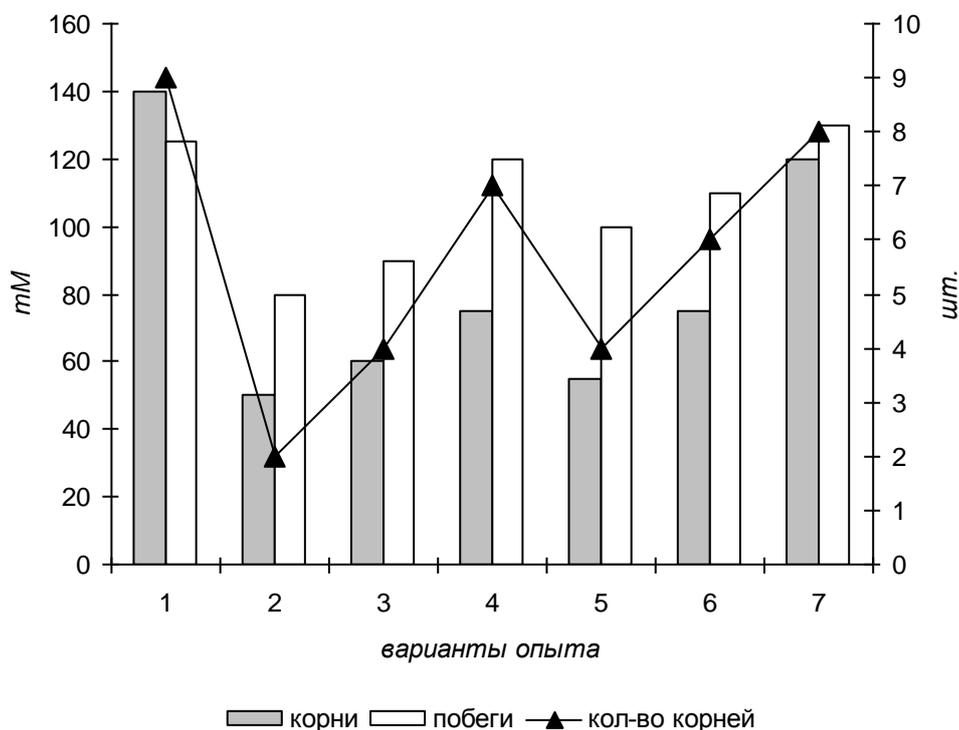


Рис. 1. Влияние засоления среды на прирост побегов и корней у проростков огурца

Примечание: варианты опыта 1-7 см. табл. 1

Таблица 1

**Жизнеспособность черенков огурца при чередовании растворов солей**

Варианты культивирования		Выживаемость на 15 сут., %	Укореняемость		Выход флуоресценции, % к контролю
Пред-обработка	Постоянно		Начало, сут.	Общая, %	
1. H <sub>2</sub> O*	H <sub>2</sub> O	100	7	100	100
2. CuSO <sub>4</sub>	CuSO <sub>4</sub>	35	21	15	167
3. ZnSO <sub>4</sub>	ZnSO <sub>4</sub>	50	15	35	146
4. NaCl	NaCl	90	10	75	120
5.	CuSO <sub>4</sub>	45	18	25	149
6.	ZnSO <sub>4</sub>	65	12	50	133
7.	H <sub>2</sub> O	100	8	100	100
8. H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub>	35	20	15	156
9.	ZnSO <sub>4</sub>	55	14	40	139
10.	NaCl	100	9	85	114

Примечание: H<sub>2</sub>O\* - контроль, NaCl -10 mM, CuSO<sub>4</sub> и ZnSO<sub>4</sub> – 0,01 mM, предобработка – 3 суток, затем постоянное культивирование.

Одним из показателей степени воздействия различных экстримов на растения является физиологическое состояние фотосинтетического аппарата, в частности интенсивность флуоресценции [27]. В наших опытах засоление среды повышало выход флуоресценции в листьях интактных проростков и изолированных структур огурца. Так, при культивировании стеблевых черенков в среде с CuSO<sub>4</sub> флуоресценция была наибольшей и достигла 167 % от контроля, в вариантах с ZnSO<sub>4</sub> и NaCl соответственно 146 % и 120 %.

Смена среды инкубирования изменяла параметры жизнеспособности черенков. Так, в варианте с предварительным экспонированием черенков в воде и докультивированием в растворе ZnSO<sub>4</sub>, выживаемость черенков на 15-ые сутки составила 55%, дифференциация корней



начиналась на сутки раньше и общая укореняемость достигла 40%. В случае докультивирования в растворе  $\text{CuSO}_4$  показатели выживаемости черенков и частоты ризогенеза совпадали с результатами постоянного инкубирования в среде с сульфатом меди (табл.1). При смене воды раствором  $\text{NaCl}$  выживаемость и корнеобразование составляли соответственно 100% и 85%.

Предобработка  $\text{NaCl}$  оказалась более эффективной в плане повышения устойчивости черенков к действию сернокислых солей меди и цинка (табл.1). При переносе черенков из раствора  $\text{NaCl}$  в среду с  $\text{CuSO}_4$  их выживаемость на 15-ые сутки возрастает до 45%. В этом варианте развитие корней начиналось на 3 суток раньше, чем при постоянном культивировании в  $\text{CuSO}_4$  и общая укореняемость составила 25%. При предварительном выдерживании в растворе  $\text{NaCl}$  и докультивировании в среде с  $\text{ZnSO}_4$  или  $\text{CuSO}_4$  в листовых пластинках черенков снижается интенсивность флуоресценции соответственно на 13 и 18 % по сравнению с вариантами постоянного культивирования в сернокислых солях (табл.1).

Таблица 2

**Содержание ионов в 20-ти дневных структурах огурцов после 5-ти суток культивирования**

Варианты, мм		Содержание ионов, мг/г сухой биомассы					
		$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$
$\text{H}_2\text{O}$	а	3,22	9,06	19,62	0,56	0,00021	0,00033
	б	6,85	11,29	13,54	0,36	0,00041	0,00039
	в	7,74	15,19	19,63	0,46	0,00050	0,00076
	г	2,90	13,54	16,64	0,50	0,00024	0,00038
$\text{CuSO}_4$ 0,1	а	3,19	9,35	21,26	0,53	0,00055	-
	б	7,54	12,89	33,28	0,25	0,00041	-
	в	5,57	20,52	24,87	0,19	0,00078	-
	г	3,19	10,52	26,29	0,60	0,00039	-
$\text{CuSO}_4$ 0,01	а	4,12	11,83	46,47	0,86	0,00052	-
	б	8,43	15,03	26,53	0,51	0,00032	-
	в	6,80	22,86	16,63	0,38	0,00069	-
	г	3,53	16,93	27,34	0,46	0,00035	-
$\text{ZnSO}_4$ 0,1	а	3,69	10,97	29,54	0,71	-	0,00073
	б	4,53	12,78	35,24	0,65	-	0,00062
	в	8,69	20,87	33,86	0,57	-	0,00115
	г	3,81	14,77	23,45	0,44	-	0,00089
$\text{ZnSO}_4$ 0,01	а	3,99	11,47	39,62	0,65	-	0,00059
	б	4,48	10,54	16,86	0,52	-	0,00050
	в	3,45	17,35	19,37	0,50	-	0,00098
	г	3,17	16,91	14,79	0,49	-	0,00063
Интактные	а	2,95	11,09	25,26	0,51	-	-
	б	6,39	13,17	10,54	0,28	-	-
	в	5,57	18,07	27,22	0,55	-	-
	г	4,61	21,19	22,11	0,42	-	-

Примечание: а, б, в, г – семядоли, гипокотили, корни и листья.

Для конкретизации действия на растения избыточных концентраций минеральных элементов необходимо иметь представление не только об уровне их содержания во внешнем растворе, но и в самих тканях. Опыты показали (табл. 2), что в биомассе отдельных структур - семядолей, гипокотилей и особенно корней при культивировании даже в невысоких концентрациях солей, не только повышается содержание того катиона, который находится в маточном растворе, но и также меняется содержание и соотношение других ионов ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), причем наблюдалась органоспецифичность этих изменений. Так, у проростков огурцов при культивировании в растворах  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{ZnSO}_4$ , более значительно изменялось содержание  $\text{Ca}^{2+}$  и



Mg<sup>2+</sup> в семядолях и гипокотилеях по сравнению с корнями и листьями. При этом изменения в уровне Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup> были менее выражены. В растворе ZnSO<sub>4</sub> изменения в содержании Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> и Cu<sup>2+</sup> были большими по сравнению с Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>. Подобные явления отмечены у всех структур. В обоих растворах заметны изменения в содержании Zn<sup>2+</sup> и Cu<sup>2+</sup> в гипокотилеях и листьях. В целом в листьях содержание ионов выше, чем в семядолях, а в корнях – выше, чем в листьях. Биомасса корней и гипокотилей, как правило, содержит ионов больше, чем листьев и семядолей.

В листовых пластинках стеблевых и листовых черенков огурца при действии солей NaCl, CuSO<sub>4</sub> и ZnSO<sub>4</sub> возрастало содержание пролина. При этом быстрое увеличение содержания аминокислоты в условиях высоких концентраций NaCl (40-80 мМ) наблюдаемое уже на вторые сутки опыта (табл.3) не способствовало повышению их выживаемости. Так, более чувствительные к засолению изолированные листья в этих вариантах полностью отмирали уже на 3-5 сутки. При более длительном культивировании черенков в среде с концентрациями 10-20 мМ NaCl (максимальная концентрация, в которой еще наблюдается укоренение листьев) наблюдалось небольшое, но достоверное повышение содержания пролина, которое сопровождалось и некоторым повышением жизнеспособности самих черенков. Их средняя продолжительность жизни возрастала до 10-15 дней, несколько превышая контроль. Эти результаты позволяют предположить, что защитное действие пролина на выживаемость изолированных листьев проявляется лишь для относительно невысоких концентраций солей.

Таблица 3

Содержание пролина на 5 сутки в тканях гипокотильных черенков

Растворы, мМ	На мкМ/г сырой биомассы		На мкМ/г сухой биомассы	
	А	Б	А	Б
H <sub>2</sub> O				
CuSO <sub>4</sub>	0,43±0,02	0,76±0,05	6,55±0,23	20,25±1,24
1	0	0	0	0
0,1	4,77±0,41	0,49±0,04	10,90±0,85	14,25±1,24
ZnSO <sub>4</sub>				
1	2,00±0,28	0,94±0,17	25,55±3,50	17,73±3,26
0,1	0,85±0,05	1,09±0,02	15,85±0,89	27,38±0,57

Примечание: А - интактные семядоли; Б- гипокотили, 0- к этому сроку отмерли

Увеличение содержания пролина в тканях вызывают не только избыточные концентрации солей, но и ПЭГ [18]. В наших опытах достоверный рост пролина наблюдался при инкубировании листовых черенков огурца в растворе ПЭГ двое и более суток. По жизнеспособности такие листья не отличались от культивируемых в воде: у них не снижалась выживаемость и регенерационные процессы, а уровень пролина составлял на 7-ые сутки более 300% от контроля (табл.4). В варианте с предварительным выдерживанием в ПЭГ в течение 5 суток и последующим культивированием в растворе NaCl выживаемость и укореняемость изолированных листьев огурца была на 20% выше, чем при постоянном инкубировании в среде с хлоридом натрия, а активность каллусогенеза возрастала в два раза. В случае же предобработки NaCl и переносе в ПЭГ выживаемость и частота ризогенеза листовых черенков резко снижалась (табл.5).

Таким образом, отмечена высокая чувствительность проростков и черенков огурца к засолению. Культивирование в растворах различных солей сопровождалось повышением выхода флуоресценции, накоплением пролина и дисбалансом ионного гомеостаза тканей. Интегральным показателем общего состояния проростков и изолированных структур является интенсивность ростовых процессов (рис.1).



Таблица 4

Содержание пролина (мкМ/г сырой ткани) в изолированных листьях огурцов, культивируемых в растворах NaCl (7 сут)

Варианты культивирования		На 1 г сырой массы		На 1 г сухой массы	
		мкМ	% к контролю	мкМ	% к контролю
Контроль (H <sub>2</sub> O)		1.7±0.1	100	22.0±0.4	100
Предобработка NaCl, мМ	10	2.3±0.4	135	24.0 ±1.5	109
	20	2.2±0.1	129	25.1±1.0	114
	40	2.3±0.1	135	26.5±2.0	120
	80*	3.4	200	40	190
ПЭГ, в %	0,025	5.2 ±0.5	306	40.5±2.9	184
	0,05	7.3±0.7	429	43.4±3.8	197

Примечание: Данные для варианта 80 мМ приведены на 3 сут опыта, поскольку при более длительном культивировании в этом варианте листья отмирали.

Таблица 5

Влияние последовательности обработок NaCl (10 мМ) и ПЭГ (0.025%) на состояние отдельных листьев огурца (14 сут)

Варианты		Выживаемость, %		Каллусообразование		Общая укореняемость, %
Пред-обработки [120ч]	Культивирования	12 сут	15 сут	%	мощность	
NaCl	NaCl	50	10	50	++	10
NaCl	ПЭГ	25	5	80	+	15
ПЭГ	ПЭГ	75	55	100	+++	50
ПЭГ	NaCl	70	30	100	+++	30
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	100	90	100	+++	80

Примечание: +, ++ и +++ - слабое, среднее и сильное проявление признака

Степень снижения жизнеспособности структур огурца зависела от состава солей. Наибольшая токсичность характерна для сульфата меди, отмечено накопление ионов меди в корнях и в других органах. Корневой барьер играет заметную роль в формировании толерантности к избытку меди [5]. Подобная картина наблюдалась нами и в отношении ZnSO<sub>4</sub>. Однако быстрое нарушение ионного гомеостаза и соотношения всех основных катионов (K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>) (табл.2) говорит о недостаточном вкладе такого механизма в толерантность проростков огурца на последовательное действие разных солей. В этой связи интересно отметить, что ингибирующее жизнеспособность действие сульфата меди или цинка снижалось при кратковременной (3-5 суток) предварительной обработке проростков и черенков хлоридом натрия, что, возможно, связано с индуцированным NaCl ростом содержания пролина. Следует отметить, что защитное действие пролина проявляется лишь для относительно невысоких концентраций солей в среде (табл.3). Опыты по перекрестному культивированию в растворах ПЭГ и NaCl свидетельствуют о необходимости создания определенного уровня пролина в тканях огурца и о перспективности использования такого подхода для повышения комплексной стресс-устойчивости растений.

### Библиографический список

1. Алексеева – Попова Н.В. Устойчивость к тяжелым металлам дикорастущих видов. - Л.: Наука, 1991. – С. 204.
2. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджиев К.Г. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. - Махачкала: ГУ «Дагестанское книжное издательство», 2001. – С. 336.
3. Бритиков Е.А. Биологическая роль пролина. - М.: Наука, 1975.- С.88.
4. Гладков Е.А. Влияние комплексного взаимодействия тяжелых металлов на растения мегаполисов // Экология, 2007.- №1. - С.71-74.
5. Демедчик В.В., Соколик А.И., Юрин В.М. Токсичность избытка



меди и толерантность к нему растений // Успехи современной биологии, 2001.- №5.- Т.121.- С.511-525.

**6.** Духовский П., Юкнис Р., Бразайтите А., Жукаускайте И. Реакция растений на комплексное воздействие природных и антропогенных стрессоров // Физиология растений, 2003. - Т.50.- №32. - С.165 -173. **7.** Захарин А.А. Особенности водно-солевого обмена растений при солевом стрессе // Агрохимия, 1990.- №8. - С.69-79. **8.** Калинкина Л.Г., Назаренко Л.В., Гордеева Е.Е. Модифицированный метод выделения свободных аминокислот для определения на аминокислотном анализаторе // Физиология растений, 1990.- Т.37. Вып.3. - С.617-621. **9.** Керимов Ф.А., Кузнецов Вл.В., Шамина З.Б. Организменный и клеточный уровни солеустойчивости двух сортов хлопчатника [133, ИНЭБР-85] // Физиология растений, 1993. - Т.40. - №1.- С.128-131. **10.** Ковда В.А., Розанова Б.Г. Типы почв, их география и использование. - М.: Высшая школа, 1988.- Ч.II. – С.367. **11.** Кузнецов Вл.В. Адаптация растений к экстремальным факторам: возможная роль стрессорных систем // Тез. Докл. II съезда ВОФР.- М., -1990.- С.102. **12.** Кузнецов Вл.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиология растений, 1999. - Т.46. - №2. - С.321-336. **13.** Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990.- С. 352. **14.** Маммаев А.Т., Магомедова М. Х-М., Алиева М.Ю. Замедленная флуоресценция растений при экстремальных воздействиях // Достижения и современные проблемы развития науки в Дагестане.- Махачкала, 2002.- С.447. **15.** Мохаммед А.М., Ралдугина Г.Н., Холодова В.П., Кузнецов Вл.В. Аккумуляция осмолитов растениями различных генотипов рапса при хлоридном засолении // Физиология растений, 2006.- Т.53. - №5.- С.732-738. **16.** Разумов В.А. Справочник лаборанта-химика по анализу кормов. - М.: Россельхозиздат, 1986. – С.304. **17.** Строгонов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. - М.: Изд. АН СССР, 1962.- С.366. **18.** Строгонов Б.П., Клышев Л.К., Азимов Р.А., и др. Проблемы солеустойчивости растений. Ташкент: ФАН, 1989. – С.184. **19.** Удовенко Г.В. Принципы различной реакции сортов и видов растений на засоление почвы // Сорт и удобрение. Иркутск, 1974.- С.219-223. **20.** Феник С.И., Трофимьяк Т.Б., Блюм Я.Б. Механизмы формирования устойчивости растений к тяжелым металлам // Успехи современной биологии, 1995. - Т.115.- №3.- С.261-275. **21.** Франко О.Л., Мело Ф.Р. Осмопротекторы: ответ растений на осмотический стресс // Физиология растений, 2000. - Т.47.- №1. - С.152-159. **22.** Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. - СПб.: Изд. Санкт-Петербургского ун-та, 2002. - С.224. **23.** Шахов А.А. Солеустойчивость растений. - М.: Изд. АН СССР, 1956. – С. 552. **24.** Шевякова Н.И. Метаболизм и физиологическая роль пролина в растениях при водном и солевом стрессе // Физиология растений, 1983.- Т.30.- №4.- С.768-783. **25.** Шевякова Н.И., Каролевски П. К вопросу о механизмах ответных реакций на засоление различных по солеустойчивости сортов фасоли // Сельскохозяйственная биология, 1994. - №1.- С.84-88. **26.** Шевякова Н.И., Рошупкина Б.В., Парамонова Н.В., Кузнецов Вл.В. Стрессорный ответ клеток *Nicotiana glauca* на засоление и высокую температуру. 1. Аккумуляция пролина, полиаминов, бетаинов и сахаров // Физиология растений, 1994. - Т.41.- С.558-565. **27.** Широкова Н.А., Канаш Е.В. Диагностика устойчивости и эффективности работы фотосинтетического аппарата растений при стрессе, вызванном радиацией, по показателям замедленной флуоресценции // Тез. Межд. конф. «Проблемы физиологии растений Севера». Петрозаводск, 2004.- С.207. **28.** Dachek William V., Erickson S., Sharon S. Isolation, assay, biosynthesis, translocation, and function of proline in plant cells and tissues // The Botanical Review, 1981. V.47. №3. P.349-381. **29.** Greenway H., Rana Munns. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes // Annual Review of Plant Physiology., 1980. V.31. P.149-190. **30.** Munns R. Comparative physiology of salt aut water stress // Plant, Cell and Environment. 2002. V.25. P. 239-250. **31.** Stewart G.R., Lee J. A. The rate of Proline Accumulation in Halophytes // Planta Berl).1974. Vol.120.P.279-289. **32.** Tester M. Na<sup>+</sup> tolerance and Na<sup>+</sup> transport in higher plants, 2003. 503 p.



УДК 502:005.584.1(470.638)

## КОМПЛЕКСНАЯ ФИТОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА-КУРОРТА КИСЛОВОДСК

© 2010. Мандра Ю.А.

Ставропольский государственный аграрный университет

Основная цель исследований – оценка возможности использования фитоиндикации в условиях курортно-рекреационного ландшафта. Для определения состояния окружающей среды автором использовались следующие методы: лишеноиндикация, оценка комплексных признаков хвойного растения, метод оценки флуктуирующей асимметрии. Объектами исследования являются лишенофлора, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Анализ полученных данных выявил экологическую разнородность состояния экосистем города-курорта Кисловодск.

The main objective of the study is assessment of the possibility to use phytointication in resort-recreational landscape. To determine the state of the environment, author used the following methods: lichenoidication, assessment of the complex traits of conifer, method for estimating fluctuating asymmetry. The objects of research are lichens, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Analysis of the data revealed the ecological diversity of ecosystems of Kislovodsk (resort town).

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, фитоиндикация, биоиндикатор, лишеноиндикация, комплекс признаков *Pinus sylvestris*, флуктуирующая асимметрия

**Keywords:** ecological monitoring, phytointication, bioindicator, lichenoidication, complex traits of *Pinus sylvestris*, fluctuating asymmetry.

### Mandra Yu.A. Integrated phytointication environmental assessment of resort town Kislovodsk

В настоящее время для оценки качества окружающей среды широко применяются физико- и химико-аналитические методы, несомненно имеющие свои преимущества. Однако при разнонаправленном воздействии на экосистемы (промышленность, транспорт, рекреация, сельское хозяйство и т.п.) их применение становится неэффективным. Это связано с тем, что традиционные методы не дают прямого ответа о качестве природной среды и пригодности ее для обитания живых организмов, т.к. результирующий отклик биологической системы на комбинированное воздействие нельзя предвидеть исходя только из информации об эффектах отдельного действия агентов [1].

Совместное же действие стрессоров можно выявить при наблюдении непосредственного воздействия негативных факторов на живые организмы, что является главной задачей экологических исследований [2].

На наш взгляд, наиболее комплексную картину о состоянии окружающей среды могут дать биоиндикационные методы мониторинга. Для подтверждения данной гипотезы мы проводили индикацию состояния территории города-курорта Кисловодск с помощью растительных организмов.

Для достижения поставленной цели биоиндикационные исследования проводились на 30 площадках города-курорта Кисловодск, выбранных по принципу равномерно-рассыпного расположения (рис. 1).

В данной ситуации такой подход к выбору площадок обследования считается оптимальным, т.к. в этом случае имеется возможность получить информацию о каждом участке города-курорта, обладающего какими-либо природными или антропогенными особенностями. При таком расположении площадок охватываются все основные типы природно-ландшафтных комплексов г. Кисловодска. Это позволяет делать оценку состояния окружающей среды всей территории города, что имеет особую ценность при планировании природоохранных мероприятий.

В качестве видов-биоиндикаторов нами использовались представители лишенофлоры, со-сна обыкновенная, береза повислая. Оценка состояния окружающей среды города-курорта Кисловодск проводилась по нескольким методикам (лишеноиндикация, по комплексу признаков у хвойных, метод флуктуирующей асимметрии).

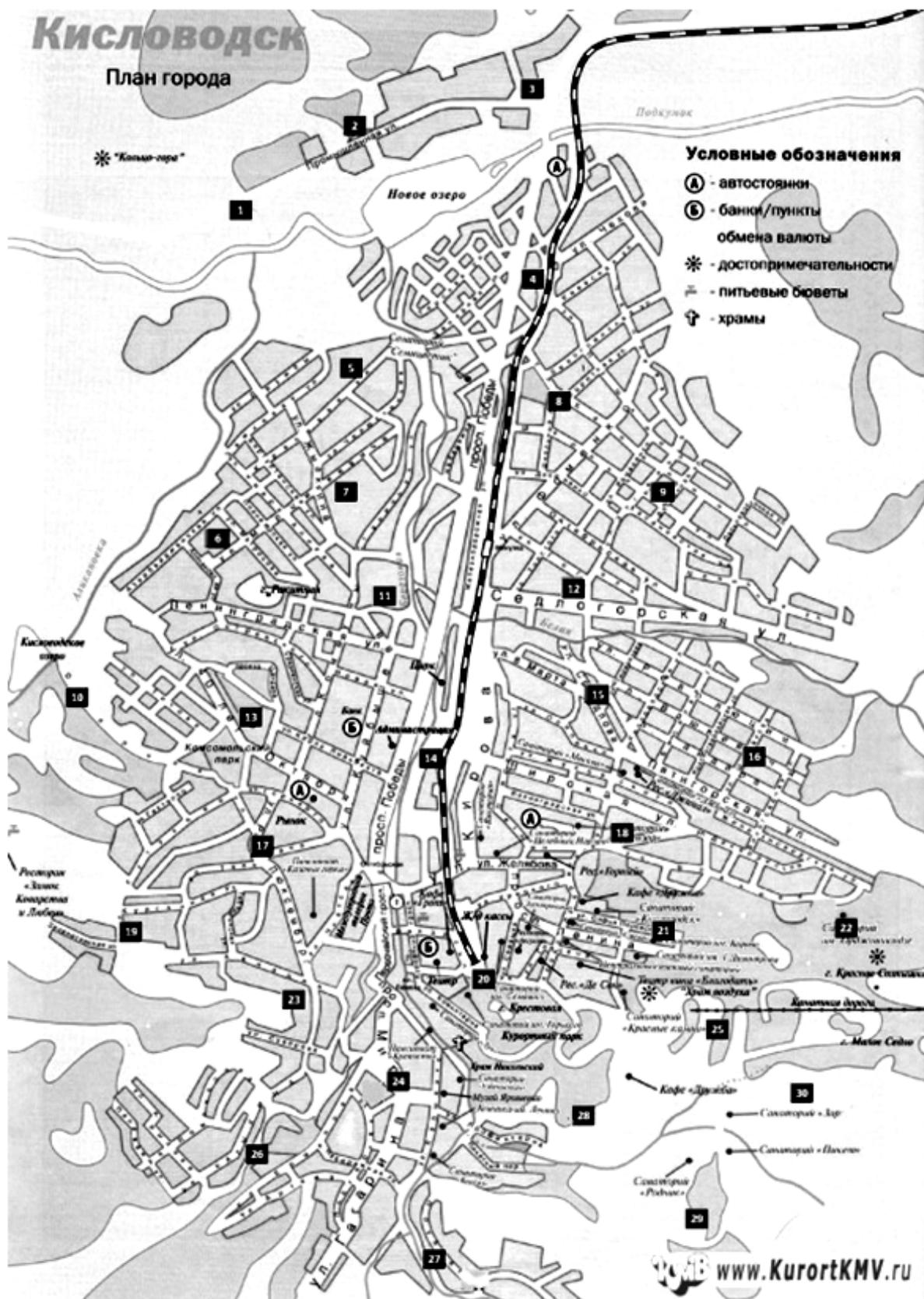


Рис. 1. План-схема расположения точек фитоиндикации на территории города-курорта Кисловодск



Лихеноиндикационная оценка степени антропогенного воздействия началась с рекогносцировочного обследования пробных площадок города. Видовые списки составлялись на основе учета всех обнаруженных талломов лишайников на стволах и ветвях деревьев и кустарников, на камнях, замшелых пнях и почве. В результате на территории г. Кисловодск нами было выявлено 30 видов лишайников, из них 8 видов лишайников кустистой формы, 13 – листоватой, 9 – накипной.

Сравнение видового состава лишайносинузид для пробных площадок проводилось с использованием коэффициента Жаккара. Кластерный анализ полученных данных представлен на рисунке 2.

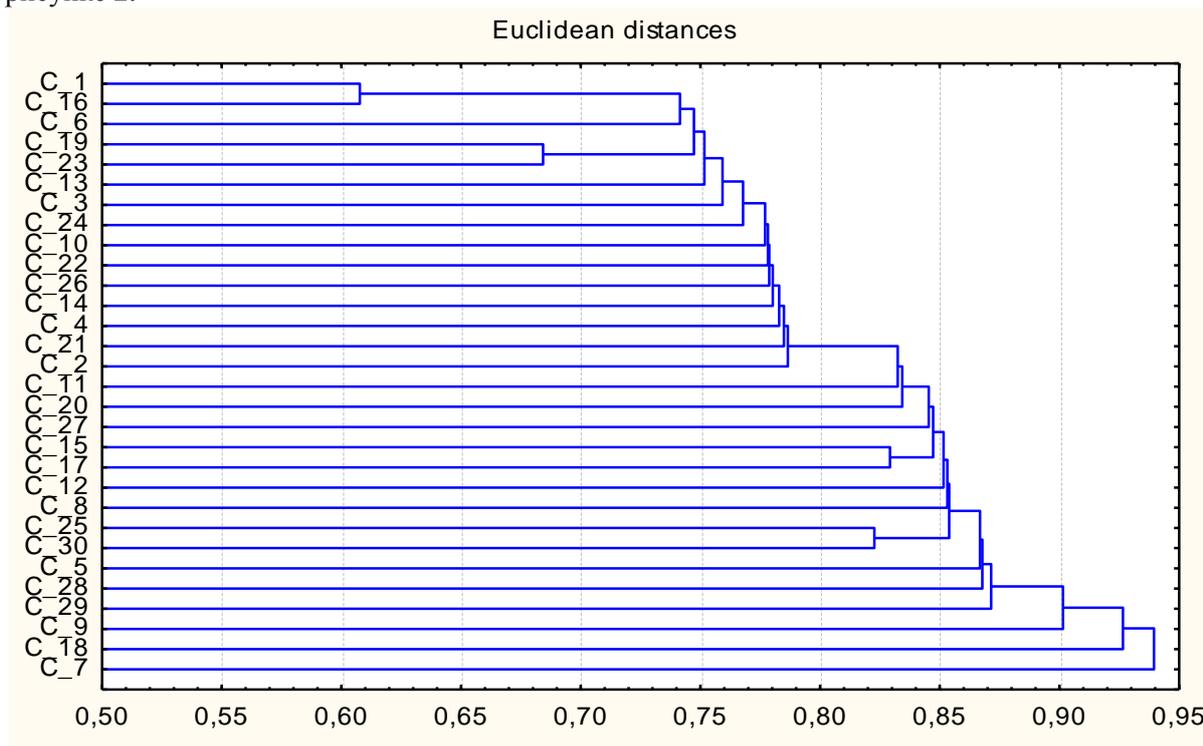


Рис. 2. Дендрограмма сходства пробных площадок г. Кисловодск по видовому составу лишайнофлоры

Для получения уточненных данных о состоянии экосистем города по методике, предложенной Трассом [3], мы вычисляли индекс полеотолерантности для отдельных площадок (формула 1).

$$IP = \sum_{i=1}^n \frac{A_i \cdot C_i}{C_n} \quad (1)$$

где  $n$  – количество видов на описанной площадке;  $A_i$  – класс полеотолерантности каждого вида;  $C_i$  – покрытие вида в баллах;  $C_n$  – сумма значений покрытия всех видов в баллах.

Сбор материала производился на деревьях вида *Betula pendula*.

На основании полученных значений  $IP$  и используя классификацию Трасса, в городе Кисловодск было выделены участки, соответствующие двум зонам загрязнения.

Первая зона – зона слабого загрязнения – является самой многочисленной по числу видов лишайников (17). Индекс полеотолерантности на данных участках колеблется от 3,35 (площадка №30) до 4,96 (площадка №2). Во второй зоне – среднего загрязнения ( $IP = 4,96 - 5,33$ ) на березах мы отметили 10 видов лишайников. Лихеноиндикационное обследование территории города-курорта позволило выявить распространение лишайников в зонах с различной степенью загрязнения атмосферного загрязнения (табл. 1).



Рис. 3. Значения индекса полеотолерантности (IP) на участках

Таблица 1

Распределение представителей эпифитной лишенофлоры на территории г. Кисловодск (обследовали березы)

Вид лишайника	Зона загрязнения	
	1	2
Bacidia rubella	+	
Candelaria concolor	+	+
Cetraria pinastri	+	
Lecanora allophana	+	+
Lecidea glomerulosa	+	+
Ochrolechia androgyna	+	
Parmelia olivacea	+	+
Parmelia sulcata	+	+
Parmeliopsis ambigua	+	+
Pertusaria globulifera	+	
Physcia aipolia	+	+
Physcia stellaris	+	+
Ramalina farinacea	+	
Ramalina pollinaria	+	
Usnea hirta	+	+
Xanthoria parietina	+	+
Всего: 16 видов	16	10

Как и лишайники, круглогодичными биоиндикаторами могут быть и хвойные растения, и в частности *Pinus sylvestris*. В ходе своих наблюдений мы установили, что на территории города-курорта Кисловодск произрастают сосны с возрастом хвои до 5 лет. Данное обстоятельство указывает на то, что территория города-курорта относительно чистая, т.к. такие показатели характерны для заповедных территорий. Однако необходимо учитывать тот факт, что хвоя старшего возраста встречается только на пробных площадках №№ 5; 25, 28-30. В связи с этим требуется проведение более конкретных исследований в данном направлении.

Исходя из данных о наличии хвои определенных возрастов, для каждого обследуемого участка нами был рассчитан индекс продолжительности жизни хвои (формула 2), позволяющий дать относительную оценку состояния окружающей среды [4].

$$Q = \frac{3B_1 + 2B_2 + 1B_3}{B_1 + B_2 + B_3} \quad (2)$$

где  $B_1, B_2, B_3$  – количество осмотренных деревьев с данной продолжительностью жизни хвои.



Рис. 4. Значение индекса продолжительности жизни (Q) хвои *Pinus sylvestris*

Высокие значения индекса Q указывают на большую продолжительность жизни хвои, а соответственно и на чистоту воздуха.

Согласно литературным данным [5], в результате ухудшения роста побега в загрязненной зоне пучки хвоинок более сближены, и на 10 см побега их больше, чем в чистой зоне. Наши исследования подтвердили данную гипотезу. Путем подсчета среднего значения, мы определили, что на участках, наиболее подверженных антропогенному прессу (№ 3, 4, 6, 11, 17, 20) число хвоинок на 10 см побега прошлого года достигает 220 - 226 шт., а в наименее (№30) – от 197.

Морфометрические исследования хвои *Pinus sylvestris* показали, что на участках, прилегающих к автодорогам, рынкам, предприятиям, отмечается утолщение и укорачивание хвоинок (рис. 5, 6).

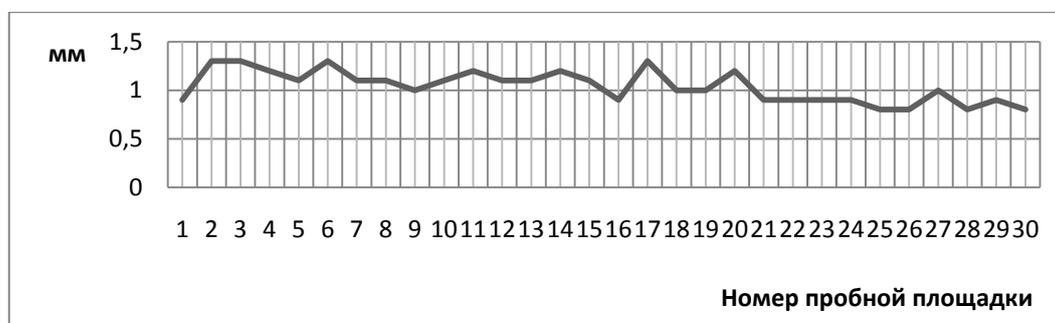


Рис. 5. Средние значения ширины хвоинок *Pinus sylvestris*

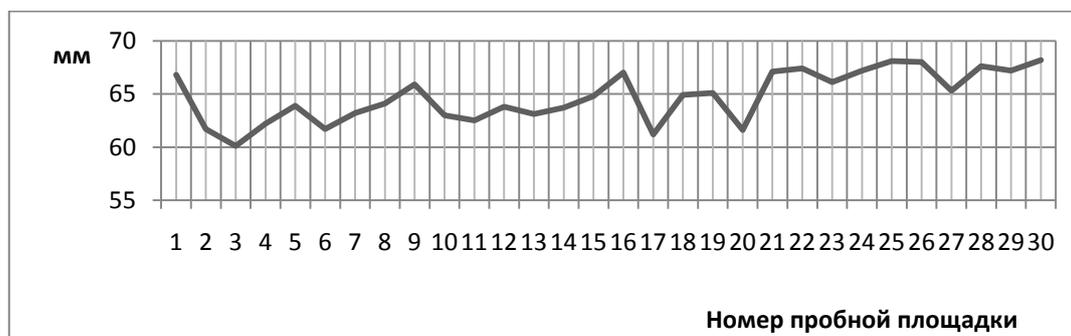


Рис. 6. Средние значения длины хвоинок *Pinus sylvestris*



В ходе исследований мы также определили, что абсолютно сухие хвоинки (1000 шт.), собранные с площадок №№ 2 – 4, 6, 17 имеют меньший вес (от 10,6 г), по сравнению с хвоей «курортной зоны» города (вес хвои с площадки № 30 составляет 12 г). К «переходной» зоне, где показатели веса колеблются в пределах 11 – 11,5 г, относятся площадки №№ 5; 7; 8; 10 – 15; 18; 19; 27.

Информативным признаком уровня загрязнения экосистемы является и качественное состояние хвои: изменение окраски (хлороз, пожелтение), преждевременное увядание хвои и дефолиация, наличие некротических пятен. Данные, полученные путем изучения поврежденных хвои сосен города Кисловодск, указывают на наличие хвои, имеющей хлорозы, некрозы, а также хвою с признаками усыхания (табл. 2).

Таблица 2

**Качественная характеристика хвои II возраста *Pinus sylvestris*, собранной на пробных площадках города-курорта Кисловодск**

№ пробной площадки	Доля хвоинок (%), характеризующихся следующими показателями:				
	хлороз	некроз	усыхание	гниль	здоровье
1	15,8	1,8	27,2	0,4	54,8
2	17,2	1,2	40,0	-	41,6
3	22,2	12,4	45,8	0,2	19,4
4	19,6	10,2	45,4	-	24,8
5	13,6	5,6	27,6	-	53,2
6	14,8	8,6	50,4	-	26,2
7	19,2	2,8	40,2	-	37,8
8	17,6	3,2	39,6	-	39,6
9	10,4	5,6	25,2	-	58,8
10	8,8	6,0	25,6	-	59,6
11	14,8	13,4	42,4	-	29,4
12	9,0	6,6	25,2	-	59,2
13	8,8	6,4	24,8	-	60,0
14	9,2	6,0	26,0	-	58,8
15	11,2	2,4	40,2	-	46,2
16	6,0	4,4	25,2	-	64,4
17	19,4	14	45,8	0,2	20,6
18	5,6	4,4	43,6	-	46,4
19	7,2	4,8	42,4	-	45,6
20	20,2	15,4	47,6	-	16,8
21	17,2	2,0	39,2	-	41,6
22	17,6	2,2	38,8	0,2	41,2
23	5,2	2,4	40,0	-	52,4
24	6,4	3,6	37,2	-	52,8
25	6,0	3,8	26,8	-	63,4
26	11,6	5,6	24,0	-	58,8
27	11,2	5,2	25,6	-	58,0
28	4,2	2,2	23,6	-	70,0
29	4,2	2,0	24,0	-	69,8
30	2,8	2,2	23,8	-	71,2

Показателем степени соответствия условий среды требованиям организма, а значит и благоприятности данных условий, является флуктуирующая асимметрия [6]. Соответственно, чем выше степень антропогенного воздействия на окружающую среду, тем больше различие



между сторонами симметричных структур. Основываясь на данном положении, мы провели исследования, в которых биоиндикационным признаком являлась флуктуирующая асимметрия.

Сбор данных нами проводился на наиболее удобном для биоиндикационных целей виде – *Betula pendula*. Для получения статистически достоверных данных на каждой площадке с 5 условно одновозрастных деревьев собиралось по 50 шт. листьев *Betula pendula*. Сбор листьев проводился на высоте 1,5 – 2 м от поверхности земли. С помощью палетки с делением ячеек 1x1 мм определяли площадь правой и левой сторон каждой листовой пластинки.

Анализ флуктуирующей асимметрии по одному признаку основывается на оценке величины соответствующей дисперсии. В нашей ситуации было оптимально использовать дисперсию относительного различия между сторонами (формула 3), основанную на оценке не строгой асимметрии, а от некоторого среднего различия между сторонами ( $M_d$ ), имеющего место в рассматриваемой выборке [6]:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (d_{l-r} - M_d)^2}{n - 1} \quad (3)$$

где:

$$M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n}$$

где:  $d_l$  – значение признака на левой стороне;  $d_r$  – значение признака на правой стороне;  $n$  – численность выборки.

Дисперсионный анализ полученных данных дал следующие результаты (рис. 7).

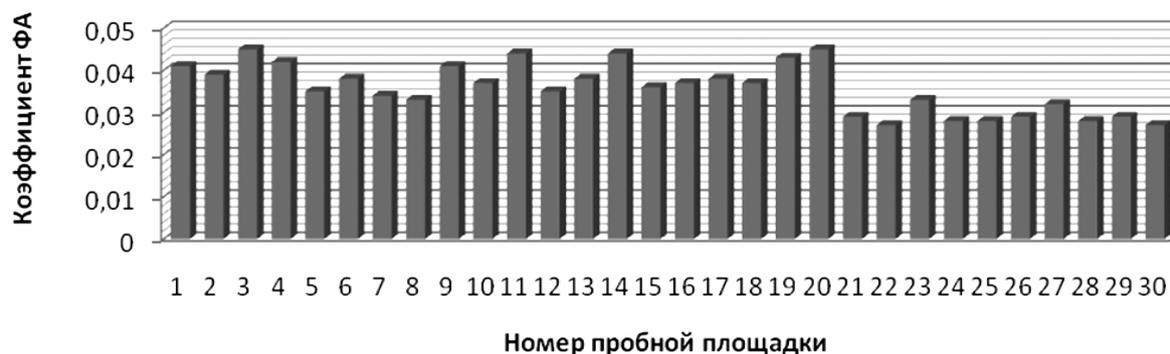


Рис. 7. Пространственное распределение значения коэффициента флуктуирующей асимметрии (ФА) листовых пластинок

Анализ полученных данных выявил экологическую разнородность города-курорта Кисловодск. Минимальное значение коэффициента асимметрии (0,027) наблюдается на участках №№ 22; 30. На участках №№ 2, 5 – 10, 12, 13, 15 – 18, 23, 27 коэффициент флуктуирующей асимметрии листовых пластинок *Betula pendula* колеблется в пределах 0,03 – 0,04. И наиболее подвержены влиянию комплекса негативных факторов участки, прилегающие к автодорогам, железнодорожным путям (№1; 3; 4; 11; 14; 19; 20), где показатели коэффициента ФА максимальны.

Сравнительный анализ биоиндикационных данных, полученных различными методами, позволяет выделить на территории города-курорта Кисловодск три зоны, в различной степени испытывающих на себе комплексное влияние негативных факторов.

В первую зону (условно чистую) входят территории так называемой «курортной зоны», где ограничена в большинстве своих проявлений антропогенно-техногенная деятельность. Изменения в экосистемах на данных участках обусловлено высокой рекреационной нагрузкой (проложены терренкуры, действует широкая сеть санаториев и т.п.).

Вторая зона (переходная) представлена участками №№ 1, 2, 5, 7 – 13, 15, 16, 18, 19, 21 – 23, 27. Основным фактором, влияющим на растительные организмы данных территорий, является хозяйственно-бытовая деятельность населения. На этих участках расположены жилые зоны города-курорта Кисловодск, рынки, предприятия, обслуживающие население города и т.п.



И наконец, третью, наиболее подверженную влиянию комплекса негативных факторов (условно загрязненную) зону, составляют территории, прилегающие к железнодорожным путям (№ 14, 20), к улицам с относительно высокой интенсивностью движения автотранспорта (№ 3, 4, 6, 17).

По занимаемой площади эти зоны располагаются в следующий ряд (от меньшей к большей): I – III – II. Таким образом, менее трети территории города наиболее подвержено антропогенному воздействию.

Следует отметить, что данные, полученные различными фитоиндикационными методами, подтверждают друг друга, что обеспечивает их достоверность. Неоднократное же использование этих методов позволит оценить направление изменения экологических показателей, а это является основанием для прогноза дальнейшего развития экосистем курортного города.

Используемый нами фитоиндикационный подход дает необходимую для сбалансированного развития постоянно обновляемую системную информацию о состоянии всей территории. Это обстоятельство особенно важно для эффективного функционирования всей системы экологического мониторинга отдельного города-курорта и является основанием для разработки стратегии рационального природопользования и устойчивого развития всего региона Кавказских Минеральных Вод.

#### Библиографический список

1. Гераськина Н.П. Биоиндикация и оценка устойчивости лесных экосистем в зоне воздействия промышленных предприятий // Экология и безопасность в техносфере : Матер. Всерос. науч.-тех. интернет-конф. – Орел : ОрелГТУ, 2009. – С. 24 – 26.
2. Матвеев Н.М., Кавеленова Л.М., Прохорова Н.В. Некоторые принципы биоиндикации окружающей природной среды в условиях степной зоны // Вестник СамГТУ. – 1996. – Спец. выпуск. – С. 162 – 170.
3. Трасс Х.Х. Классы полетолерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – Т. 7. – С. 122 – 137.
4. Экологический мониторинг : учеб.-метод. пособие для вузов / под ред. Т.Я. Ашихминой. – СПб: Академический Проспект, 2005. – 416 с.
5. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
6. Стрельцов А.Б. Региональная система биологического мониторинга на основе анализа стабильности развития: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2005. – 42 с.



УДК 633.31: 581.4 (470.67)

## ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГЕНЕРАТИВНОГО ПОБЕГА *MEDICAGO DAGHESTANICA* RUPR. EX BOISS. В УСЛОВИЯХ ВНУТРЕННЕГОРНОГО ДАГЕСТАНА

© 2010. Хабибов А.Д., Анатов Д.М., Зубаирова Ш.М., Магомедов М. А.  
Горный ботанический сад ДНЦ РАН

Впервые по результатам проведённого сравнительного анализа дана оценка структуры изменчивости морфологических признаков генеративного побега природных популяций палеоэндема *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss, сборы которых были проведены во Внутреннегорном Дагестане. Отмечено существенное влияние высотного градиента на изменчивость морфологических признаков, особенно признаков вегетативной сферы. Однако высотный уровень недостоверно влияет на вариабельность признака генеративной сферы – длины кистеножки. Дана оценка роли фазы развития в изменчивости учтённых признаков.

The role of the high-altitude factor on interpopulation variability of morphological characteristic of generative sprout of *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss. in the conditions of intramountainous Dagestan. The greatest indices of the majority of morphological characteristic are observed in population collected which was at a height 1400 m. above sea level. The linear characteristics which are bound with length of generative sprout and its components have considerable variations in development phases. The discrete signs have narrow variability in population. The high-altitude factor influences the majority of investigated signs in different degree with the exception of sign the length of racemiton.

**Ключевые слова:** внутривидовая изменчивость, высотный фактор, *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss., генеративный побег.

**Keywords:** interpopulation variability, the high-altitude factor, *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss., generative sprout.

### Khabibov A.D., Anaton D.M., Zubairova S.M., Magomedov M. A. The estimation of variability of morphological characteristic of generative sprout of *Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss. by the high-altitude factor in conditions intramountainous Dagestan

Изучение внутривидового разнообразия природных полезных растений стало в настоящее время одним из ведущих направлений ботанического и генетического ресурсосведения, связанных с выявлением и использованием фенотипического и генотипического потенциала популяции и вида. В то же время, анализ структуры внутривидовой изменчивости одновременно является начальным этапом в селекции и интродукции новых видов – источников растительного сырья, необходимой предпосылкой для решения ряда проблем теории микроэволюции, биосистематики и популяционной биологии.

Наши исследования посвящены сравнительному анализу структуры внутри- и межпопуляционной изменчивости морфологических признаков генеративного побега люцерны дагестанской (*Medicago daghestanica* Rupr. ex Boiss.). Данный вид произрастает на каменистых местах в нижнем и среднем горных поясах Восточного Кавказа (Гроссгейм, 1952).

В 2008 году во время полевых исследований в горной части Дагестана с учётом двух факторов (онтогенетического – фаза развития и экологического – высоты над уровнем моря) был проведён сбор материала - трёх выборок люцерны дагестанской. Основные характеристики мест и сроков сбора выборок и их условные обозначения приведены в табл. 1.

Таблица 1.

#### Районы и характеристика мест сбора выборок *M. daghestanica* во Внутреннегорном Дагестане

Индекс выборки и высота над ур. м.	Дата сбора	Район		Координаты	
		Географический	Административный	с.ш.	в.д.
1100	21.05.08	Отроги хр. Кулиме-эр	Левашинский р-он с. Цудахар, окр. ЦЭБ	42° 19' 39,9"	47° 09' 53,0"
1400	16.05.08	Гунибское плато	Гунибский р-он Верхний Гуниб, окр. «ворот Шамиля»	42° 23' 13,0"	46° 57' 22,2"
1600	16.05.08	Гунибское плато	Гунибский р-он Верхний Гуниб, окр. детского санатория	42° 23' 53,7"	40° 55' 41,5"



У 30 растений каждой выборки во время бутонизации и цветения первого соцветия (пазушной кисти оси побега) на уровне почвы срезали генеративные побеги. Учёт признаков проводился с определением места элемента побега по отношению к «точке» дифференциации побега на «верхнюю» (I) и «нижнюю» (II) части. Критерием для такого подразделения служил узел побега, у которого пазушная почка давала начало только генеративному образованию, т.е. кисти цветков; с этого узла и проводился отсчёт верхней части или, условно, собственно репродуктивной зоны побега. Нижняя часть, которая включала другие элементы, преимущественно, вегетативные или вегетативно-генеративные ветви, условно может быть названа зоной ветвления (Магомедмирзаев и др., 1990). В данной работе рассматриваются 8 морфологических (размерных и числовых) признаков: длина генеративного побега (L) и его составляющих – «верхней» (L<sub>2</sub>) и «нижней» (L<sub>1</sub>) частей; цветоноса (L<sub>3</sub>); толщина стебля у основания (D); число узлов или междоузлий, последние без разделения на укороченные и удлинённые (K<sub>1</sub>); число цветков в первом соцветии (K<sub>2</sub>) и число бутонизирующих соцветий на побег (K<sub>3</sub>). Кроме того, дополнительно были определены средняя длина междоузлия и доля (в процентах) длины генеративной зоны в общей длине генеративного побега  $(L_2/L) \cdot 100\%$ .

Для сравнительного анализа морфологических признаков генеративного побега были получены средние статистические характеристики с последующим использованием суммарной статистики и методов корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализов (Лакин, 1980; Зайцев, 1983; Плохинский, 1970). При проведении расчетов использовался ПСП Statgraf version 3. 0. Shareware, система анализа данных Statistica 5. 5. Уровни варьирования приняты по С.А. Мамаеву (1969). Наименьшая существенная разница (НСР) получена по методу Тьюки (Снедекор, 1961).

При изучении популяционной изменчивости и для характеристики ее многие специалисты, такие, как Harper (1977) и Halle et al. (1978), в методическом плане наиболее рациональным и целесообразным считают использование генеративного побега в качестве «модуля» - единицы конструкции растений, повторяющие в той или иной степени облик целого растения, каковыми являются основные элементы строения особи, поскольку последний проходит полный цикл развития от инициации в почках до генеративного состояния.

В то же время важность рассматриваемых числовых и размерных признаков велика, поскольку число и размер являются атрибутами урожая и мерилем успеха селекционных и агрономических работ и «предметом количественной морфогенетики как упорядоченной по строению и развитию системы» (Магомедмирзаев, 1990, стр. 37). Счёт и измерение одновременно связаны в конечном итоге с понятием продуктивности. Эти же признаки становятся важнейшими и при эволюционных и популяционных исследованиях, в существенной мере определяя даже процессы дифференциации и интеграции надорганизменных систем (Семериков, 1981; Животовский, 1984; Ростова, 1985).

Среди многолетних люцерн *M. daghestanica* является единственным многолетником, у которого по краю боба наблюдаются небольшое количество тонких, часто слегка изогнутых коротких крючковатых шипиков.

При сравнительном анализе структуры изменчивости размерных (ростовых) признаков генеративного побега *M. daghestanica* (n=180) выяснилось, что длина самого генеративного побега в целом (L) колеблется от 52.0 до 237.0, верхней репродуктивной зоны (L<sub>2</sub>) – от 45.0 до 182.0, нижней зоны ветвления стебля (L<sub>1</sub>) – от 3.0 до 84.0 и кистеножки (L<sub>3</sub>) – от 2.0 до 18.0 мм.

При этом отношении максимума к минимуму составляет 4.557, 4.044, 28.000 и 9.000, соответственно. По мере роста и развития особи генеративные побеги растения становятся сравнительно крупными. Среди показателей ростовых признаков, сборы которых были проведены на фазе начала цветения, имеют значительно высокие средние величины, чем таковые на фазе бутонизации (табл. 2). Однако минимальные показатели абсолютной ( $S^x$ ) и относительной ( $S_v$ , %) изменчивости имеет толщина основания стебля, максимальные – длина репродуктивной зоны генеративного побега. Остальные ростовые признаки в этом отношении занимают промежуточное положение. Средние значения этих признаков генеративного побега выборок, сборы которых были проведены на фазе начала цветения первого соцветия (кисти) с окрестностей



ЦЭБ (1100 м высоты над ур. м.), имеют значительно большие величины, чем таковые в период бутонизации собранных выборок, и они существенно, на самом высоком уровне достоверности (99.9 %), различаются по  $t$  – критерию Стьюдента (табл. 3). В то же время существенные различия по данному показателю отмечены у признаков генеративной сферы - длины репродуктивной зоны ( $L_2$ ) и цветоноса ( $L_3$ ) выборок с Гунибского плато (1400 и 1600 м) и объединённой выборки ( $n = 180$ ). Достоверные различия наблюдаются и у средних значений длины генеративного побега в целом ( $L$ ) на разных фазах собранных выборок. При этом максимальные средние значения ростовых признаков, включая и среднюю длину междоузлия ( $L/K_1$ ), наблюдаются у популяции с высоты 1400 м над ур. м., чем у выборок с крайних высот. По этой причине, на наш взгляд, размерные признаки генеративного побега выборок с крайних высот различаются по  $t$  – критерию незначительно (95 %), или различия носят случайный характер.

Таблица 2.

Средние значения размерных и числовых признаков генеративного побега *M. daghestanica* во Внутреннегорном Дагестане

Признаки	Пара метры	Популяции											НСР	
		1100 м			1400 м			1600 м			Σ Σ			
		I (n=30)	II (n=30)	Σ (n=60)	I (n=30)	II (n=30)	Σ (n=60)	I (n=30)	II (n=30)	Σ (n=60)	I Σ (n=90)	II Σ (n=90)		Σ Σ (n=180)
<b>I. Размерные, мм</b>														
$L$ , мм	$\bar{x}$	74,3	108,2	91,3	133,6	142,3	137,9	105,4	106,6	106,0	104,4	119,1	111,7	9,640
	$S^{\bar{x}}$	2,24	6,91	4,22	4,90	6,16	3,94	6,71	4,99	4,15	3,82	3,88	2,77	
	$Cv, \%$	16,5	35,0	35,8	20,1	23,7	22,1	34,9	25,7	30,3	34,7	30,9	33,3	
$L_1$ , мм	$\bar{x}$	67,2	79,1	73,1	117,6	109,2	113,4	85,5	79,6	82,6	90,1	89,3	89,7	7,760
	$S^{\bar{x}}$	2,14	3,78	2,29	4,79	5,00	3,47	5,40	4,73	3,58	3,32	2,99	2,23	
	$Cv, \%$	17,4	26,2	24,3	22,3	25,1	23,7	34,6	32,6	33,6	35,0	31,7	33,3	
$L_2$ , мм	$\bar{x}$	7,2	29,1	18,2	15,9	33,1	24,5	19,9	27,0	23,5	14,3	29,7	22,0	4,037
	$S^{\bar{x}}$	0,57	4,23	2,56	1,38	2,36	1,75	1,99	2,14	1,52	0,99	1,77	1,16	
	$Cv, \%$	43,8	79,6	109,1	47,4	39,1	55,5	55,0	43,3	50,3	65,9	56,3	70,8	
$L_3$ , мм	$\bar{x}$	5,1	11,6	8,4	6,5	12,0	9,3	7,2	9,8	8,5	6,3	11,1	8,7	0,974
	$S^{\bar{x}}$	0,42	0,62	0,56	0,57	0,53	0,53	0,48	0,43	0,36	0,30	0,32	0,28	
	$Cv, \%$	45,1	29,2	51,9	47,9	24,3	43,9	36,7	23,9	32,9	44,9	27,3	43,6	
$D$ , мм	$\bar{x}$	0,8	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,070
	$S^{\bar{x}}$	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	
	$Cv, \%$	15,2	18,3	18,4	21,1	23,9	22,4	15,1	17,5	16,3	20,8	20,3	20,6	
$L/K_1$	$\bar{x}$	6,63	8,39	7,55	9,75	10,86	10,29	8,30	8,60	8,41	8,35	9,30	8,80	
$(L_2/L) \cdot 100 \%$	$\bar{x}$	9,7	26,9	19,9	11,9	23,3	17,8	18,9	25,3	22,2	13,7	24,9	19,7	
<b>II. Числовые, шт.</b>														
$K_1$ , шт.	$\bar{x}$	11,2	12,9	12,1	13,7	13,1	13,4	12,7	12,4	12,6	12,5	12,8	12,7	0,661
	$S^{\bar{x}}$	0,48	0,55	0,38	0,43	0,38	0,29	0,42	0,37	0,28	0,28	0,25	0,19	
	$Cv, \%$	23,8	23,4	24,6	17,2	15,9	16,6	18,3	16,3	17,3	21,0	18,9	19,9	
$K_2$ , шт.	$\bar{x}$	4,8	5,9	5,3	6,4	6,9	6,6	6,8	6,7	6,8	6,0	6,5	6,2	0,522
	$S^{\bar{x}}$	0,24	0,39	0,24	0,44	0,37	0,29	0,34	0,26	0,21	0,22	0,20	0,15	
	$Cv, \%$	27,9	36,3	34,7	37,5	29,8	33,5	26,9	21,5	24,2	34,7	29,7	32,3	
$K_3$ , шт.	$\bar{x}$	2,1	4,1	3,1	3,5	4,2	3,8	4,4	4,8	4,6	3,3	4,4	3,8	0,452
	$S^{\bar{x}}$	0,21	0,37	0,25	0,29	0,25	0,20	0,23	0,21	0,16	0,17	0,17	0,13	
	$Cv, \%$	56,7	49,8	63,0	46,5	32,7	39,9	29,0	23,7	26,5	50,1	36,2	44,3	

Примечание. Условные обозначения признаков приведены в тексте. Фазы: I - бутонизация и II –цветения первого соцветия на генеративном побеге. Признаки:  $L$  – длина генеративного побега,  $L_1$  - длина части ветвления генеративного побега,  $L_2$  – длина репродуктивной зоны генеративного побега,  $L_3$  – длина цветоноса или стрелки соцветия,  $D$  – толщина стебля у основания,  $K_1$  – число узлов или междоузлий,  $K_2$  – число цветков в первом соцветии,  $K_3$  – число бутонизирующих соцветий на побеге. НСР – наименьшая существенная разница.



Таблица 3

Сравнительная характеристика средних значений морфологических признаков генеративного побега *M. daghestanica* по t – критерию Стьюдента (n = 30) (df = n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub> – 2)

Варианты сравнения	df	Признаки							
		Размерные					Числовые		
		L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	D	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
1100 (I и II)	58	4,667***	2,740**	5,131***	8,679***	5,556***	2,329*	2,402*	4,706***
1400 (I и II)	58	-	-	6,291***	7,069***	-	-	-	-
1600 (I и II)	58	-	-	6,882***	4,037***	-	-	-	-
ΣI и ΣII	178	2,700**	-	7,594***	10,944***	-	-	-	4,583***
1100 и 1400	118	8,072***	9,693***	2,032*	-	2,778**	2,720**	3,454***	2,188*
1100 и 1600	118	2,484*	2,235*	-	-	7,143***	-	4,704***	5,051***
1400 и 1600	118	5,575***	6,178***	-	-	2,778**	1,985*	-	3,125**

Примечание. Фазы: I – бутонизация и II – цветения первого соцветия на генеративном побеге. t – критерий Стьюдента. Прочерк означает отсутствие достоверного различия. df – число степеней свободы. \* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001

Кроме того, для каждого признака приведена наименьшая существенная разница (НСР), чаще всего используемая в сельскохозяйственной практике (табл. 2). В то же время между ростовыми признаками (L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub>, L<sub>1</sub> и L<sub>3</sub>, L<sub>1</sub> и D) в преобладающем большинстве случаев наблюдаются существенные значения корреляционной связи (табл. 4).

Таблица 4

Сравнительная характеристика корреляционных связей морфологических признаков генеративного побега *M. daghestanica* df = n-2

Популяции	Выборки	df	r <sub>xy</sub> между признаками								
			L <sub>1</sub> и L <sub>2</sub>	L и L <sub>2</sub>	L и D	L <sub>3</sub> и K <sub>2</sub>	K <sub>1</sub> и K <sub>2</sub>	L и K <sub>3</sub>	L <sub>2</sub> и K <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> и K <sub>3</sub>	K <sub>1</sub> и K <sub>3</sub>
1100	I	28	-	-	.43*	-	-	-	-	-	-
	II	28	.49**	.88***	.70***	-	-	.72***	-	-	-
	Σ	58	.52***	.89***	.69***	.33*	-	.74***	.42***	-	.42***
1400	I	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	28	-	.64***	-	.41*	-	-	-	.46**	-
	Σ	58	-	.47***	-	-	-	-	-	-	-
1600	I	28	.55**	.74***	.44*	-	-	-	-	-	-
	II	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Σ	58	-	.53***	.29*	-	.34**	-	-	-	-
Σ Σ	I Σ	88	.39***	.56***	.33**	-	.24*	.30**	.34***	.24*	.24*
	II Σ	88	.29**	.68***	-	-	-	.29**	-	-	-
	Σ Σ	178	.26***	.63***	.24***	.23**	.21**	.34***	.25***	.24***	.20**

Примечание. Фазы: I – бутонизация и II – цветения первого соцветия на генеративном побеге. Коэффициент корреляции (r<sub>xy</sub>) приведён в виде первых двух знаков после запятой. Прочерк означает отсутствие существенной связи.

\* - P < 0,05; \*\* - P < 0,01; \*\*\* - P < 0,001.

При сравнительном анализе относительные доли длины генеративной части в длине самого генеративного побега в разные сроки собранных выборок различаются значительно, но по-разному (табл. 1). Однако доля «верхней» части с повышением высоты над уровнем моря уменьшается. Так, если в цудахарской популяции доля длины генеративной зоны второго сбора в 2.77 раза превышает таковую первого сбора, то в гунибской популяции (1600 м) соответствующая величина второго сбора увеличивается только в 1.34 раза, при сходной величине популяции с 1400 м равным 1.96. Однако при сравнении отдельных популяции (объединённых выборок с каждого пункта) с разных высот не наблюдается подобной тенденции, или соотношения составляющих генеративного побега. При этом, крайние по высотному фактору популяции имеют значительно высокие показатели (19.9 и 22.2) доли, чем соответствующая величина



(17.8) у растений с высоты 1400 м. Кроме того, для объединённой выборки ( $n = 180$ ) по разным фазам сбора эта величина составляет в 1.82 раза. В результате проведённого двухфакторного дисперсионного анализа выяснилось, что на изменчивость длины самого генеративного побега в целом, длины репродуктивной зоны и длины кистеножки существенно влияет фаза развития (табл. 5, рис. 1). Однако сила влияния данного фактора на вариабельность длины генеративного побега незначительна ( $h^2 = 6.0\%$ ) при сравнительно высоких величинах компоненты дисперсии репродуктивной зоны ( $h^2 = 38.4\%$ ) и длины кистеножки ( $h^2 = 57.4\%$ ).

Влияние данного фактора на изменчивость зоны ветвления генеративного побега и толщины стебля у основания (D) не существенно, и носит случайный характер.

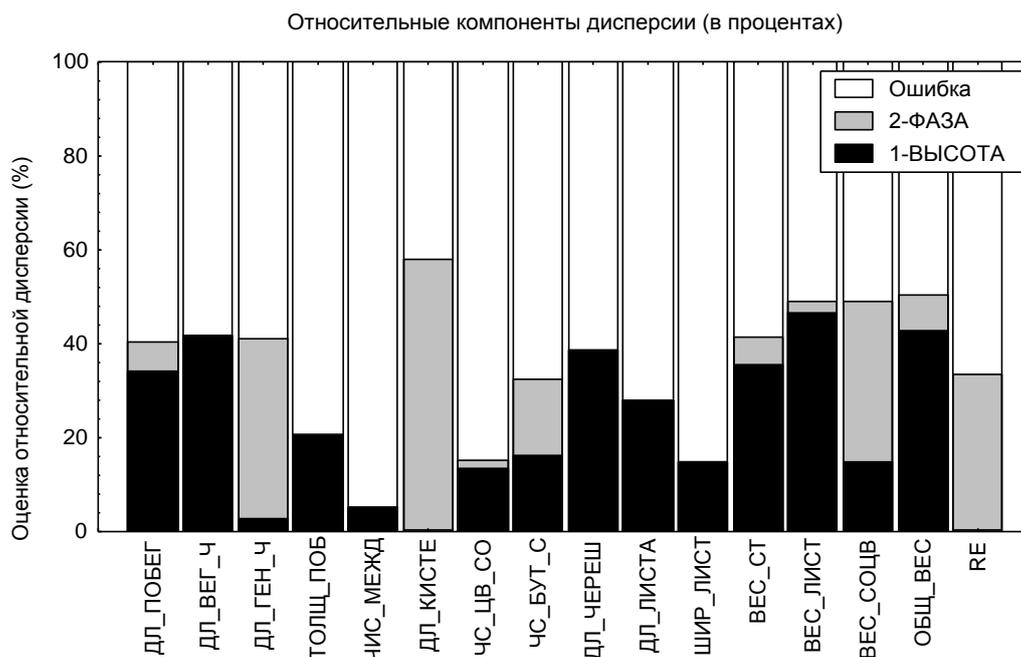


Рис. 1. Доли влияния факторов на изменчивость признаков генеративного побега *M. daghestanica*

Влияние высоты над ур. м. также достоверно, за исключением того, что на вариабельность длины кистеножки, влияет изменчивость ростовых признаков. Однако она мало связана с высотным градиентом ( $\Delta h = 1600 - 1100 = 500$  м), поскольку из 35.3 % компоненты дисперсии коэффициент детерминации составляет всего 4.8 %, т.е. 13.6 %. Для зоны ветвления генеративного побега доля коэффициента детерминации ( $r^2$ , %) ещё меньше, т.е. 7.6 %. Однако высока доля (64.6 %) высотного градиента в изменчивости толщины стебля у основания. С повышением высотного уровня средние значения ростовых признаков увеличиваются, хотя и незначительно. Иными словами между ростовыми признаками и высотным градиентом отмечены существенные значения корреляционной связи.

В результате суммарной статистики также получены данные размаха учтённых количественных признаков генеративного побега. При этом, число междуузлий ( $K_1$ ) колеблется от 7 до 20, цветков в соцветии – кисти ( $K_2$ ) – от 2 до 11 и бутонизирующих соцветий ( $K_3$ ) – от 1 до 9 шт. Однако средние числа междуузлий стебля генеративных побегов у всех трёх популяций и объединённых выборок ( $n = 90$ ), сборы которых были проведены на стадии бутонизации и начала цветения первого соцветия, имеют сходные показатели, различия носят случайный характер. Аналогичные результаты получены и при сравнении разновысотных выборок, хотя максимальные средние значения (13,4 шт.) отмечены у популяции с высоты 1400 м над ур. м. и различия средних значений числа междуузлий крайних выборок между собой по  $t$  – критерию случайны.



Таблица 5

Результаты двухфакторного (без взаимодействия) дисперсионного и регрессионного анализов по морфологическим признакам генеративного побега *M. daghestanica*

Признаки	Факторы изменчивости								
	А – фаза развития			В – высота над ур. м.			Регрессионный анализ		
	mS	F(1)	h <sup>2</sup> , %	mS	F(2)	h <sup>2</sup> , %	F(1)	r <sup>2</sup> , %	r <sub>xy</sub>
I. Размерные, мм									
L	9636,05	10,007**	6,0	34125,41	33,724***	35,3	8,908**	4,8	0,22
L <sub>1</sub>	-	-	-	26665,44	44,005***	41,9	6,860**	3,2	0,19
L <sub>2</sub>	10703,02	59,762***	38,4	695,15	3,881*	3,1	-	-	-
L <sub>3</sub>	1051,250	123,583***	57,4	-	-	-	-	-	-
D	-	-	-	0,580389	16,562***	20,6	27,221***	13,3	0,36
II. Числовые, шт.									
K <sub>1</sub>	-	-	-	26,50556	4,312*	5,3	-	-	-
K <sub>2</sub>	-	-	-	38,15000	10,505***	13,5	18,689***	9,5	0,31
K <sub>3</sub>	51,20000	22,647***	16,2	35,27222	15,602***	17,7	27,438	13,5	0,37

Примечание. Факторы: А – фаза развития; В – высота над уровнем моря. mS – дисперсия; F – критерий Фишера; В скобках указано число степеней свободы. h<sup>2</sup> – сила влияния фактора, %. Прочерк означает отсутствие существенного влияния. r<sub>xy</sub> – коэффициент корреляции между высотным градиентом и признаком; r<sup>2</sup> – коэффициент детерминации, %. \* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001.

При этом величины коэффициента вариации (C<sub>v</sub>, %) данного признака, по шкале С.А. Мамаева (1969), относятся к средней группе (15–25 %). Фаза развития существенного влияния на изменчивость числа междоузлий не оказывает (табл. 5). Тогда, как высотный фактор достоверно влияет на изменчивость этого количественного признака. Но это влияние связано с неучтёнными нами факторами, а не с высотным градиентом.

Средние значения числа цветков в соцветии (K<sub>2</sub>) в объединенной выборке колеблются от 4.8 до 6.9 шт., размах при этом величины коэффициента вариации данного числового признака составляет 21.5 – 36.3 % и относится к высокой группе. Различия средних величин выборок разных фаз сбора с Гунибского плато и объединённых выборок по фазам в целом несущественны, и влияние носит случайный характер. Однако у генеративных побегов популяций с Гунибского плато отмечены относительно большие средние значения количества цветков в соцветии и средние величины данного признака объединённой выборки с окрестностей ЦЭБ существенны на самом высоком уровне достоверности, различаются таковые с Гунибского плато. Высота над ур. м. достоверно влияет на изменчивость этого числового признака и F – критерий равен 10,505\*\*\*. В результате проведённого дисперсионного анализа с учётом модели линейной регрессии выяснилось, что преобладающая часть изменчивости связана с высотным градиентом, поскольку коэффициент детерминации (r<sup>2</sup>, %) от компонента дисперсии (h<sup>2</sup>, %) составляет 70.4 %. При этом между высотным градиентом и числом цветков в соцветии наблюдаются положительные значения корреляционной связи (r<sub>xy</sub> = 0,31).

Среди трёх учтённых счётных признаков генеративного побега данного палеоэндема число бутонизирующих соцветий (K<sub>3</sub>) оказалось более варибельным от 1 до 9 шт., т.е. размах составляет всего 8 соцветий. Показатели коэффициента вариации разных выборок колеблются от 23.7 до 63.0 %, и они относятся к высокой и очень высокой группе. Как и следовало бы ожидать, на фазе начала цветения собранные генеративные побеги всех трёх популяций и объединённых выборок (n = 90) имеют сравнительно большие средние значения числа бутонизирующих соцветий, чем таковые, собранные на I фазе. Однако средние значения этого признака в разные сроки (фазы) собранных генеративных побегов *M. daghestanica* в двух популяций с Гунибского плато существенно не различаются по t – критерию Стьюдента и различия носят случайный характер (табл. 3). Кроме того, в пределах цудахарской популяции и объединённых выборок по данному фактору значения рассматриваемого критерия имеют сходные показатели и они существенны на самом высоком уровне (99.9 %) достоверности, различаются по t – критерию. В то же время средние величины этого числового признака объединённых разновысотных популяций (n = 60)



этого вида с Внутреннегорного Дагестана с возрастанием высоты над ур. м. увеличиваются от 3.1 до 4.6 шт., и они с разной степенью значимости различаются по данному критерию. При этом оба учтённые фактора (фаза развития и высотный уровень) достоверно влияют на изменчивость числа бутонизирующих соцветий (табл. 5). Показатели компоненты дисперсии обоих факторов имеют близкие значения, хотя сила влияния второго (высотного) фактора незначительно (в 1.09 раза) превышает соответствующую величину фактора разных сроков сбора. Однако преобладающая доля (75.1 %) вариабельности данного признака по высотному уровню связана с высотным градиентом, поскольку между данным признаком и высотным градиентом наблюдается положительное значение корреляционной связи ( $r_{xy} = 0.37$ ). Иными словами, с увеличением высотного градиента ( $\Delta h = 500$  м) возрастает число бутонизирующих соцветий на генеративном побеге этого вида, у которого наблюдается стелющаяся форма куста.

Таким образом, впервые по результатам проведённого сравнительного анализа дана оценка структуры изменчивости морфологических признаков генеративного побега природных популяций палеоэндема *Medicago daghestanica* Rupr. ex Voiss, сборы которых были проведены во Внутреннегорном Дагестане (с окрестностей ЦЭБ и Гунибского плато). При этом отмечены сравнительно крупные генеративные побеги и, соответственно, особи в условиях среднего горного пояса Гунибского плато (1400 м). При сравнительном анализе структуры изменчивости морфологических признаков вегетативной и генеративной сферы с учётом двух факторов (фаза развития, высота над ур. м.) выяснена роль обоих факторов в вариабельности учтённых морфологических признаков. Отмечено существенное влияние высотного градиента на изменчивость морфологических признаков, особенно признаков вегетативной сферы. Однако высотный уровень недостоверно влияет на вариабельность признака генеративной сферы – длины кистеножки. Дана оценка роли фазы развития в изменчивости учтённых признаков. Влияние данного фактора на изменчивость морфологических (размерных и числовых) признаков несущественно и носит случайный характер. Кроме того, между высотным градиентом и большинством учтённых размерных и числовых признаков генеративного побега отмечены существенные значения корреляционной связи. Иначе говоря, с возрастанием высотного градиента число и размеры этих признаков увеличиваются.

#### Библиографический список

1. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. V. Изд-во АН СССР. – М.-Л. 1952. – С.454.
2. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчётов. – М.: Наука, 1983. – С. 256.
3. Животовский Л.А. Интеграция полигенных систем в популяциях. – М. 1984. – С.183.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990.– С. 352.
5. Магомедмирзаев М.М., Дибиров М.Д., Гусейнова З.А. Структура изменчивости биомассы генеративного побега у видов люцерны в связи с их адаптивной стратегией // Продуктивность и флора бобовых и злаковых растений в Дагестане. – Махачкала, 1990.– С. 29-38.
6. Магомедмирзаев М.М. Введение в количественную морфогенетику. – М., 2006.
7. Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. Амплитуда изменчивости // Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений. – Свердловск. 1969. – С. 3-38.
8. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – С. 364.
9. Ростова Н.С. Изменчивость внутри- и межпопуляционных корреляций количественных морфологических признаков // Микроэволюция. – М., 1985. – С. 24-25.
10. Семёриков Л.Ф. Популяционная структура дуба черешчатого (*Gwercus robus* L.) на восточной границе ареала // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1981. – Т. 68. – № 6. – С.73-82.
11. Hallé F., Oldeman R.A.A., Tomlinson P.B. Tropical trees and forests: An architectural analysis. В.: Springer, 1978. 441 p.
12. Harper . J.L. Population biology of plants. L. Acad. press, 1977. 892 p.



УДК 575:581.5

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ТАБАКА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ

© 2010. Шпаков А.Э., Волчков Ю.А.

Лаборатория селекции и семеноводства ВНИИТТИ, г. Краснодар,  
Кубанский государственный университет

Выявлено структура сортовых популяций табака по комплексу морфологических признаков в различных условиях выращивания. Установлены количественные различия сортов по экологической пластичности.

It is revealed structure of high-quality populations of tobacco on a complex of morphological signs in various conditions of cultivation. Quantitative distinctions of grades on ecological stability are established.

**Ключевые слова:** табак, экологическая пластичность, системный анализ.

**Keywords:** Tobacco, ecological stability, the system analysis.

**Shpakov A.E., Volchkov Yu.A. Comparative estimation of high-quality populations of tobacco according to ecological plascity**

Сравнительная количественная оценка сортов табака по экологической пластичности является необходимым условием эффективного изучения, сохранения и использования генетического потенциала табака как биологического вида. В теории отбора количественная оценка экологической пластичности позволяет соотносить направление искусственного и естественного отбора в конкретных регионах выращивания и, как следствие, практически реализовать принцип зональности селекционных моделей сортов. Применяемые методы оценки пластичности можно разделить на три группы, основанные на дисперсионном анализе, на регрессионном анализе, на использовании сортовых стандартов [1, 3, 5].

Методы оценки пластичности сортов недостаточно разработаны главным образом в теоретическом плане. Используется весьма узкий круг идей. Чаще всего усилия исследователей направлены на совершенствование статистической стороны метода, например, за счет повышения точности оценки среды. Теоретическая основа изложенных методов не содержит даже в неявном виде каких-либо генетических знаний относительно природы оцениваемого свойства. Оценка пластичности известными ранее методами с применением различных модификаций регрессионного и дисперсионного анализов оперирует изменениями средних значений хозяйственно – ценных признаков, которые являются лишь некоторым отражением реальных механизмов пластичности. Используемый нами системный подход позволил определить природу пластичности табака и перейти от оперирования косвенным отражением к анализу самой причины изучаемого явления.

Целью нашего исследования явилась сравнительная оценка пластичности сортов табака с использованием методологии системного подхода, позволяющей учитывать генетические механизмы этого важнейшего свойства и направленную на решение реальных эколого-генетических и селекционных задач.

Пластичность табака - это свойство сортов и линий, характеризующее сравнительной оценкой изменчивости комплексов селекционно значимых признаков в различных условиях выращивания, природой которого является динамика частот генотипически различных морф. Понятие «морфа» введено Дж. Гексли [4] для обозначения генетических вариантов, встречающихся в популяции и находящихся во временном или постоянном равновесии. По Дж. Гексли морфы составляют основу внутрисортной и внутрипопуляционной дифференциации, адаптации популяционно-видовых систем к меняющимся внешним условиям.

Метод оценки экологической пластичности табака разработан и реализован на материале четырех сортов табака, относящихся к различным сортотипам: Дюбек Никитский 580, Крымский Степной, Остролист 450, Шегиновац и девяти линий (потомств индивидуальных расте-



ний) сортообразца №108, выделенного из потомства гибридной комбинации (Venki Hercegovac X Басма) X Дюбек. Экспериментальная часть работы проведена в период с 1995 по 1997 гг. на опытно - селекционном участке ВНИИТТИ г. Краснодара (Россия), в институте сахарной свеклы в г. Алексинце (Югославия), на опытно селекционной станции в г. Бачко Петровце (Югославия).

Выбор признаков определен их селекционной значимостью, используемым нами системным подходом, ориентирован на точность и простоту учета в полевых условиях.

Сорта и линии табака описаны по пяти морфологическим и двум фенологическим признакам: «высота растения» (см), «число листьев» (шт.), «длина листа среднего яруса» (см), «ширина листа среднего яруса» (см), «расстояние от основания листа до его максимальной ширины» (см), «бутонизация» (число дней от посадки до появления бутона), «начало цветения» (число дней от посадки до распускания первого одиночного центрального цветка).

Приступая к анализу данных экологических испытаний, надлежит, прежде всего, убедиться в наличии генетически детерминированных различий по каждому из признаков в изученном селекционном материале. В ситуации, когда сорта и линии описаны по некоторой выборке растений, выращенных в различных экологических условиях, путь выявления генетической компоненты в изменчивости состоит в оценки уровней различий между сортами, между регионами или годами выращивания на фоне внутрисортных различий. Методически эта задача решается в рамках двухфакторного (факторы – сорт, условия выращивания) и однофакторного (фактор – линия) дисперсионного анализа. В двухфакторном дисперсионном анализе интерес представляет возможность оценить взаимодействия «генотип - среда». Специфичность реакции сортов на изменение условий среды является основанием к сравнению исходного материала по пластичности.

Выбор типа и метода кластеризации растений в пределах сортов и линий табака предполагает специальное обоснование. При обсуждении структуры популяций самоопылителей уже подчеркивалось, что сорта составлены отдельными генотипически различными линиями. Каждая из этих линий представлена, безусловно, не единичными растениями, которые при этом могут быть фенотипически различными в силу модификационной изменчивости. Генотипически сходные растения естественно формируют определенные внутрисортные группы. Есть все основания полагать, что эти группы, в свою очередь, являются элементами структуры более высокого порядка. Такая структура, безусловно, формируется и поддерживается естественным отбором. С этих позиций ясна иерархичность структуры сортовой популяции, где отдельные растения и группы растений разного уровня и биологического статуса вместе формируют сорт как целостную систему. Тип кластерных процедур должен быть адекватен описанной структуре сорта, то есть должен быть иерархическим.

Из категории кластерных процедур в целях выявления внутрисортной и внутрелинейной гетерогенности использован метод Уорда. Этот метод формирует кластеры по критерию минимума внутрикластерной дисперсии. С нашей точки зрения, именно этот метод наилучшим образом соответствует задаче объединения в группы-кластеры генетически сходных объектов. Действительно, если в кластеры объединить именно такие объекты, единственным источником внутрикластерной изменчивости останется модификационная. Результат кластерного анализа по Уорду представляется в виде иерархической структуры - дерева, «обрезка» которого по предварительно выбранному уровню и приводит к выявлению кластеров [2].

Оценка экологической пластичности сортов и линий табака проведена с использованием процедур многомерного шкалирования. Цель методов, составляющих многомерное шкалирование, состоит в том, чтобы отобразить информацию о конфигурации точек, заданную матрицей различий (близостей) в виде геометрической конфигурации из «n» точек в многомерном пространстве. Это отображение достигается путем приписывания каждому из объектов наблюдения «q»-мерного вектора характеризующего их количественные показатели. Компоненты этих векторов определяются так, чтобы расстояния между точками в пространстве отображения в среднем мало отличались от исходной матрицы порядковой близости в смысле некоторого критерия. При этом важно отметить, что метод многомерного шкалирования может быть ис-



пользован практически для любого типа меры близости (различия). Этот метод позволяет работать с селекционно-ценными признаками в любом их сочетании, в том числе и с отдельными характеристиками.

Оценки экологической пластичности табака проведена на материале четырех сортов, относящихся к различным сортотипам: Дюбек Никитский 580, Крымский Степной, Остролист 450, Шегинавац и 9 линий, выделенных из потомства гибридной комбинации (Venki Nersegovac x Басма) x Дюбек.

В целом оценка экологической пластичности табака состоит из трех основных этапов:

1) Анализ генетически детерминированных различий по каждому из признаков в изученном селекционном материале. Этот этап предполагает ответ на вопрос о соответствии конкретного списка признаков задаче оценки экологической пластичности и самой логике подхода.

2) Системный анализ внутрисортной или внутрелинейной изменчивости по комплексу селекционно - ценных признаков. В нашем случае системный анализ комплекса морфологических признаков в каждом сорте и линий выявил от 2 до 7 четко различимых кластеров.

3) Сравнительная оценка селекционного материала табака по пластичности.

Достоверность различий средних значений морфологических и фенологических признаков между сортами и линиями оценена в дисперсионном анализе (факторы: сорт, условия выращивания, линия). Использование двухфакторного дисперсионного анализа позволило оценить влияние на изменчивость признаков в селекционном материале фактора взаимодействия «сорт – условия выращивания». Нами исследованы две группы данных. Первую группу составили данные изучения изменчивости морфологических признаков четырех сортов табака (Шегинавац, Дюбек Никитский 580, Остролист 450, Крымский Степной) в четырех различных условиях выращивания (Бачко Петровац, Алексинац, Россия 1995, 1996) и данные изучения трех фенологических признаков тех же четырех сортов в двух различных условиях выращивания (Бачко Петровац и Россия 1996). Вторую группу составили данные изучения изменчивости пяти морфологических признаков и фенодаты «полное цветение» девяти линий табака, выращенных в одном месте (Бачко Петровац, 1995).

По всем данным установлено достоверное влияние каждого из факторов (сорт, условия выращивания, линия).

Таким образом, генотипические различия сортов в данном случае проявляются в форме специфических реакций на изменение условий выращивания.

В целом сорта и линии составленной выборки достаточно разнообразны по средним значениям морфологических и фенологических признаков, по уровню их внутрисортной изменчивости, чтобы служить объектом изучения пластичности табака.

Кластерный анализ сортов и линий табака проведен по методу Уорда.

На рис.1 и 2 приведены результаты кластерного анализа сорта Дюбек Никитский 580 и L1, выращенного в 1996 году в г. Бачко Петровац. В сорте Дюбек Никитский 580 выделено четыре кластера, в L1 – семь кластеров.

Метод оценки пластичности табака основан на использовании процедур многомерного шкалирования. Используемые в нашей работе методы многомерной статистики, например, метод главных компонент или дискриминантный анализ, основаны на получении линейных комбинаций признаков. В отличие от них многомерное шкалирование позволяет работать непосредственно с признаками в любом их сочетании, в том числе и с отдельными селекционными характеристиками. Это тем более важно, поскольку понятие «экологическая пластичность» характеризует не сорт вообще, а комплекс тех или иных его селекционно значимых признаков. Методы, основанные на получении линейных комбинаций признаков, показали свою эффективность в определении природы пластичности табака. Применение многомерного шкалирования в методическом единстве с оценкой внутрисортной генотипической структуры табака и ее динамики в различных условиях выращивания составляет генетически обоснованный метод сравнительной оценки по пластичности.

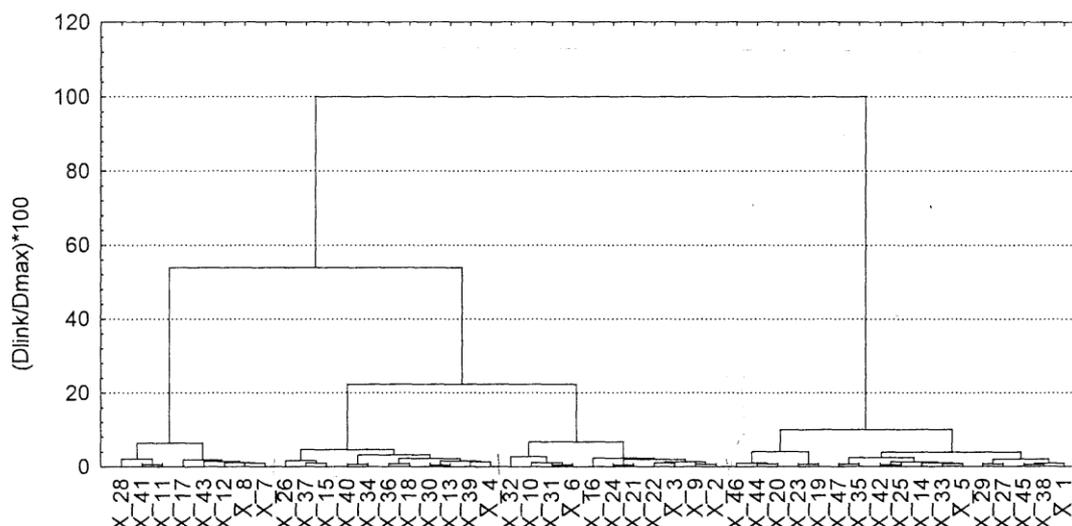


Рис. 1. Результаты кластерного анализа сорта Дюбек Никитский 580

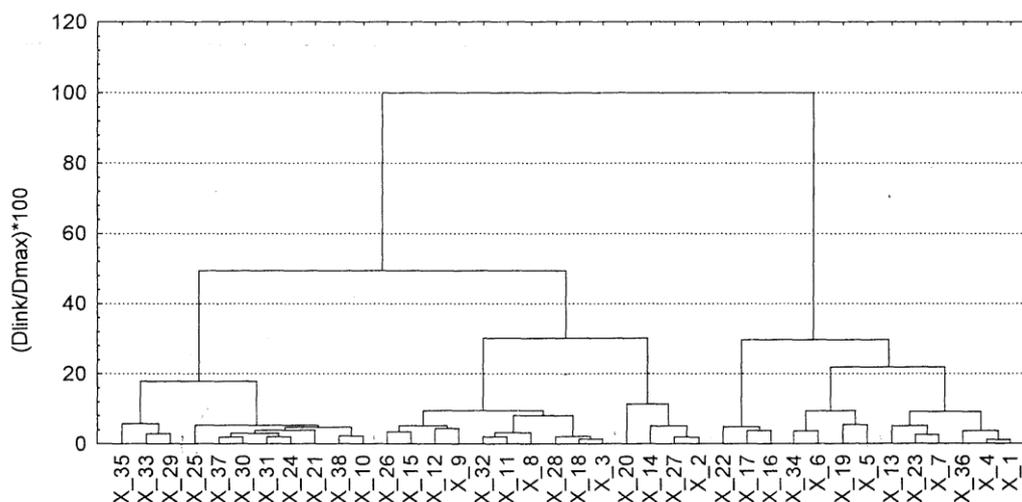


Рис. 2. Результаты кластерного анализа линии L1

Цель процедур, составляющих многомерное шкалирование, состоит в том, чтобы отобразить информацию о конфигурации точек, заданную матрицей близостей в виде геометрической конфигурации из "n" точек, в многомерном ортогональном пространстве. В проведенных исследованиях в качестве матриц близости использованы общие матрицы парных корреляций морфологических признаков сортов и линий. Это позволило вычислить меру экологической пластичности сортов в виде суммы расстояний соответствующих признаков в различных условиях выращивания.

Для каждого сорта (линии) вычислялось расстояние в полученном метрическом пространстве между одинаковыми признаками в различных условиях выращивания. Полученные расстояния суммировались. Эта сумма и рассматривалась как мера экологической пластичности. В таблицах 1-2 приведены расстояния и их суммы, вычисленные по результатам шкалирования для различных сортов и линий табака, выращенных в различных условиях.



Таблица 1

**Расстояния между одинаковыми признаками и их суммы, вычисленные по результатам многомерного шкалирования сортов табака**

Признаки	Сорта			
	Шегинавац	Дюбек Никитский 580	Остролист 450	Крымский степной
Высота растения (см)	1,896	1,525	1,385	1,554
Число листьев (шт)	1,554	1,355	1,660	1,373
Длина листа среднего яруса (см)	1,777	1,645	1,160	1,437
Ширина листа среднего яруса (см)	1,666	1,422	1,207	1,421
Расстояние от основания листа до его максимальной ширины (см)	1,475	1,903	1,191	1,600
Сумма	8,369	7,850	6,542	7,386

Таблица 2

**Расстояния между одинаковыми признаками и их суммы, вычисленные по результатам многомерного шкалирования линий табака**

Признаки	Линии						
	L	L1	L21	L27	L49	L53	L88
Высота растения (см)	1,358	1,216	0,885	1,745	1,777	1,312	1,961
Число листьев (шт)	1,652	0,998	1,339	1,472	1,336	1,097	1,152
Длина листа среднего яруса (см)	1,714	1,319	1,725	0,919	1,910	1,002	1,871
Ширина листа среднего яруса (см)	1,722	1,455	1,514	1,174	1,806	1,018	1,456
Расстояние от основания листа до его максимальной ширины (см)	1,734	1,432	1,564	1,254	2,036	0,821	1,793
Сумма	8,179	6,400	7,026	6,563	8,864	5,250	8,233

Сопоставление полученных данных позволяет сделать вывод о различии сортов и линий по пластичности. Из сортов наиболее пластичным оказался Остролист 450, из линий – L53.

Таким образом, генетически обоснованным и эффективным методом сравнительной оценки пластичности табака является многомерное шкалирование, применяемое в методическом единстве с оценкой внутрисортовой генотипической структуры и ее динамики в различных условиях среды. Этот метод позволяет работать с селекционно-ценными признаками в любом их сочетании, в том числе, и с отдельными конституциональными признаками.

Экологические испытания имеют целью оценку экологической пластичности и одновременно создают необходимую основу для разработки селекционных моделей. В практическом, хозяйственном плане, высокая пластичность не означает ничего более, как относительную стабильность урожая и качества в изменяющихся условиях выращивания. Сорта, способные формировать достаточно высокий урожай в широких пределах экологических условий возделывания, обеспечивают стабильность сельскохозяйственного производства.

**Библиографический список**

1. Глотов Н.В., Животовский Л.А., Хованов Н.В., Хромов-Борисов Н.М. Биометрия. - Л.: ЛГУ, 1982. – С.182.
2. Ольдендерфер М.С., Блекфилд С.К. Кластерный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М., 1989. – С.139-210.
3. Островерхов В.О. Сравнительная оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных растений // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – М.: Наука, 1978. – С.128-141.
4. Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитогенетический словарь. – М., 1967. – С.607.
5. Eberhart S.A., Russel W.I. Stability parameters for comparing varieties.// Crop. Science, 1966. - v.6.№1. - p.36-40.



## ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 595.762.12

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ВИДОВОЙ СОСТАВ И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (CARABIDAE, COLEOPTERA) СТЕПНЫХ РАЙОНОВ ЮГА РОССИИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2010. Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.  
Дагестанский государственный университет

Работа посвящена видовому составу (432 вида) и географическому распространению жуужелиц региона.

The work is devoted to the specific composition (432 species) and geographic distribution of Carabidae of the region

**Ключевые слова:** жуужелицы, степные районы, ареал.

**Keywords:** ground beetles, steppe areas, area.

**Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. General characteristics, specific composition and geographic distribution of ground beetles (Carabidae, Coleoptera) of the Steppe areas of Southern Russia and Northeast of Azerbaijan.**

Семейство жуужелиц - одна из наиболее богатых групп жесткокрылых, встречающаяся во всех ландшафтных зонах и отличающаяся большим видовым разнообразием (свыше 20.000 описанных видов, в фауне бывшего СССР - около 2.500).

Известно, что жуужелицы являются важным компонентом почвенной фауны, занимая одно из ведущих положений во всех наземных экосистемах, как по числу видов, так и по количеству особей в популяциях. Большинство из них – многоядные хищники, хотя для ряда групп характерна узкая олигофагия (*Lebia*, *Brachinus*), причем ареал отдельных видов в этом случае зависит от расселения жертвы или хозяина (для паразитических форм).

Жуужелицы играют существенную роль в регуляции численности многих компонентов биоценозов. Жертвами их являются многие насекомые и моллюски - вредители сельского, лесного хозяйства, клещи и ряд других членистоногих – переносчики опасных заболеваний человека, домашних и диких животных. Немногие из них питаются различными видами растений, иногда нанося довольно ощутимый урон сельскому хозяйству.

Жуужелицы - одна из наиболее многочисленных групп почвенных насекомых, личинки подавляющего большинства их живут в почве или на почве, исключение составляют лишь некоторые из них, живущие во влажных лесах, под корой, в мертвой древесине.

Примечательно, что многие виды, а иногда и большие систематические группы, обитают на определенных типах почв, выступая в этом случае индикаторами сообществ [2], показателями их механического состава, солевого и гидротермического режима [4].

Будучи многочисленными по своему видовому составу, они в своей главной массе не имеют тесной зависимости от каких-либо узкоспециализированных факторов, что делает их весьма выразительными и удобным материалом для биоценологических [1, 3] и зоогеографических исследований [5-7]. И, наконец, являясь насекомыми с полным превращением, они обнаруживают резкую смену жизненных форм в онтогенезе, благодаря чему жуужелицы представляют собой блестящий материал для разрешения крупной общебиологической проблемы - морфо-экологическая адаптация организма к среде [8-11].



По экологии жуужелиц О.Л.Крыжановский [6] делит их на две основные группы (эти группы приемлемы и для нашей фауны): гигрофилы и мезофилы.

Гигрофилы встречаются по берегам рек, водоемов, берегам моря или на очень влажной почве (*Nebria*, *Elaphrini*, *Dyschirius*, почти все виды *Bembidion*, *Tachys*, *Acupalpus*, *Chlaenius*, некоторые *Pterostichus*).

Мезофилы - обитатели предгорья, чаще - горных районов региона, субальпийских, альпийских поясов (*Carabus*, *Amara*, *Harpalus*, *Colosoma*), за некоторыми исключениями, большинство *Pterostichus* и др.

Некоторые группы находят убежище под прикрытиями, в трещинах, в ходах некоторых позвоночных, зарываясь днем в песок, а ночью проявляя активность: *Scarites*, *Siagona*, *Taphoenus* и т.д.

Говоря о величине ареала отдельных видов и групп, следует отметить, что среди жуужелиц есть крылатые формы, что и определяет величину их ареала, в отличие от нелетающих форм. Среди них есть очень обширные, порою охватывающие несколько зоогеографических областей, виды, есть и ограниченные несколькими квадратными километрами ареалы.

В таблице 1 приводится видовой состав и географическое распространение жуужелиц района исследования.

Таблица 1

**Видовой состав и географическое распространение жуужелиц степных районов Юга России и Северо-востока Азербайджана**

№	Наименование вида	Природные районы					
		Волгоградская область	Ставропольский край	Калмыцкая республика	Терско-Сунженский район	Северный Азербайджан	Апшеронский полуостров
1.	<i>Megacephala euphratica</i> Dej.						+
2.	<i>Cicindela atrata</i> Pall.	+		+			
3.	<i>C. campestris</i> L.				+	+	+
4.	<i>C. chiloleuca</i> F.W.	+		+	+		
5.	<i>C. contorta</i> F.-W.			+	+		
6.	<i>C. deserticola</i> Fald.						+
7.	<i>C. elegans</i> F.-W.			+			+
8.	<i>C. fischeri</i> Ad.					+	+
9.	<i>C. germanica</i> L.	+		+	+		+
10.	<i>C. hybrida</i> ssp. <i>sahlbergi</i> F.-W.			+			
11.	<i>C. inscripta</i> Zubk.						+
12.	<i>C. littoralis nemoralis</i> Ol.	+	+	+			
13.	<i>C. melancholica</i> F.						+
14.	<i>C. orientalis</i> Dej.						+
15.	<i>Omophron limbatum</i> F.	+		+			
16.	<i>Leistus fulvus</i> Chaudoir, 1846					+	
17.	<i>Nebria brevicollis</i> F.				+		+
18.	<i>N. nigerrima</i> Chaudoir, 1846					+	
19.	<i>N. picicornis</i> Fabricius, 1801					+	
20.	<i>Notiophilus laticollis</i> Chd.		+	+			
21.	<i>N. aestuans</i> Motsch.					+	+
22.	<i>N. biguttatus</i> Fabricius, 1779					+	
23.	<i>N. palustris</i> Duft.			+	+		+
24.	<i>Calosoma auropunctatum</i> Hbst.	+	+	+	+		
25.	<i>C. maderae tectum</i> Motsch.						+
26.	<i>C. denticolle</i> Gebl.	+	+	+	+		+



27.	<i>C. investigator</i> Ill.			+			
28.	<i>C. inquisitor</i> L.		+	+	+		+
29.	<i>C. sycophanta</i> L.		+	+	+		
30.	<i>Carabus cumanus</i> F.-W.		+				
31.	<i>C. clathratus</i> L.	+					
32.	<i>C. granulatus</i> L.		+		+		
33.	<i>C. campestris</i> F.-W.		+		+		
34.	<i>C. estreicheri</i> F.-W.	+					
35.	<i>C. bessarabicus</i> F.-W.	+					
36.	<i>C. hungaricus</i> F.	+		+			
37.	<i>C. adamsi</i> Ad.				+		
38.	<i>C. caucasicus</i> Ad.		+		+		
39.	<i>C. exaratus</i> Quens.		+	+	+		
40.	<i>C. violaceus</i> L.				+		
41.	<i>C. convexus</i> F.		+				
42.	<i>Blethisa eschscholtzi</i> Zubc.			+			
43.	<i>Elaphrus riparius</i> L.			+			
44.	<i>E. cupreus</i> Duft.			+			
45.	<i>Loricera pilicornis</i> F.			+			
46.	<i>Siagona europaea</i> Dej.					+	+
47.	<i>Scarites planus</i> Bon.				+	+	+
48.	<i>S. angustus</i> Chd.			+			
49.	<i>S. salinus</i> Dej.			+	+		+
50.	<i>S. eurytus</i> F.-W.						+
51.	<i>S. terricola</i> Bon.	+	+	+	+	+	+
52.	<i>S. bucida</i> Pall.			+	+		
53.	<i>Clivina collaris</i> Hbst.			+			
54.	<i>C. fossor</i> L.	+	+	+	+	+	+
55.	<i>C. ypsilon</i> Dej.	+		+	+	+	+
56.	<i>Dyschirius caspius</i> Putz.	+	+	+			
57.	<i>D. fulgidus</i> Motsch.			+			
58.	<i>D. humiolcus</i> Chd.						+
59.	<i>D. humeratus</i> Chd.			+			
60.	<i>D. obscurus</i> Gyll.			+			
61.	<i>Dyschiriodes aeneus</i> Dej.	+		+		+	
62.	<i>D. bonelli</i> Putz.			+			
63.	<i>D. chalceus</i> Er.			+	+		
64.	<i>D. cylindricus</i> Dej.			+			
65.	<i>D. euxinus</i> Zn.	+		+			
66.	<i>D. globosus</i> Hbst.	+		+			
67.	<i>D. microthorax</i> Motsch.			+			
68.	<i>D. nigricornis</i> Motschulsky, 1844					+	
69.	<i>D. lafertei</i> Putz.			+			
70.	<i>D. agnatus</i> Motsch.			+			
71.	<i>D. luticola</i> Chd.			+	+		
72.	<i>D. nitidus</i> Dej.			+	+		
73.	<i>D. pusillus</i> Dej.			+	+		
74.	<i>D. rufimanus</i> Fl.			+			
75.	<i>D. rufipes</i> Dej.			+			
76.	<i>D. salinus</i> Schaum.			+			+
77.	<i>D. strumosus</i> Er.			+	+		
78.	<i>D. tristis</i> Steph.			+			
79.	<i>Brosicus semistriatus</i> Dej.	+	+	+	+	+	+
80.	<i>Apotomus testaceus</i> Dej.	+				+	+
81.	<i>Trechus quadristriatus</i> Schr.		+	+		+	+



82.	<i>Tachys scutellaris</i> Steph.	+		+	+	+	+
83.	<i>T. centriustatus</i> Rtt.	+					
84.	<i>T. micros</i> F.-W.	+			+	+	
85.	<i>T. fulvicollis</i> Dejean, 1831					+	
86.	<i>T. vittatus</i> Motschulsky, 1850					+	
87.	<i>T. turkestanicus</i> Csiki.	+				+	+
88.	<i>T. bistriatus</i> Duft.					+	+
89.	<i>Tachyta nana</i> Gyllenhal, 1810					+	
90.	<i>Asaphidion austriacum</i> Schweiger, 1975					+	
91.	<i>A. pallipes</i> Duftschmid, 1812					+	
92.	<i>Ocys trechoides</i> Rtt.						+
93.	<i>Bembidion articulatum</i>	+		+	+		
94.	<i>B. andreae polonicum</i> Mull.	+		+			
95.	<i>B. xanthomum</i> Chaud.						+
96.	<i>B. aspericolle</i> Germ.	+		+		+	
97.	<i>B. assimile</i> Gyllenhal, 1810					+	
98.	<i>B. combustum</i> Menetries, 1832					+	
99.	<i>B. distinguendum lindrothi</i> De Monte, 1957					+	
100.	<i>B. multisulcatum</i> Reitter, 1890					+	
101.	<i>B. obtusum</i> Serville, 1821					+	
102.	<i>B. peliopterum</i> Chaudoir, 1850					+	
103.	<i>B. subcostatum</i> Motschulsky, 1850					+	
104.	<i>B. tetragrammum</i> Chaudoir, 1846					+	
105.	<i>B. dentellum</i> Thunb.	+		+			
106.	<i>B. dalmatinum</i> Dej.	+					
107.	<i>B. fasciolatum</i> Duft.						+
108.	<i>B. ustum</i> Quens.						+
109.	<i>B. fumigatum</i> Duft.	+					
110.	<i>B. glabrum</i> Motsch.	+					
111.	<i>B. heydeni</i> Gangl.					+	+
112.	<i>B. lampos</i> Hbst.	+	+	+	+		
113.	<i>B. lunulatum</i> F.						+
114.	<i>B. latiplaga</i> Chd.			+	+	+	
115.	<i>B. minimum</i> F.			+	+		+
116.	<i>B. inoptatum</i> Schaum.	+				+	
117.	<i>B. niloticum hamatum</i> Kol.						+
118.	<i>B. octomaculatum</i> Gz.	+		+	+		
119.	<i>B. pallidiveste</i> Net.			+			
120.	<i>B. properans</i> Steph.	+	+	+			
121.	<i>B. persicum</i> Men.	+				+	+
122.	<i>B. quadriplagiatum</i> Motsch.			+			
123.	<i>B. quadripustulatum</i> Serv.	+		+	+		
124.	<i>B. quadrimaculatum</i> L.	+	+	+	+		+
125.	<i>B. rivulare</i> Dej.			+			
126.	<i>B. luteipes</i> Motsch.						+
127.	<i>B. tenellum</i> Er.	+		+		+	+
128.	<i>B. varium</i> Ol.	+	+	+	+		+
129.	<i>Pogonus iridipennis</i> Nic.		+	+	+		+
130.	<i>P. luridipennis</i> Germ.	+	+	+	+		
131.	<i>P. meridionalis</i> Dej.	+	+	+			
132.	<i>P. transfuga</i> Chaud.		+	+		+	
133.	<i>P. submarginatum</i> Reitter, 1908					+	
134.	<i>P. virens</i> Menetries, 1849					+	
135.	<i>P. punctulatus</i> Dej.	+	+	+		+	
136.	<i>P. cumanus</i> Lutsch.		+	+			



137.	<i>Pogonistes angustus</i> Gebl.			+		+	
138.	<i>P. convexicollis</i> Chaud.		+	+			
139.	<i>P. rufoaeneus</i> Dej.	+	+	+			
140.	<i>P. grayi</i> Woll.						+
141.	<i>Poecilus anodon</i> Chaud.	+		+	+		
142.	<i>P. advena</i> Quensel, 1806					+	
143.	<i>P. cupreus</i> L.	+	+	+	+	+	+
144.	<i>P. crenuliger</i> Chd.	+		+		+	+
145.	<i>P. lepidus</i> Leske		+	+	+		
146.	<i>P. lissoderus</i> Chd.	+	+	+	+		+
147.	<i>P. puncticollis</i> Dej.	+	+	+			
148.	<i>P. sericeus</i> F.-W.	+	+	+	+		
149.	<i>P. subcoeruleus</i> Quens.			+	+	+	+
150.	<i>P. versicolor</i> Sturm.		+	+	+	+	+
151.	<i>Pterostichus anthracinus</i> Sbl.	+		+	+		
152.	<i>P. aterrimus</i> Hbst.			+			
153.	<i>P. diligens</i> Sturm.		+				
154.	<i>P. gracilis</i> Dej.	+			+		
155.	<i>P. macer</i> Marsh.	+	+	+	+	+	
156.	<i>P. minor</i> Gyll.				+		+
157.	<i>P. melas</i> Greutz.	+	+	+	+		
158.	<i>P. melanarius</i> Ill.	+	+			+	
159.	<i>P. niger</i> Schall.	+		+	+	+	
160.	<i>P. ovoideus</i> Sturm.	+	+				
161.	<i>P. elongatus</i> Duft.						+
162.	<i>P. strenuus</i> Pz.			+			
163.	<i>P. chamaeleon</i> Motsch.	+	+				
164.	<i>P. cursor</i> Dej.			+			
165.	<i>P. longicollis</i> Duft.	+	+			+	
166.	<i>P. vernalis</i> Pz.	+		+	+	+	
167.	<i>P. inquinatus</i> Sturm, 1824					+	
168.	<i>P. nigrita</i> Paykull, 1790					+	
169.	<i>Calathus ambiguus</i> P.K.	+	+	+	+	+	+
170.	<i>C. erratus</i> C.Sahl.		+	+			+
171.	<i>C. fuscipes</i> Gz.	+	+	+			+
172.	<i>C. melanocephalus</i> L.	+	+	+	+	+	+
173.	<i>C. ochropterus</i> Duft.			+	+		
174.	<i>C. halensis</i> Schaller.	+	+	+		+	
175.	<i>C. peltatus</i> Kolenati, 1845					+	
176.	<i>C. longicollis</i> Motschulsky, 1864					+	
177.	<i>Pseudotaphoxenus rufitarsis</i> F.-W.	+		+			
178.	<i>Taphoxenus cellarum</i> Ad.				+	+	+
179.	<i>T. gigas</i> F.-W.	+	+	+	+		
180.	<i>Laemostenus caspius</i> Menetries, 1832					+	
181.	<i>L. sericeus piceus</i> Motschulsky, 1850					+	
182.	<i>Agonum atratum</i> Duft.	+			+		+
183.	<i>A. gracilipes</i> Duft.	+		+			
184.	<i>A. extensum</i> Men.	+		+	+		
185.	<i>A. lugens</i> Duft.	+	+	+	+		+
186.	<i>A. piceum</i> L.			+			
187.	<i>A. fuliginosum</i> Panz.	+		+			
188.	<i>A. thoreyi</i> Dej.		+		+	+	
189.	<i>A. viduum</i> Pz.		+		+		+
190.	<i>A. viridicupreum</i> Goeze	+	+		+	+	+
191.	<i>A. dolens</i> Sahlb.			+			



192.	<i>A. impressum</i> Panzer, 1797					+	
193.	<i>Platynus assimile</i> Paykull, 1790					+	
194.	<i>Anchomenus dorsalis</i> Pont.	+	+	+			
195.	<i>Synuchus vivalis</i> Illiger, 1798					+	
196.	<i>Amara abdominalis</i> Motsch.			+			
197.	<i>A. aenea</i> Dej.	+	+	+	+	+	+
198.	<i>A. ambulans</i> Zimm.	+		+	+		
199.	<i>A. apricaria</i> Pk.	+	+	+		+	+
200.	<i>A. bifrons</i> Gyll.	+		+	+	+	+
201.	<i>A. chaudoiri</i> Putz.	+		+	+		
202.	<i>A. communis</i> Pz.		+	+	+	+	
203.	<i>A. consularis</i> Duft.	+	+	+		+	
204.	<i>A. crenata</i> Dej.			+			+
205.	<i>A. eurynota</i> Pz.	+	+	+	+	+	
206.	<i>A. equestris</i> Duft.		+	+			
207.	<i>A. familiaris</i> Duft.		+	+	+		
208.	<i>A. fulva</i> O.Muller			+	+		
209.	<i>A. fusca</i> Dej.	+	+	+	+		
210.	<i>A. ingenua</i> Duft.	+	+	+	+	+	
211.	<i>A. infima</i> Duft.			+			
212.	<i>A. lunicollis</i> Sch.				+		+
213.	<i>A. lucida</i> Duft.		+	+			
214.	<i>A. littorea</i> Thoms.	+	+	+			
215.	<i>A. majuscula</i> Chd.		+	+	+		
216.	<i>A. municipalis</i> Duft.	+	+	+	+		+
217.	<i>A. nitida</i> Sturm.		+				
218.	<i>A. ovata</i> F.		+	+			
219.	<i>A. parvicollis</i> Gebl.	+	+	+	+		
220.	<i>A. reflexicollis</i> Motsch.						+
221.	<i>A. saginata</i> Men.			+			
222.	<i>A. saxicola</i> Zimm.	+			+	+	
223.	<i>A. similata</i> Gyll.	+	+	+	+	+	
224.	<i>A. spreta</i> Dej.		+	+			
225.	<i>A. tibialis</i> Pk.	+		+	+		
226.	<i>A. tricuspидata</i> Dej.			+			
227.	<i>A. viridescens</i> Rtt.			+	+		
228.	<i>A. anthobia</i> A.Villa et G.B.Villa, 1833					+	
229.	<i>A. curta</i> Dejean, 1828					+	
230.	<i>A. praetermissa</i> C. R. Sahlberg, 1827					+	
231.	<i>Curtonotus aulicus</i> Pz.		+	+	+	+	+
232.	<i>C. convexusculus</i> Marsh.	+		+	+		+
233.	<i>C. cribricollis</i> Chd.		+		+		
234.	<i>C. desertus</i> Rryn			+			
235.	<i>C. propinguus</i> Men.	+		+			
236.	<i>Zabrus morio</i> Men.						+
237.	<i>Z. tenebrioides</i> Gz.		+	+	+	+	+
238.	<i>Z. spinipes</i> F.	+	+	+	+	+	
239.	<i>Z. trinii</i> Fischer von Waldheim, 1817					+	
240.	<i>Anisodactylus signatus</i> Pz.	+	+	+	+	+	
241.	<i>A. binotatus</i> Fabricius, 1787					+	
242.	<i>A. poeciloides pseudoaeneus</i> Dej.	+	+	+		+	
243.	<i>Dicheirotrichus lacustris</i> L.Redt.			+	+		
244.	<i>D. ustulatus</i> Dej.	+		+	+		+
245.	<i>Dicheirotrichus discicollis</i> Dej.	+		+	+		
246.	<i>Dicheirotrichus discolor</i> Fald.						+



247.	<i>Stenolophus discophorus</i> F.-W.	+		+	+	+	
248.	<i>S. mixtus</i> Herbst	+		+	+	+	+
249.	<i>S. persicus</i> Mann.					+	+
250.	<i>S. proximus</i> Dej.			+	+		+
251.	<i>S. teotonus</i> Schnrk.			+			
252.	<i>S. marginatus</i> Dejean, 1829			+		+	
253.	<i>Hemiaulax morio</i> Men.						+
254.	<i>Loxoncus procerus</i> Schaum.						+
255.	<i>Acupalpus parvulus</i> Sturm			+	+		+
256.	<i>A. elegans</i> Dej.	+	+	+	+	+	+
257.	<i>A. exiguus</i> Dej.	+		+	+		+
258.	<i>A. flaviceps</i> Motsch.	+		+			
259.	<i>A. maculatus</i> Schaum	+		+	+	+	
260.	<i>A. meridianus</i> L.	+	+	+	+		
261.	<i>A. suturalis</i> Dejean, 1829					+	
262.	<i>A. interstitialis</i> Reitter, 1884					+	
263.	<i>Anthracus consputus</i> Duft.	+		+	+		
264.	<i>A. longicornis</i> Schaum			+			
265.	<i>Parophonus hirsutulus</i> Dejean, 1829				+	+	+
266.	<i>P. mendax</i> Rossi, 1790					+	+
267.	<i>P. maculicornis</i> Duftschmid, 1812					+	
268.	<i>P. laeviceps</i> Menetries, 1832					+	
269.	<i>P. planicollis</i> Dej.						+
270.	<i>Harpalus affinis</i> Schrank		+	+	+	+	
271.	<i>H. cephalotes</i> Fr.	+		+	+		
272.	<i>H. signaticornis</i> Duft.		+		+		
273.	<i>H. calceatus</i> Duf.	+	+	+	+	+	+
274.	<i>H. griseus</i> Panz.	+	+	+	+	+	+
275.	<i>H. rufipes</i> Deg.	+	+	+	+	+	+
276.	<i>H. compressus</i> Motsch.			+			
277.	<i>H. amplicollis</i> Men.	+	+	+		+	+
278.	<i>H. angulatus scytha</i> Tschitsch.			+			
279.	<i>H. albanicus</i> Rtt.	+					
280.	<i>H. anxius</i> Duft.	+	+	+	+		+
281.	<i>H. autumnalis</i> Duft.	+		+			
282.	<i>H. calathoides</i> Motsch.	+	+	+			
283.	<i>H. xanthopus winkleri</i> Schaub.		+				
284.	<i>H. brevicornis</i> Germ.			+			
285.	<i>H. caspius</i> Stev.		+	+		+	
286.	<i>H. circum punctatus</i> Chd.			+	+		
287.	<i>H. distinguendus</i> Duft.	+	+	+	+	+	+
288.	<i>H. foveiger</i> Tschitsch.			+			
289.	<i>H. froelichi</i> Sturm.	+	+	+		+	
290.	<i>H. fuscipalpis</i> Sturm.	+	+	+	+		
291.	<i>H. flavicornis</i> Dej.	+	+	+		+	
292.	<i>H. hirtipes</i> Pz.	+	+	+		+	
293.	<i>H. honestus</i> Duf.			+		+	+
294.	<i>H. luteicornis</i> Duft.		+				
295.	<i>H. melancholicus</i> Dej.			+		+	+
296.	<i>H. modestus</i> Dej.			+	+		
297.	<i>H. metallinus</i> Men.					+	+
298.	<i>H. latus</i> L.		+	+	+	+	+
299.	<i>H. pulvinatus lubricus</i> Rtt.						+
300.	<i>H. litigiosus</i> Dej.						+
301.	<i>H. oblitus</i> Dej.	+		+			



302.	<i>H. optabilis</i> Dej.	+					
303.	<i>H. picipennis</i> Duft.		+			+	
304.	<i>H. politus</i> Dej.			+	+		
305.	<i>H. terrestris</i> Motsch.			+			
306.	<i>H. pygmaeus</i> Dej.	+		+	+		
307.	<i>H. rufipalpis</i> Sturm			+			
308.	<i>H. rubripes</i> Duft.		+	+	+		+
309.	<i>H. sarmaticus</i> Motsch.	+		+			
310.	<i>H. saxicolla</i> Dej.			+	+		
311.	<i>H. serripes</i> Quens.	+	+	+	+	+	+
312.	<i>H. servus</i> Duft.	+		+		+	
313.	<i>H. smaragdinus</i> Sturm.	+	+	+	+	+	
314.	<i>H. splendens</i> Gebl.	+		+	+		
315.	<i>H. steveni</i> Dej.	+	+	+	+		
316.	<i>H. pulvinatus</i> Men.			+			
317.	<i>H. tardus</i> Pz.		+	+		+	+
318.	<i>H. tenebrosus</i> Dej.		+		+	+	
319.	<i>H. pumilus</i> Sturm		+	+	+		
320.	<i>H. zabroides</i> Dej.	+	+	+	+		
321.	<i>H. cupreus</i> Dejean, 1829					+	
322.	<i>Microderes brachypus</i> Dej.	+		+	+		
323.	<i>Acinopus ammophilus</i> Dej.			+			+
324.	<i>A. laevigatus</i> Men.		+	+		+	+
325.	<i>A. megacephalus</i> Rossi					+	+
326.	<i>A. picipes</i> Ol.					+	+
327.	<i>Ophonus azureus</i> F.	+	+	+	+	+	+
328.	<i>O. convexicollis</i> Men.			+		+	
329.	<i>O. cordatus</i> Duft.	+	+	+	+	+	
330.	<i>O. cribricollis</i> Dej.		+	+	+	+	
331.	<i>O. rufibarbis</i> F.	+	+			+	+
332.	<i>O. diffinis</i> Dej.	+		+		+	
333.	<i>O. minimus</i> Motsch.	+		+	+		
334.	<i>O. stictus</i> Steph.	+		+		+	
335.	<i>O. nitidulus</i> Steph.	+	+	+	+	+	
336.	<i>O. puncticeps</i> Steph.		+	+		+	
337.	<i>O. puncticollis</i> Pk.		+	+		+	+
338.	<i>O. rupicola</i> Sturm.		+		+	+	+
339.	<i>O. sabulicola</i> Panz.		+			+	+
340.	<i>O. similis</i> Dej.	+	+			+	
341.	<i>O. subquadratus</i> Dej.		+	+		+	+
342.	<i>O. melletii</i> Heer, 1837					+	
343.	<i>O. ardosiacus</i> Lutschnik, 1922					+	
344.	<i>Eucarterus sparsutus</i> Rtt.					+	+
345.	<i>Carterus angustus</i> Men.						+
346.	<i>C. angustipennis</i> Chaudoir, 1852					+	
347.	<i>C. rufipes</i> Chaudoir, 1843					+	
348.	<i>Ditomus calydonius</i> Rossi						+
349.	<i>D. tricuspидatus</i> F.			+			+
350.	<i>Dixus eremita</i> Dejean, 1825					+	
351.	<i>D. obscurus</i> Dejean, 1825					+	
352.	<i>Amblystomus metallescens</i> Dejean, 1829					+	
353.	<i>Panagaeus cruxmajor</i> L.	+			+		
354.	<i>P. bipustulatus</i> Fabricius, 1775					+	
355.	<i>Callistus lunatus</i> Fabricius, 1775					+	
356.	<i>Epomis circumscriptus</i> Duft.						+



357.	<i>Dinodes cruralis</i> F.-W.					+	+
358.	<i>Chlaenius alutaceus</i> Gebl.			+	+		+
359.	<i>Ch. aeneocephalus</i> Dej.			+	+	+	+
360.	<i>Ch. inderiensis</i> Motsch.			+			
361.	<i>Ch. nitidulus</i> Schrk.		+	+			
362.	<i>Ch. nigricornis</i> F.	+					
363.	<i>Ch. spoliatus</i> Rossi	+		+	+	+	+
364.	<i>Ch. steveni</i> Quens.	+			+		+
365.	<i>Ch. vestitus</i> Pk.	+	+			+	+
366.	<i>Ch. tristis</i> Schall	+		+	+	+	+
367.	<i>Ch. coeruleus</i> Steven, 1809					+	
368.	<i>Ch. flavipes</i> Menetries, 1832					+	
369.	<i>Ch. festivus</i> Panzer, 1796					+	
370.	<i>Diplocheila transcaspica</i> Sem.						+
371.	<i>Licinus depressus</i> Pk.		+				
372.	<i>L. cassideus</i> F.		+				
373.	<i>Badister bullatus</i> Schrank	+		+	+	+	
374.	<i>B. meridionalis</i> Puel.	+					
375.	<i>B. unipustulatus</i> Bon.	+		+	+	+	+
376.	<i>B. peltatus</i> Pz.	+		+			
377.	<i>B. lacertosus</i> Sturm.	+					
378.	<i>B. sodalis</i> Duft.	+		+			
379.	<i>Masoreus watterhalli</i> Gyll.		+	+	+		
380.	<i>Gorsyra fusula</i> Steven in Dejean			+			
381.	<i>Odacantha melanura</i> L.			+			
382.	<i>Lebia cyanocephala</i> L.	+			+	+	
383.	<i>L. holomera</i> Chaud.						+
384.	<i>L. humeralis</i> Dej.						+
385.	<i>L. trimaculata</i> Vill.				+		+
386.	<i>L. cruxminor</i> Linnaeus, 1758					+	
387.	<i>Cymindoidea famini</i> Dej.					+	+
388.	<i>Demetrias imperialis</i> Germ.		+	+	+		
389.	<i>D. monostigma</i> Sam.			+	+		
390.	<i>Dromius quadrimaculatus</i> L.	+					
391.	<i>Philorhizus notatus</i> C.Tomson						+
392.	<i>P. sigma</i> Rossi						+
393.	<i>Syntomus fuscomaculatus</i> Mot.					+	+
394.	<i>S. pallipes</i> Dej.	+		+			+
395.	<i>Microlestes fulvibasis</i> Rtt.			+		+	
396.	<i>M. minutulus</i> Gz.		+	+		+	
397.	<i>M. fissuralis</i> Rtt.			+			
398.	<i>M. plagiatus</i> Duft.			+		+	+
399.	<i>M. maurus</i> Sturm, 1827					+	
400.	<i>M. negrita</i> Wollaston, 1854					+	
401.	<i>Cymindis andreae</i> Men.						+
402.	<i>C. axillaris</i> F.				+		+
403.	<i>C. accentifera</i> Zubk.						+
404.	<i>C. lateralis</i> F.-W.	+		+			
405.	<i>C. decora</i> F.-W.						
406.	<i>C. lineata</i> Quens.			+	+		+
407.	<i>C. ornata</i> F.-W.			+			
408.	<i>C. picta</i> Pall.	+		+			
409.	<i>C. sabulosa</i> Motsch.			+			
410.	<i>C. scapularis</i> Schaum.	+			+	+	
411.	<i>C. equestris</i> Gebl.						+



412.	<i>C. variolosa</i> F.	+	+	+	+	+	+
413.	<i>C. violacea</i> Chd.	+	+	+	+		
414.	<i>Drypta dentata</i> Rossi, 1790			+		+	
415.	<i>Polystichus connexus</i> F.	+	+			+	+
416.	<i>Zuphium olens</i> Rossi					+	+
417.	<i>Brachinus bipustulatus</i> Quens			+	+	+	+
418.	<i>B. brevicollis</i> Motsch.	+			+		+
419.	<i>B. bodemeyeri</i> Apf.					+	+
420.	<i>B. crepitans</i> L.		+		+	+	
421.	<i>B. cruciatus</i> Quens.		+	+		+	+
422.	<i>B. ejaculans</i> F.-W.		+			+	+
423.	<i>B. elegans</i> Chaud.		+			+	
424.	<i>B. explodens</i> Duft.		+		+	+	
425.	<i>B. hamatus</i> F.-W.	+		+		+	+
426.	<i>B. costatulus</i> Quens.			+		+	
427.	<i>B. psophia</i> Serv.		+			+	
428.	<i>B. sclopeta</i> F.			+			
429.	<i>B. bayardi</i> Dejean, 1831					+	
430.	<i>B. berytensis</i> Reiche, 1855					+	
431.	<i>B. exhalans</i> Rossi, 1792					+	
432.	<i>Mastax thermarum</i> Stev.	+		+	+		+
	<b>Всего</b>	<b>160</b>	<b>133</b>	<b>252</b>	<b>156</b>	<b>186</b>	<b>148</b>

#### Библиографический список

1. Арнольди К.В. Лесостепь Русской равнины и попытка ее зоогеографической и ценологической характеристики на основании изучения насекомых. – Тр. ЦГИЗ, 1965. – т.8. 2. Гиляров М.С. Почвенная фауна и жизнь почвы. – Почвоведение, 1939. – №6. С. 3-15. 3. Гиляров М.С., Арнольди К.В. Почвенная фауна средиземноморских местообитаний Северо-западного Кавказа и ее значение для их характеристики. – Зоол. журнал, 1958. – т. 37, вып. 3, С. 801-819. 4. Гиляров М.С., Шарова И.Х. Личинки жуков-скакунов (Cicindelidae). – Зоол. журн., 1954, т. 33, вып. 3, С. 598-615. 5. Крыжановский О.Л. Жуки-жужелицы рода *Sarabus* Средней Азии. Опред. по фауне СССР, - М.; Л., изд. зоол. ин-та АН СССР, 1953. – №52, С 134. 6. Крыжановский О.Л. Состав и происхождение фауны Средней Азии. – М., Л.: Наука. 1965. С. 419. 7. Семенов-Тян-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. – М.; Л., 1936. – С. 16. 8. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц. – М., «Наука», 1981. – С. 360. 9. Шарова И.Х. Жизненные формы и значение конвергенций и параллелизмов в их классификации. // Ж. общ. биол., 1973. – т. 34, №4, С. 563-570. 10. Шарова И.Х. Жизненные формы имаго жужелиц (Coleoptera, Carabidae). // Зоол. журн., 1975. – т. 54, №1, С. 49-66. 11. Шарова И.Х. Жизненные формы имаго жужелиц (Coleoptera, Carabidae). // Зоол. журн., 1974. – т.53, вып.5, С. 692-709.



УДК 595.762.12

## ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) СТЕПНЫХ РАЙОНОВ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2010. Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.  
Дагестанский государственный университет

В работе приводятся особенности структуры, ареалов жуужелиц региона.

The features of the structure and of the areas of Coleoptera, Carabidae of the region are given in the work

**Ключевые слова:** зоогеография, ареал, жуужелицы

**Keywords:** zoogeographics, area, ground beetles.

**Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. Zoogeographical characteristics of Coleoptera, Carabidae of the  
Steppe areas of the Southeast of Russia and Northeast of Azerbaijan.**

Семейство жуужелиц уже издавна является одним из излюбленных объектов зоогеографических исследований. Относительно хорошая изученность жуужелиц при их высокой численности (около 40 тыс. – значительно превышающее число форм всех наземных позвоночных вместе взятых) создает возможность использования их в качестве модельной группы для подробного зоогеографического анализа, тем более для малых территорий.

Жуужелицы, в своем большинстве, не имеют тесной зависимости от каких-либо специализированных факторов. Удивительная экологическая пластичность этой группы позволила ей заселить все наземные биоты при одновременной, порой очень резкой, стенобиотности многих видов и обилии узколокализированных эндемиков.

Ареал семейства Carabidae охватывает практически всю сушу Земного шара, за исключением арктических пустынь, Антарктиды, нивальных поясов в высокогорьях и некоторых океанических островов, которые вообще почти лишены насекомых [2].

Классификация ареалов жуужелиц степных районов юго-востока России и Закавказья нами проведена по номенклатуре зоогеографических подразделений Палеарктики Семенова-Тянь-Шанского [3], с некоторыми изменениями для Средиземья по Крыжановскому [1,2].

В фауне исследуемого региона нами выявлено 342 вида жуужелиц, относящихся к 80 родам. По типам ареалов жуужелиц степных районов Юго-востока России и Закавказья можно отнести к 10 зоогеографическим комплексам (табл. 1)

Таблица 1

### Видовой состав и зоогеографическое распространение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) степных районов Юго-Востока России и Закавказья

№	Наименование вида	Зоогеографические группы									
		Транспале- арктическая	Европейско- Сибирская	Европейская	Степная	Европейско-Среди- земноморская	Средиземно- морская	Восточно- Средиземно- морская	Кавказская	Среднеазиатская	Палеотропическая
	Family CARABIDAE										
	Subfamily CICINDELINAE										
	Supertribe CICINDELITAE										
	Tribe MEGACEPHALINI										
	Subtribe MEGACEPHALINA										
1	Genus Megacephala Latreille 1802										







76.	<i>Dyschiriodes rufimanus</i> Fl.				+								
77.	<i>Dyschiriodes strumosus</i> Er.							+					
78.	<i>Dyschiriodes tristis</i> Steph.	+											
	<b>Supertribe BROSCITAE</b>												
	<b>Tribe BROSCINI</b>												
<b>17</b>	<b>Genus <i>Broscus</i> Panzer 1813</b>												
79.	<i>Broscus semistriatus</i> Dejean, 1828					+							
	<b>Tribe APOTOMINI</b>												
<b>18</b>	<b>Genus <i>Apotomus</i> Illiger 1807</b>												
80.	<i>Apotomus testaceus</i> Dejean, 1825									+			
	<b>Supertribe TRECHITAE</b>												
	<b>Tribe TRECHINI</b>												
	<b>Subtribe TRECHINA</b>												
<b>19</b>	<b>Genus <i>Trechus</i> Clairville 1806</b>												
81.	<i>Trechus quadristriatus</i> Schrank, 1781							+					
	<b>Tribe TACHYINI</b>												
<b>20</b>	<b>Genus <i>Tachys</i> Stephens 1929</b>												
82.	<i>Tachys bistriatus</i> Duftschmid, 1812							+					
83.	<i>Tachys fulvicollis</i> Dejean, 1831									+			
84.	<i>Tachys micros</i> Fischer von Waldheim, 1828							+					
85.	<i>Tachys scutellaris</i> Stephens, 1829							+					
86.	<i>Tachys turkestanicus</i> Csiki, 1928												+
87.	<i>Tachys vittatus</i> Motschulsky, 1850												+
88.	<i>Tachys centriustatus</i> Rtt.							+					
<b>21</b>	<b>Genus <i>Tachyta</i> Kirby 1937</b>												
89.	<i>Tachyta nana</i> Gyllenhal, 1810	+											
	<b>Tribe BEM BIDINI</b>												
<b>22</b>	<b>Genus <i>Asaphidion</i> Des Gosis 1886</b>												
90.	<i>Asaphidion austriacum</i> Schweiger, 1975											+	
91.	<i>Asaphidion pallipes</i> Duftschmid, 1812			+									
<b>23</b>	<b>Genus <i>Ocys</i> Stephens 1829</b>												
92.	<i>Ocys trechoides</i> Reitter, 1895											+	
<b>24</b>	<b>Genus <i>Bembidion</i> Latreille 1802</b>												
93.	<i>Bembidion articulatum</i> Panzer, 1796			+									
94.	<i>Bembidion andreae polonicum</i> J. Muller, 1830							+					
95.	<i>Bembidion xanthomum</i> Chaudoir, 1850											+	
96.	<i>Bembidion aspericolle</i> Germar, 1812							+					
97.	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810									+			
98.	<i>Bembidion combustum</i> Menetries, 1832											+	
99.	<i>Bembidion distinguendum lindrothi</i> De Monte, 1957											+	
100.	<i>Bembidion multisulcatum</i> Reitter, 1890											+	
101.	<i>Bembidion obtusum</i> Serville, 1821							+					
102.	<i>Bembidion peliopterum</i> Chaudoir, 1850										+		
103.	<i>Bembidion subcostatum</i> Motschulsky, 1850									+			
104.	<i>Bembidion tetragrammum</i> Chaudoir, 1846											+	
105.	<i>Bembidion dalmatinum</i> Dejean, 1831									+			
106.	<i>Bembidion fasciolatum</i> Duftschmid, 1812							+					
107.	<i>Bembidion ustum</i> Quensel, 1806												+
108.	<i>Bembidion fumigatum</i> Duftschmid, 1812									+			
109.	<i>Bembidion heydeni</i> Ganglbauer, 1891										+		
110.	<i>Bembidion lampos</i> Herbst, 1784	+											
111.	<i>Bembidion lunulatum</i> Fourcroy, 1785							+					
112.	<i>Bembidion latiplaga</i> Chaudoir, 1850										+		
113.	<i>Bembidion minimum</i> Fabricius, 1792									+			
114.	<i>Bembidion inoptatum</i> Schaum, 1857										+		





163.	<i>Pterostichus nigrita</i> Paykull, 1790	+																		
164.	<i>Pterostichus vernalis</i> Panzer, 1796		+																	
165.	<i>Pterostichus cursor</i> Dejean, 1828									+										
166.	<i>Pterostichus inquinatus</i> Sturm, 1824									+										
167.	<i>Pterostichus aterrimus</i> Hbst.		+																	
168.	<i>Pterostichus chamaeleon</i> Motsch.								+											
	<b>Tribe SPHODRINI</b>																			
<b>29</b>	<b>Genus <i>Calathus</i> Bonelli 1810</b>																			
169.	<i>Calathus ambiguus</i> Paykull, 1790								+											
170.	<i>Calathus peltatus</i> Kolenati, 1845																		+	
171.	<i>Calathus erratus</i> Chaudoir R.Sahlberg, 1827		+																	
172.	<i>Calathus fuscipes</i> Goeze, 1777									+										
173.	<i>Calathus melanocephalus</i> Linnaeus, 1758									+										
174.	<i>Calathus longicollis</i> Motschulsky, 1864																		+	
175.	<i>Calathus halensis</i> Schaller, 1783		+																	
176.	<i>Calathus ochropterus</i> Duft.									+										
<b>30</b>	<b>Genus <i>Pseudotaphoxenus</i> Schaufuss 1865</b>																			
177.	<i>Pseudotaphoxenus rufitarsis</i> F.-W.									+										
<b>31</b>	<b>Genus <i>Taphoxenus</i> Motschulsky 1864</b>																			
178.	<i>Taphoxenus cellarum</i> Adams, 1817																		+	
179.	<i>Taphoxenus gigas</i> F.-W.										+									
<b>32</b>	<b>Genus <i>Laemostenus</i> Bonelli 1810</b>																			
180.	<i>Laemostenus caspius</i> Menetries, 1832																		+	
181.	<i>Laemostenus sericeus</i> piceus Motschulsky, 1850																		+	
	<b>Tribe PLATYNINI</b>																			
<b>33</b>	<b>Genus <i>Agonum</i> Bonelli 1810</b>																			
182.	<i>Agonum atratum</i> Duftschmid, 1812																		+	
183.	<i>Agonum lugens</i> Duftschmid, 1812										+									
184.	<i>Agonum viduum</i> Panzer, 1797		+																	
185.	<i>Agonum fuliginosum</i> Panzer, 1809		+																	
186.	<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828		+																	
187.	<i>Agonum viridicupreum</i> Goeze, 1777									+										
188.	<i>Agonum impressum</i> Panzer, 1797									+										
189.	<i>Agonum gracilipes</i> Duft.									+										
190.	<i>Agonum extensum</i> Men.																		+	
191.	<i>Agonum piceum</i> L.		+																	
192.	<i>Agonum dolens</i> Sahlb.		+																	
<b>34</b>	<b>Genus <i>Platynus</i> Bonelli 1810</b>																			
193.	<i>Platynus assimile</i> Paykull, 1790		+																	
<b>35</b>	<b>Genus <i>Anchomenus</i> Bonelli 1810</b>																			
194.	<i>Anchomenus dorsalis</i> Pontoppidan, 1763										+									
	<b>Subtribe SYNUCHINA</b>																			
<b>36</b>	<b>Genus <i>Synuchus</i> Gyllenhal 1810</b>																			
195.	<i>Synuchus vivalis</i> Illiger, 1798		+																	
	<b>Tribe AMARINI</b>																			
<b>37</b>	<b>Genus <i>Amara</i> Bonelli 1810</b>																			
196.	<i>Amara ambulans</i> Zimmermann, 1832																		+	
197.	<i>Amara aenea</i> De Geer, 1774		+																	
198.	<i>Amara apricaria</i> Paykull, 1790		+																	
199.	<i>Amara bifrons</i> Gyllenhal, 1810									+										
200.	<i>Amara communis</i> Panzer, 1797									+										
201.	<i>Amara consularis</i> Duftschmid, 1812									+										
202.	<i>Amara chaudiroides</i> Putzeys, 1858										+									
203.	<i>Amara egestris</i> Duftschmid, 1812									+										
204.	<i>Amara eurynota</i> Panzer, 1797		+																	



205.	<i>Amara crenata</i> Dejean, 1828					+					
206.	<i>Amara familiaris</i> Duftschmid, 1812		+								
207.	<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837		+								
208.	<i>Amara ingynua</i> Duftschmid, 1812	+									
209.	<i>Amara infima</i> Duftschmid, 1812		+								
210.	<i>Amara majuscula</i> Chaudoir, 1850	+									
211.	<i>Amara littorea</i> Thomson, 1857		+								
212.	<i>Amara lucida</i> Duftschmid, 1812					+					
213.	<i>Amara municipalis</i> Duftschmid, 1812	+									
214.	<i>Amara nitida</i> Sturm, 1825		+								
215.	<i>Amara ovata</i> Fabricius, 1792	+									
216.	<i>Amara reflexicollis</i> Motschulsky, 1844					+					
217.	<i>Amara saxicola</i> Zimmermann, 1831					+					
218.	<i>Amara similata</i> Gyllenhal, 1810	+									
219.	<i>Amara tibialis</i> Paykull, 1798	+									
220.	<i>Amara tricuspidata</i> Dejean, 1831					+					
221.	<i>Amara anthobia</i> A.Villa et G.B.Villa, 1833		+								
222.	<i>Amara curta</i> Dejean, 1828		+								
223.	<i>Amara praetermissa</i> C. R. Sahlberg, 1827		+								
224.	<i>Amara abdominalis</i> Motsch.					+					
225.	<i>Amara fulva</i> O.Muller		+								
226.	<i>Amara fusca</i> Dej.					+					
227.	<i>Amara parvicollis</i> Gebl.					+					
228.	<i>Amara saginata</i> Men.					+					
229.	<i>Amara spreta</i> Dej.		+								
230.	<i>Amara viridescens</i> Rtt.									+	
<b>38</b>	<b>Genus <i>Curtonotus</i> Stephens 1828</b>										
231.	<i>Curtonotus aulicus</i> Panzer, 1797		+								
232.	<i>Curtonotus convexiusculus</i> Marsham, 1802					+					
233.	<i>Curtonotus cribricollis</i> Chd.					+					
234.	<i>Curtonotus desertus</i> Rryn					+					
235.	<i>Curtonotus propinguus</i> Men.					+					
<b>39</b>	<b>Genus <i>Zabrus</i> Clairville 1806</b>										
236.	<i>Zabrus morio</i> Menetries, 1832									+	
237.	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze					+					
238.	<i>Zabrus spinipes</i> Fabricius, 1798					+					
239.	<i>Zabrus trinii</i> Fischer von Waldheim, 1817									+	
	<b>Supertribe HARPALITAE</b>										
	<b>Tribe HARPALINI</b>										
	<b>Subtribe ANISODACTYLINA</b>										
<b>40</b>	<b>Genus <i>Anisodactylus</i> Dejean 1829</b>										
240.	<i>Anisodactylus signatus</i> Panzer, 1797	+									
241.	<i>Anisodactylus binotatus</i> Fabricius, 1787		+								
242.	<i>Anisodactylus poeciloides pseudaeus</i> Dejean, 1829									+	
	<b>Subtribe STENOLOPHINA</b>										
<b>41</b>	<b>Genus <i>Dicheirotichus</i> Jacquelin du Val 1857</b>										
243.	<i>Dicheirotichus ustulatus</i> Dejean, 1829					+					
244.	<i>Dicheirotichus lacustris</i> L.Redt.									+	
245.	<i>Dicheirotichus discicollis</i> Dej.					+					
246.	<i>Dicheirotichus discolor</i> Fald.									+	
<b>42</b>	<b>Genus <i>Stenolophus</i> Stephens 1828</b>										
247.	<i>Stenolophus mixtus</i> Herbst, 1784		+								
248.	<i>Stenolophus persicus</i> Mannerheim, 1844									+	
249.	<i>Stenolophus proximus</i> Dejean, 1829									+	







346.	<i>Carterus angustipennis</i> Chaudoir, 1852					+														
347.	<i>Carterus rufipes</i> Chaudoir, 1843																			+
<b>54</b>	<b>Genus <i>Ditomus</i> Bonelli, 1810</b>																			
348.	<i>Ditomus calydonius</i> Rossi, 1790																			+
349.	<i>Ditomus tricuspидatus</i> Fabricius, 1792																			+
<b>55</b>	<b>Genus <i>Dixus</i> Billberg 1820</b>																			
350.	<i>Dixus eremita</i> Dejean, 1825																			+
351.	<i>Dixus obscurus</i> Dejean, 1825																			+
	<b>Subtribe AMBYLOSTOMINA</b>																			
<b>56</b>	<b>Genus <i>Amblystomus</i> Erichson 1837</b>																			
352.	<i>Amblystomus metallescens</i> Dejean, 1829																			+
	<b>Supertribe PANAGAEITAE</b>																			
	<b>Tribe PANAGAEINI</b>																			
<b>57</b>	<b>Genus <i>Panagaeus</i> Latreille 1802</b>																			
353.	<i>Panagaeus bipustulatus</i> Fabricius, 1775																			+
354.	<i>Panagaeus cruxmajor</i> Linnaeus, 1758																			+
	<b>Supertribe CALLISTITAE</b>																			
	<b>Tribe CALLISTINI</b>																			
<b>58</b>	<b>Genus <i>Callistus</i> Bonelli 1809</b>																			
355.	<i>Callistus lunatus</i> Fabricius, 1775																			+
<b>59</b>	<b>Genus <i>Epomis</i> Bonelli 1810</b>																			
356.	<i>Epomis circumscriptus</i> Duftschmid, 1812																			+
<b>60</b>	<b>Genus <i>Dinodes</i> Bonelli 1810</b>																			
357.	<i>Dinodes cruralis</i> Fischer von Waldheim, 1892																			+
<b>61</b>	<b>Genus <i>Chlaenius</i> Bonelli 1810</b>																			
358.	<i>Chlaenius coeruleus</i> Steven, 1809																			+
359.	<i>Chlaenius alutaceus</i> Gebler, 1829																			+
360.	<i>Chlaenius aeneocephalus</i> Dejean, 1826																			+
361.	<i>Chlaenius spoliatus</i> Rossi, 1790	+																		
362.	<i>Chlaenius steveni</i> Quensel, 1806																			+
363.	<i>Chlaenius vestitus</i> Paykull, 1790																			+
364.	<i>Chlaenius tristis</i> Schaller, 1783	+																		
365.	<i>Chlaenius flavipes</i> Menetries, 1832																			+
366.	<i>Chlaenius festivus</i> Panzer, 1796																			+
367.	<i>Chlaenius nitidulus</i> Schrank, 1781																			+
368.	<i>Chlaenius nigricornis</i> Fabricius, 1787																			+
369.	<i>Chlaenius inderiensis</i> Motsch.																			+
	<b>Tribe LICININI</b>																			
	<b>Subtribe SUBMERINA</b>																			
<b>62</b>	<b>Genus <i>Diplocheila</i> Brulle 1834</b>																			
370.	<i>Diplocheila transcaspica</i> Semenov, 1890																			+
	<b>Subtribe LICININA</b>																			
<b>63</b>	<b>Genus <i>Licinus</i> Latreille 1802</b>																			
371.	<i>Licinus depressus</i> Paykull, 1790	+																		
372.	<i>Licinus cassideus</i> Fabricius, 1792																			+
<b>64</b>	<b>Genus <i>Badister</i> Clairville 1806</b>																			
373.	<i>Badister bullatus</i> Schrank, 1798																			+
374.	<i>Badister unipustulatus</i> Bonelli, 1813																			+
375.	<i>Badister meridionalis</i> Puel.																			+
376.	<i>Badister peltatus</i> Pz.																			+
377.	<i>Badister lacertosus</i> Sturm.																			+
378.	<i>Badister sodalis</i> Duft.																			+
	<b>Supertribe MASOREITAE</b>																			
	<b>Tribe MASOREINI</b>																			
<b>65</b>	<b>Genus <i>Masoreus</i> Dejean 1821</b>																			



379.	Masoreus watterhalli Gyllenhal, 1813		+																
	<b>Tribe CORSYRINI</b>																		
<b>66</b>	<b>Genus Corsyra Dejean 1825</b>																		
380.	Corsyra fusula Steven in Dejean		+																
	<b>Supertribe ODACANTHITAE</b>																		
	<b>Tribe ODACANTHINI</b>																		
<b>67</b>	<b>Genus Odacantha Paykull 1798</b>																		
381.	Odacantha melanura L.								+										
	<b>Supertribe LEBIITAE</b>																		
	<b>Tribe LEBIINI</b>																		
	<b>Subtribe LEBIINA</b>																		
<b>68</b>	<b>Genus Lebia Latreille 1802</b>																		
382.	Lebia holomera Chaudoir, 1870																		+
383.	Lebia humeralis Dejean, 1825																		+
384.	Lebia trimaculata Villers, 1789																		+
385.	Lebia cruxminor Linnaeus, 1758		+																
386.	Lebia cyanocephala Linnaeus, 1758																		+
	<b>Subtribe PLATYTARINA</b>																		
<b>69</b>	<b>Genus Cymindoidea Castelnau 1832</b>																		
387.	Cymindoidea famini Dejean, 1826																		+
	<b>Subtribe DEMETRINA</b>																		
<b>70</b>	<b>Genus Demetrias Bonelli 1810</b>																		
388.	Demetrias monostigma Samouelle, 1819																		+
389.	Demetrias imperialis Germar, 1824																		+
	<b>Subtribe DROMINA</b>																		
<b>71</b>	<b>Genus Dromius Bonelli 1810</b>																		
390.	Dromius quadrimaculatus Linnaeus, 1758																		+
<b>72</b>	<b>Genus Philorhizus Hope 1838</b>																		
391.	Philorhizus notatus Stephens, 1827																		+
392.	Philorhizus sigma Rossi, 1790																		+
<b>73</b>	<b>Genus Syntomus Hope 1838</b>																		
393.	Syntomus fuscomaculatus Motschulsky, 1844																		+
394.	Syntomus pallipes Dejean, 1825																		+
<b>74</b>	<b>Genus Microlestes Schmidt-Goebel 1846</b>																		
395.	Microlestes plagiatus Duftschmid, 1812																		+
396.	Microlestes minutulus Goeze, 1777		+																
397.	Microlestes fulvibasis Reitter, 1900																		+
398.	Microlestes maurus Sturm, 1827																		+
399.	Microlestes negrita Wollaston, 1854																		+
400.	Microlestes fissuralis Rtt.																		+
	<b>Subtribe CYMINDINA</b>																		
<b>75</b>	<b>Genus Cymindis Latreille 1796</b>																		
401.	Cymindis andreae Menetries, 1832																		+
402.	Cymindis axillaris Fabricius, 1794																		+
403.	Cymindis accentifera Zoubkoff, 1833																		+
404.	Cymindis variolosa Fabricius, 1794																		+
405.	Cymindis scapularis Schaum. 1857																		+
406.	Cymindis lineata Quensel, 1806																		+
407.	Cymindis equestris Gebler, 1825																		+
408.	Cymindis lateralis F.-W.																		+
409.	Cymindis decora F.-W.																		+
410.	Cymindis ornata F.-W.																		+
411.	Cymindis picta Pall.																		+
412.	Cymindis sabulosa Motsch.																		+
413.	Cymindis violacea Chd.																		+



	Tribe DRYPTINI											
76	Genus <i>Drypta</i> Latreille 1796											
414.	<i>Drypta dentata</i> Rossi, 1790									+		
	Tribe ZUPHINI											
77	Genus <i>Polystichus</i> Bonelli 1809											
415.	<i>Polystichus connexus</i> Fourcroy, 1785						+					
78	Genus <i>Zuphium</i> Latreille 1806											
416.	<i>Zuphium olens</i> Rossi, 1790									+		
	Subfamily BRACHININAE Tribe BRACHININI											
79	Genus <i>Brachinus</i> F.Weber 1801											
417.	<i>Brachinus bodemeyeri</i> Apfelbeck, 1904							+				
418.	<i>Brachinus brevicollis</i> Motschulsky, 1844							+				
419.	<i>Brachinus bipustulatus</i> Quensel, 1806							+				
420.	<i>Brachinus crepitans</i> Linnaeus, 1758							+				
421.	<i>Brachinus cruciatus</i> Quensel, 1806							+				
422.	<i>Brachinus ejaculans</i> Fischer von Waldheim, 1829							+				
423.	<i>Brachinus explodens</i> Duftschmid, 1812					+						
424.	<i>Brachinus hamatus</i> Fischer von Waldheim, 1828							+				
425.	<i>Brachinus elegans</i> Chaudoir, 1842							+				
426.	<i>Brachinus exhalans</i> Rossi, 1792							+				
427.	<i>Brachinus costatulus</i> Quensel, 1806								+			
428.	<i>Brachinus psophia</i> Serville, 1821							+				
429.	<i>Brachinus bayardi</i> Dejean, 1831									+		
430.	<i>Brachinus berytensis</i> Reiche, 1855								+			
431.	<i>Brachinus sclopetata</i> F.					+						
80	Genus <i>Mastax</i> Fischer von Waldheim 1827											
432.	<i>Mastax thermarum</i> Steven, 1806	+										
	<b>ВСЕГО</b>	<b>51</b>	<b>62</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>3</b>	<b>55</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Материалы таблицы (Табл.1) достаточно убедительно показывают типы ареалов обсуждаемой фауны.

**Транспалеарктический** тип ареала. Виды широко распространены по всей Евразии, от Атлантики до Тихого океана. В исследуемой фауне этот комплекс объединяет 51 вид (11,8%). Это такие виды, как: *Carabus granulatus* L., *Scarites bucida* Pall., *Clivina fossor* L., *Dyschiriodes aeneus* Dej., *Tachyta nana* Gyll., *Microlestes minutulus* Goeze и др.

**Европейско-сибирский** тип ареала. В исследуемой фауне этот комплекс составляет 62 вида (14,4%), ареалы которых охватывают территорию Европейско-Сибирской подобласти (включая Кавказ). К этой группе относятся виды: *Cicindela campestris* L., *Carabus clathratus*., *Bembidion articulatum* Panz., *Pterostichus melanarius* Ill., *Agonum viduum* Panz., *Amara consularis* Duft., *Anisodactylus binotatus* Fabr. и др.

**Европейский** тип ареала. Этот комплекс объединяет виды, которые широко распространены в Европе и на Кавказе. Для исследуемого района это такие виды, как: *Notiophilus aestuans* Motsch., *Notiophilus laticollis* Chd., *Bembidion pallidiveste* Net., *Harpalus hirtipes* Panz., *Cymindis ornata* F.-W. – 5 видов (1,2%).

**Степной** тип ареала. В этот комплекс объединяются виды, распространенные во всех степных районах Евразии. В исследуемой фауне этот комплекс составляет 90 видов (20,8%). Это такие виды, как: *Carabus hungaricus* Fabr., *Bembidion obtusum* Serv., *Pogonistes angustus* Gebl., *Poecilus puncticollis* Dej., *Pterostichus macer* Marsh., *Amara chaudoiri* Putz., *Curtonotus cribricollis* Chd., *Stenolophus marginatus* Dej., *Acupalpus interstitialis* Reitt., *Harpalus caspius* Stev., *Harpalus saxicollis* Dej., *Ophonus stictus* Steph. и др.

**Европейско-средиземноморский** тип ареала. Этот комплекс объединяет виды, распространенные в Европе и достаточно широко в Средиземноморье. В исследуемой фауне насчитывается 80 видов (18,5%) – *Cicindela germanica* Linn., *Omophron limbatus* Fabr., *Nebria brevicollis* Fabr., *Notiophilus biguttatus* Fabr., *Calosoma sycophanta* Lin., *Clivina collaris* Herbst., *Bembidion fumigatum* Duft., *Pogonus luridipennis* Germ., *Poecilus cupreus* Linn., *Amara crenata* Dej. и др.

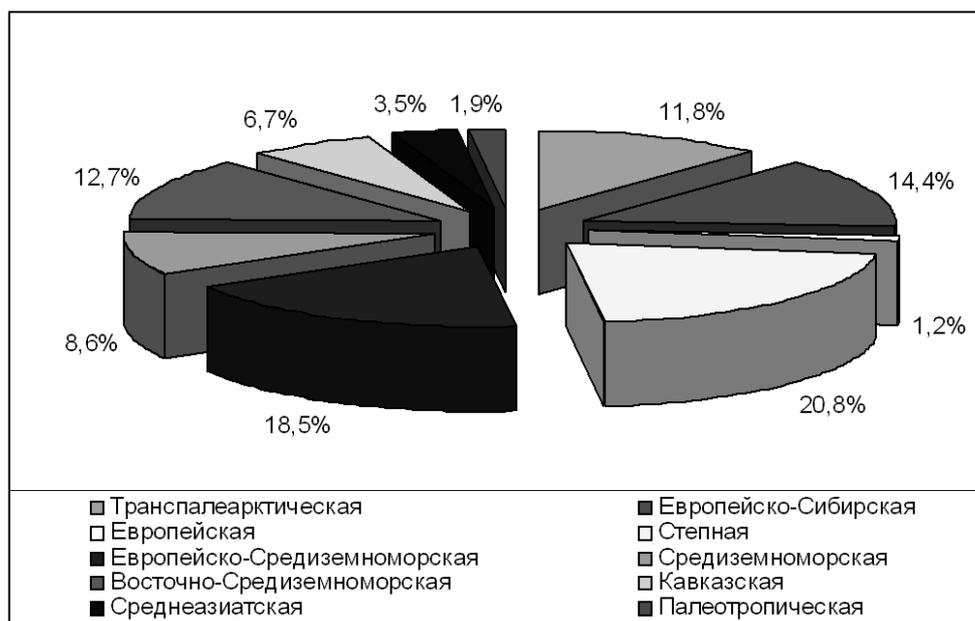


Рис. 1. Зоогеографический спектр фауны жукелиц степных районов Юга России и Северо-востока Азербайджана

**Средиземноморский** тип ареала. Этот комплекс объединяет виды, широко распространенные в Средиземноморье, но иногда имеющие значительные дизъюнкции в ареале. В районе исследования данная группа представлена 37 видами (8,6%) – *Megacephala euphratica* Dej., *Clicina upsilon* Dej., *Dyschiriodes cylindricus* Dej., *Tachys fulvicollis* Dej., *Bembidion rivulare* Dej., *Pogonistes grayi* Woll., *Pterostichus cursor* Dej., *Agonum atratum* Duft. и др.

**Восточно-средиземноморский** тип ареала. Данный комплекс включает виды, распространение которых связано с Восточным Средиземноморьем – Балканами, Крымом, Кавказом, Передней Азией. В исследуемом регионе восточно-средиземноморская группа представлена 55 видами (12,7%) – *Stenolophus persicus* Mannerh., *Acupalpus maculatus* Schaum., *Harpalus politus* Dej., *Dixus obscurus* Dej., *Lebia holomera* Chaud., *Brachinus costatulus* Quens. и др.

**Кавказский** тип ареала. Этот комплекс объединяет виды, распространенные в пределах Большого Кавказа, Закавказья и иногда заходящие в Северо-восточную Турцию. В исследуемом районе это самый богатый по числу видов комплекс – 29 видов (6,7%) – *Carabus caucasicus* Adams, *Bembidion multisulcatum* Rtt., *Laemostenus caspius* Menetries, *Amara viridescens* Rtt., *Brachinus berytensis* Reiche и др.

**Среднеазиатский** тип ареала. Этот комплекс включает виды, свойственные Средней Азии и Восточному Средиземноморью (обычно только Кавказу). В районе исследования этот комплекс включает 15 видов (3,5%) – *Cicindela melancholica* Fabr., *Scarites angustus* Chd., *Dyschiriodes pusillus* Dej., *Tachys turkestanicus* Csiki, *Bembidion ustum* Quens., *Pogonus virens* Men., *Calathus peltatus* Kol., *Loxoncus procerus* Schaum и др.

**Палеотропический** тип ареала. Данный комплекс включает виды, населяющие значительную часть тропических областей Африки и Азии и отчасти область Древнего Средиземья. Таких видов в исследуемом регионе 8 (1,9 %) – *Cicindela melancholica* Fabr., *Siagona europaea* Dej., *Scarites planus* Bon., *Epomis circumscriptus* Duft., *Drypta dentata* Rossi, *Zuphium olens* Rossi и др. (Рис. 1).

#### Библиографический список

1. Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae – жукелицы. – В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. – Л., 1965. – т. II, С. 29-77.
2. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда Aderphaga: Семейства Rhysodidae, Tachyrachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР). Фауна СССР, жесткокрылые. – М.-Л., 1983. – том I, вып. 2., С. 320.
3. Семенов-Тянь-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. – М.; Л., 1936. – С. 16.



УДК 595.762.12

## РОДОВОЙ АНАЛИЗ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУЖЕЛИЦ СТЕПНЫХ РАЙОНОВ ЮГА РОССИИ И СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2010. Абдурахманов Г.М., Клычева С.М.  
Дагестанский государственный университет

В работе проанализированы родовой и видовой составы жуужелиц региона.

The generic and specific composition of this areas Carabidae is analysed in this research

**Ключевые слова:** род, вид, жуужелицы.

**Keywords:** genus, species, Carabidae

**Abdurakhmanov G.M., Klicheva S.M. The generic analysis and specific structure of Carabidae of stepp areas of South Russia and northeast Azerbaijan.**

Обсуждаемая фауна представлена 80 родами. Ниже приводятся объемы и характеристики этих родов.

### 1. *Megacephala* Latreille, 1802

Всего до 90 видов, распространенных в субтропиках и тропиках Земного шара (кроме Юго-Восточной Азии) и разделяющихся на несколько подродов. В фауне бывшего СССР единственный вид - *M. euphratica* Latr. et Dej., в восточном Закавказье и Средней Азии (а также в Средиземноморье от Марокко до Пакистана), найденный также нами в регионе исследования.

### 2. *Cicindela* Linnaeus, 1758

Порядка 800 видов, распространенных всесветно. В фауне бывшего СССР 45 видов. В регионе этот род довольно широко распространенный - 13 видов: *C. fischeri*, *C. campestris*, *C. deserticola*, *C. elegans*, *C. germanica*.

### 3. *Omophron* Latreille, 1802

В фауне исследуемого региона род представлен одним видом - *O. limbatus*. Он широко распространен в средней, южной Европе и Передней Азии. Всего в этом роде 70 видов; главным образом, они распространены в Палеарктике. Характерны по берегам водоемов, во влажном песке.

### 4. *Leistus* Froelich, 1799

В Фауне бывшего СССР отмечено 23 вида, на Кавказе - 9. Сравнительно некрупные, мезофильные лесные виды. Встречаются и в субальпийской и альпийской зоне гор. В регионе 1 вид - *L. fulvus*.

### 5. *Nebria* Latreille 1825

Голарктический род, в состав которого входит свыше 200 видов. В фауне бывшего СССР более 50 видов. В исследуемом регионе - 3 вида: *N. brevicollis*, *N. nigerrima*, *N. picicornis*.

Характерными станциями для них являются берега, текущие воды, как правило, в условиях гор.

### 6. *Notiophilus* Dumeril 1806

Всего 50 видов, на Кавказе - 10. В регионе зарегистрировано 4 вида: *N. aestuans*, *N. biguttatus*, *N. palustris*, *N. laticollis*.

Относящиеся к этому роду виды обладают довольно обширным ареалом, мезофильны. Из этого рода на Кавказе встречается примерно 10 видов, но эндемичного для региона вида нет.

### 7. *Calosoma* Weber, 1801

Этот род фауны бывшего СССР и сопредельных стран обработан О.Л.Крыжановским [4]. Автор приводит для фауны бывшего СССР 4 подрода и 14 видов, из которых для Кавказа указывает 4 вида и 1 подвид. Впоследствии обработка нашего материала и музейного материала А.К.Политова позволила уточнить состав этого рода на исследуемой территории.



К настоящему времени род *Calosoma* в исследуемом регионе представлен 6 видами: *C. Denticolle*, *C. Inquisitor*, *C. maderae tectum*, *C. Auropunctatum*, *C. Sycophanta*, *C. investigator*

#### **8. *Carabus Linnaeus 1758***

Очень обширный, интересный для зоогеографических исследований род, о чем свидетельствует работа О.Л.Крыжановского [3], который, монографически обработав виды этого рода из фауны Средней Азии, отметил их высокий эндемизм, и на этой основе провел зоогеографическое районирование. Всего известно около 600 видов. В фауне бывшего СССР известно более 260 видов.

Основная масса видов - обитатели лесов, степей. В регионе они характерны и в субальпийских, и альпийских лугах.

Подавляющее число видов рода - мезофилы, немногие гигрофильны.

В исследуемом регионе род *Carabus* представлен 12 видами: *C. cumanus*, *C. clathratus*, *C. granulatus*, *C. campestris*, *C. estreicheri*, *C. hungaricus*, *C. adamsi* и др.

Характерная особенность видов (большинства) рода - редукция крыльев, но среди них есть и летающие. Это и определило характер ареала - узкая локализация большинства видов, хотя, как известно, и с довольно широким ареалом.

Систематика рода запутана, в том числе для Кавказских видов.

#### **9. *Blethisa Bonelli, 1810***

Голарктический род, свойственный главным образом Бореальной области. 7 видов, из них 3 ограничены Америкой. В фауне бывшего СССР 4 вида, из них 1 - *Blethisa eschscholtzi* Zubc., также найден в районе исследования.

#### **10. *Elaphrus Fabricius 1775***

Голарктический род. Около 30 видов, в фауне бывшего СССР - 12 видов. В исследуемом регионе встречается 2 вида из 4 характерных для Кавказа, это: *E. riparius*, *E. cupreus*.

#### **11. *Loricera Latreille, 1802***

Голарктическая группа; на Юг доходит до Канарских островов, Гималаев, Мексики. Всего около десятка видов. В фауне бывшего СССР 1 вид - *L. pilicornis*, который также найден нами в районе исследования.

#### **12. *Siagona Latreille, 1804***

Более 60 видов, главным образом в тропиках Восточного полушария (до Филиппин), около десятка из них также в Средиземноморье. В бывшем СССР - 1 вид: *S. europaea*, также найденный в районе исследования.

#### **13. *Scarites Fabricius 1775***

Очень обширный род. В мировой фауне насчитывается свыше 200 видов, в фауне бывшего СССР - 11 видов. Характерными местами для них являются рыхлая почва или чистый песок. В исследуемом регионе встречается 6 видов этого рода: *S. eurytus*, *S. planus*, *S. salinus*, *S. terricola*, *S. angustus*, *S. bucida*.

#### **14. *Clivina Latreille 1802***

Как и предыдущий род, *Clivina* - довольно обширный род (свыше 400 видов), имеющий почти всесветное распространение, но преимущественно в тропиках. В фауне бывшего СССР 5 видов, на Кавказе - и в регионе - 3 вида: *C. collaris*, *C. fossor*, *C. epsilon*.

#### **15. *Dyschirius Bonelli 1810***

Преимущественно голарктический обширный род, насчитывающий 15 видов, а в регионе исследования - 5: *D. caspius*, *D. fulgidus*, *D. humeratus*, *D. obscurus*, *D. humiolcus*.

#### **16. *Dyschiriodes Jeannel 1941***

Род насчитывает порядка 60 видов. В исследуемом регионе - 18: *D. aeneus*, *D. salinus*, *D. globosus*, *D. chalcus*, *D. microthorax*, *D. rufimanus* и др.

#### **17. *Broscus Panzer 1813***

Всего около 20 видов, преимущественно в Средиземноморье. Этот род представлен степным видом *B. semistriatus* (внутригорный Дагестан, Грозненский район, Хасавюрт, Каякент, Апшерон, Лерик, Барда).

#### **18. *Apotomus Illiger 1907***



Всего насчитывается около 20 видов, из которых на исследуемой части Кавказа нами зарегистрирован единственный вид *A. testaceus*, имеющий довольно обширный ареал: Передняя Азия, Средняя Азия, Кавказ.

#### **19. *Trechus Clairville 1806***

Только плохой изученностью можно объяснить тот факт, что к настоящему времени на Кавказе известно около 82 видов, тогда как в мировой фауне известно около 450 видов. В исследуемом регионе – всего 1 вид – *T. quadristriatus* Schrank, 1781.

#### **20. *Tachys Stephens 1929***

Это, в основном, голарктическая группа – галлофилы. В мировой фауне насчитывается около 50 видов, в регионе пока отмечено 7 видов.

#### **21. *Tachyta Kirby 1937***

Этот преимущественно тропический род представлен в регионе одним видом *T. pana*, распространенным по всей Голарктике. Вид описан из Швеции. Характерной стацией для вида является старая, отставшая кора. Нами вид собран в Самурском лесу под старой отставшей корой. По мнению С.М.Яблокова – Хнзоряна [8], этот вид частично можно считать сапрофагом, ибо он заселяет старую кору после вылета короедов, личинки развиваются, как и имаго, не прокладывая ходов.

#### **22. *Asaphidion Des Gosis 1886***

Голарктический род, около 30 видов.

Род в регионе представлен след. видами: *A. austriacum*, *A. pallipes*.

#### **23. *Ocys Stephens, 1828***

Обособленная группа, нередко выделяемая в качестве самостоятельного рода; 10 видов в Европе, Передней Азии и Северо-западной Африке. В фауне бывшего СССР 4 вида, один из которых – *O. trechoides* найден нами в регионе исследования.

#### **24. *Bembidion Latreille 1802***

Обширнейший род, еще недостаточно изученный как на Кавказе (около 100 видов), так и в фауне бывшего СССР (в целом более 260 видов). Всего известно более 900, преимущественно голарктических видов. Для региона мы отмечаем 36 видов и подвидов, относящихся к нескольким под родам. Некоторые авторы придают им ранг родов, но мы придерживаемся мнения о нежелательности дробления генетически и экологически целого рода.

#### **25. *Pogonus Dejean, 1822***

Сравнительно небольшой по видовому составу (до 20 видов), главным образом, средиземноморский род. В фауне бывшего СССР 12-15 видов. В исследуемом регионе представлен 8 видами.

#### **26. *Pogonistes Chaudoir 1870***

Род ограничен областью Древнего Средиземья, около 10 видов, из них 5 в фауне бывшего СССР. Разделяется на 2 хорошо различимых под рода, возможно заслуживающих родового ранга. Нами в регионе исследования найдено 4 вида этого рода: *P. angustus*, *P. grayi*, *P. convexicollis*, *P. rufoaeneus*.

#### **27. *Poecilus Bonelli 1810***

Голарктический, сравнительно большой по числу видов (около 100) род. В фауне бывшего СССР более 40 видов, на Кавказе 14, а в регионе отмечено – 10.

#### **28. *Pterostichus Bonelli 1810***

Один из крупнейших по количеству видов и сложный растительный род, насчитывающий до 700 видов. В фауне бывшего СССР более 250 видов. Наиболее обильно род представлен в горных районах.

Фауна Кавказа включает к настоящему времени более 100 видов, в регионе отмечено 18 видов.

#### **29. *Calathus Bonelli 1810***

Довольно обширный род, расчленяется на несколько под родов, насчитывающий более 100 видов, причем преимущественно в Средиземноморье (особенно западном) и восточной Азии [5]. В фауне бывшего СССР - 20 видов. В исследуемом регионе – 8 видов.



**30. Pseudotaphoxenus Schaufuss 1865**

В регионе отмечен 1 вид – *P. rufitarsis*.

**31. Taphoxenus Motschulsky 1864**

Описано около 90 видов, преимущественно из Средней и Центральной Азии (среднеазиатские республики, Казахстан, юг Сибири, МНР, Северо-Западный Китай), немногие виды на юге европейской части бывшего СССР, на Кавказе, в Иране и Афганистане. Из бывшего СССР приведено 64 вида (в том числе 52 из Средней Азии и Казахстана), но действительное число, вероятно, меньше, так как многие формы, в частности, описанные Едличкой, несомненно, являются синонимами. Наряду с этим можно ждать нахождения еще неописанных видов. В степях и пустынях живут преимущественно в норах грызунов; в горах встречаются под камнями. Род требует основательной ревизии.

Для исследуемого района характерно 2 вида: *T. gigas*, *T. cellarum*.

**32. Laemostenus Bonelli 1810**

Известно около 32 видов. В фауне исследуемого региона 2 вида: *L. caspius*, *L. sericeus* *picus*.

**33. Agonum Bonelli 1810**

Этот род включает множество подродов. Мы, вслед за О.Л. Крыжановским [2], род принимаем в широком смысле в соответствии со взглядами Линдрота.

Данный род в регионе представлен 11 видами (из 26 Кавказских видов).

**34. Platynus Bonelli 1810**

Относительно небольшой род, насчитывающий порядка 11 видов, 1 из которых был найден в исследуемом регионе: *P. assimile*.

**35. Anchomenus Bonelli 1810**

Известен всего 1 вид: *A. dorsalis*, который также найден в фауне исследуемого региона.

**36. Synuchus Gyllenhal 1810**

Голарктический род. Более 50 описанных видов, главным образом в Восточной Азии, в Европе лишь 1 вид, в Северной Америке до Мексики 3 вида. Особенно много видов описано из Японии, где известны специализированные пещерные формы. В фауне бывшего СССР 10 видов, из них большинство - в Приморском крае, на юге Сахалина и на южных Курилах, в европейской части, на Кавказе, в Средней Азии, и в регионе исследования всего лишь 1 вид: *S. vivalis*.

**37. Amara Bonelli 1810**

Ареал рода совпадает с ареалом трибы. Он разделяется на значительное число подродов, но разработка внутривидовой системы еще далека до завершения. Всего до 400 видов, из них в фауне бывшего СССР более 120 видов, а в исследуемом регионе – 35.

**38. Curtonotus Stephens 1828**

Голарктический род. В фауне бывшего СССР зарегистрировано 45 видов. В регионе род представлен 5 видами: *C. aulicus*, *C. convexiusculus*, *C. cribricollis*, *C. desertus*, *C. propinguis*.

**39. Zabrus Clairville 1806**

Средиземноморский род, объединяющий на протяжении родового ареала свыше 100 видов, по мнению Ф.Хике [9], возможно, сборная группа, которая, главным образом, сосредоточена на Пиренейском и Балканском полуостровах, в Малой Азии.

В фауне бывшего СССР около 10 видов. Для нашей фауны характерны 4 вида: *Z. morio*, *Z. tenebrioides*, *Z. spinipes*, *Z. trinii*.

**40. Anisodactylus Dejean 1829**

Широко распространенный в Голарктике род, около 50 видов, на Кавказе - 8, для представителей которого характерны влажные, болотистые, с зарослями тростника станции. В регионе отмечено 3 вида с довольно обширными ареалами: *A. signatus*, *A. binotatus*, *A. poeciloides pseudaneus*.

**41. Dicheirotichus Jacquelin du Val 1857**



Известно 9-10 палеарктических видов, большинство их – галобионты, свойственные берегам морей и аридным областям. В фауне бывшего СССР приведено 6 экземпляров. В исследуемом регионе 4: *D. ustulatus*, *D. lacustris*, *D. discicollis*, *D. discolor*.

**42. *Stenolophus* Stephens 1828**

Гигрофильная группа, насчитывающая до 60 видов, ограниченных Голарктикой, в регионе - 6 (а вообще в фауне бывшего СССР - 10 видов).

**43. *Hemiaulax* H. Bates 1892**

Яблоков-Хнзорян [8] объединяет этот род с *Egadroma*, Нунан – с *Acupalpus*. Кажется более правильным считать его самостоятельным. Известны 2 вида; из них в фауне бывшего СССР 1 – *H. mogio* Men., найденный также нами в исследуемом регионе.

**44. *Loxoncus* Schmidt-Gobel 1846**

Более 20 видов, преимущественно палеотропических, живут по берегам водоемов. В фауне бывшего СССР 2 вида, в регионе исследования 1 вид – *L. procerus*.

**45. *Acupalpus* Latreille 1829**

Видовой состав рода в регионе, да и в целом на Кавказе, изучен недостаточно. Мы приводим здесь для региона 8 видов.

**46. *Anthracus* Motschulsky 1850**

Более 25 видов встречается в этом роде. В фауне бывшего СССР отмечено 3 вида, 2 из которых найдены нами в исследуемом регионе: *A. consputus*, *A. longicornis*.

**47. *Parophonus* Ganglbauer 1892**

Средиземноморский род, представлен в регионе 5 видами, которые своими ареалами не выходят за пределы родового ареала.

**48. *Harpalus* Latreille 1802**

Обширнейший род, включающий более 350 видов. Около 130 видов – в фауне бывшего СССР. Число видов на Кавказе не известно из-за плохой изученности отдельных районов, не в меньшей степени из-за запутанности системы, систематических признаков, по которым определялись виды. Так, в Армении отмечено 58 видов [8], с включением *Ophonus* и *Pseudoophonus* для Апшерона Богачевым [1], приводятся по 6 видов, Насыровой [7] - 12 видов, для Терской области - 9 видов [6].

Нами для региона отмечается 52 вида.

**49. *Microderes* Faldermann 1835**

3 вида из Восточного Средиземноморья, Казахстана и Средней Азии, свойственны степям и пустыням. В фауне исследуемого региона – 1 вид: *M. brachypus*.

**50. *Acinopus* Dejean 1821**

Сравнительно небольшой средиземноморский род жужелиц, который объединяет на Кавказе, по-видимому, 6 видов, хотя описано больше, в наших сборах - 4 вида: *A. laevigatus*, *A. megacephalus*, *A. picipes*, *A. ammophilus*.

**51. *Ophonus* Dejean 1821**

Вслед за О.Л.Крыжановским мы рассматриваем род без включения подродов *Harpalophonus*, который ближе к *Harpalus* и *Pseudoophonus*, в данной работе рассматриваемого как самостоятельный род. Род *Ophonus* включает в регионе 17 видов.

**52. *Eucarterus* Reitter 1900**

Монотипический род. Своим единственным видом представлен в фауне регионе – *E. sparsutus*.

**53. *Carterus* Dejean 1829**

Средиземноморский род, довольно хорошо представлен в регионе, где имеет 3 вида: *C. angustus*, *C. angustipennis*, *C. rufipes*.

**54. *Ditomus* Bonelli, 1810**

Два симпатрических вида, широко распространенных в Средиземноморье и Передней Азии. Оба они встречаются на юге европейской части бывшего СССР, а *D. calydonicus* Rossi также на Кавказе и в Средней Азии. Запасают в норах семена зонтичных, которыми питаются личинки; жуки охраняют гнездо до вылупления молодых жуков.



**55. Dixus Billberg 1820**

Средиземноморская группа, которая представлена в исследуемой части Кавказа 2 видами: *D. eremita*, *D. obscurus*. А в фауне бывшего СССР 4 вида

**56. Amblystomus Erichson 1837**

Преимущественно палеотропический род, включает более 100 видов. В регионе отмечен 1 видом – *A. metallescens*.

**57. Panagaeus Latreille 1802**

В фауне бывшего СССР 5 видов. Сравнительно небольшая группа, всего видов 12. В регионе представлен 2 видами: *P. bipustulatus*, *P. stuxmajor*.

**58. Callistus Bonelli 1809**

Представлен одним единственным европейско-средиземноморским видом *C. lunatus*, распространен в регионе: внутригорный Дагестан, в средней и южной Европе, Передней Азии.

**59. Epomis Bonelli 1810**

Крупные виды с желтыми ногами и краевой каймой надкрылий. Всего до 20 видов, преимущественно в тропической Африке, Южной и Юго-Восточной Азии. В фауне бывшего СССР 2 вида на юге европейской части, на Кавказе и в Средней Азии. В регионе исследования 1 вид – *E. circumscriptus*.

**60. Dinodes Bonelli 1810**

В фауне бывшего СССР и на Кавказе 3 вида, а в регионе пока отмечен *D. scutalis*.

**61. Chlaenius Bonelli 1810**

Обширная (известно более 700 видов) группа, включающая в регионе 12 видов. Они все широко распространены, включая равнины и внутригорные районы.

**62. Diplocheila Brulle 1834**

Обширный род, распространенный на всех континентах, кроме Австралии и Южной Америки; в Палеарктике только на юге. В фауне бывшего СССР 2 вида. В регионе исследования 1 вид – *D. transcaspica*.

**63. Licinus Latreille 1802**

В фауне бывшего СССР известно 5 видов. Мезофильный, довольно своеобразный род. Палеарктический ареал. Род представлен в регионе 2 видами: *L. depressus*, *L. cassideus*.

**64. Badister Clairville 1806**

Голарктический род, включающий до 60 видов, в регионе представлен 6 видами. Всего в фауне бывшего СССР 12 видов. Они характерны заболоченным местам. Летят на свет хорошо.

**65. Masoreus Dejean 1821**

Малочисленная группа (в фауне бывшего СССР- 2 вида). В регионе отмечен только 1 вид: *M. watterhalli*.

**66. Corsyra Dejean 1825**

Единственный вид, *C. fusula* F.-W. Характерен для степной зоны Евразии от юга европейской части бывшего СССР, через Казахстан и юг Сибири, до Северного Китая, также в Якутии и в горных степях Тянь-Шаня.

**67. Odacantha Paykull 1798**

Состав рода не вполне ясен, поскольку разные авторы по-разному ограничивают его объем; он распространен в Палеарктике и Афротропической области. В фауне бывшего СССР 2 вида. Нами в исследуемом регионе найден 1 вид – *O. melanura*. Живут по берегам эвтрофных водоемов, преимущественно в зарослях тростника, прилетают на свет.

**68. Lebia Latreille 1802**

Обширнейший преимущественно тропический род, включающий более 500 видов, из которых в регионе отмечено 5.

**69. Cymindoidea Castelnau 1832**

Довольно богатый видами (27) род, характерный в основном для Палеотропического доминиона. Несколько видов, относящихся к подроду *Platyтарis* Fairmaire, 1850, встречается в области Древнего Средиземья. Биология мало изучена; жуки прилетают на свет. В фауне бывшего СССР 1 вид – *C. famini*, также найденный в фауне исследуемого региона.



**70. Demetrius Bonelli 1810**

Два европейско-средиземноморских вида: *D. imperialis*, *D. monostigma* включает в себя этот род в регионе, а всего известно около 10 видов в фауне бывшего СССР. Обитают на травянистой растительности, как правило, по берегам водоемов.

**71. Dromius Bonelli 1810**

Богатый видами, хотя еще недостаточно изученный, род, представленный почти во всех зоогеографических областях. Ведут дендрофильный образ жизни. В фауне бывшего СССР до 12 видов, относящихся к 2 под родам. В фауне исследуемого региона 1 вид – *D. quadrimaculatus*.

**72. Philorhizus Hope 1838**

Известен из Палеарктики и Индо-Малайской области. В фауне бывшего СССР отмечено 7 видов. В регионе зарегистрировано 2 вида: *P. notatus*, *P. sigma*.

**73. Syntomus Hope 1838**

Распространен в Голарктическом и Палеотропическом доминионах; известно несколько десятков видов. По биологии схожи с *Microlestes*. В исследуемом регионе известно 2 вида, относящихся к довольно обширному (более 50 видов) роду: *S. fuscomaculatus*, *S. pallipes*.

**74. Microlestes Schmidt-Goebel 1846**

Богатый видами род, распространенный во всех зоогеографических областях. Мелкие жуки, обитающие на открытых местах на поверхности почвы и в опаде. 6 видов рода известны в регионе.

**75. Cymindis Latreille 1806**

Обширнейший, преимущественно избирающий аридные районы Средиземноморья, род, включающий в свой состав более 200 видов, а в регионе – 13.

**76. Drypta Latreille 1796**

Характеризуется глубоко двухлопастным 4-м члеником лапок. Всего до 50 видов, главным образом, палеарктических. В фауне бывшего СССР 2 вида. Для района исследования характерен 1 – *D. dentata*.

**77. Polystichus Bonelli 1809**

В пределах трибы обособлен; иногда его сближают с трибой *Helluonini*. Немногочисленные трибы в Европе и Средиземноморье. В фауне бывшего СССР 1-2 вида. В исследуемом регионе представлен 1 видом – *P. connexus*.

**78. Zuphium Latreille 1806**

Более 80 видов в тропических и отчасти умеренных частях обоих полушарий. Живут в подстилке, под камнями, в трещинах почвы и т.п., некоторые виды летят на свет. Для видов с несколькими щетинками на 1-м членике усиков предложен подрод *Parazuphium* Jeann., его самостоятельность требует проверки. В бывшем СССР известно 7 видов на юге европейской территории, на Кавказе, в западном и южном Казахстане и Средней Азии; они нуждаются в ревизии.

Для района исследования характерен 1 вид: *Z. olens*.

**79. Brachinus F. Weber 1801**

Очень обширный (более 300 видов), почти всемирно распространенный род; отсутствует на севере Голарктики, в Австралии, Новой Зеландии и на юге Южной Америки. В фауне бывшего СССР более 20 видов. В исследуемом регионе известно 15 видов.

**80. Mastax Fischer von Waldheim 1827**

Всего более 30 видов в тропических и отчасти субтропических областях Азии и Африки. В фауне бывшего СССР – 1 вид: *M. thetmarum*, распространенный на юге европейской части бывшего СССР, в Средней Азии, в степях Иркутской обл. и на юге Приморского края, также найденный в фауне исследуемого региона.

**Библиографический список**

1. Богачев А. В. Материалы к познанию фауны жуков Апшеронского полуострова. // Тр. Азерб. отд. Закавказ. фил. АН СССР, 7, 1934. – С. 14-71. 2. Крыжановский О.Л. Жуки подотряда Aderphaga: Семейства Rhyssodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР). В кн.



Фауна СССР, жесткокрылые, том I, вып. 2. – М.-Л., 1983. – С. 320. **3.** Крыжановский О.Л. Жуки-жужелицы рода *Carabus* Средней Азии. Опред. по фауне СССР, изд. зоол. ин-та АН СССР, №52, – С. 134. **4.** Крыжановский О.Л. Красотелы родов *Calosoma* Web. и *Callisthenes* Fisch. – W. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР. // Энт. обозр., 1962. – т. XLI, вып. 1, С. 163-181. **5.** Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae – жужелицы. // В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. – М.; Л., 1953-1965а.; т. II, Сс. 29-77. **6.** Лучник В.Н. К фауне жужелиц Терской области. // Русск. энт. обозр., т. XI, 1911. – С. 219-220. **7.** Насырова З.Э. Зоогеографическая и экологическая структура населения жужелиц (Carabidae) Апшеронского полуострова. // В кн.: Фауна и экология беспозвоночных животных. – М., 1978. – С. 78-97. **8.** Яблоков-Хнзорян С.М. Жужелицы. Фауна Армянской ССР. Насекомые жесткокрылые. – Ереван, 1976. – С. 297. **9.** Hicke F. Revision der *Amara* – Untergattung *Percosia* Zimm. und Bemerkungen zur anderen *Amara*-Arten (Coleoptera, Carabidae). – Deutsche entomol. Z., N.F., 1978, Bd. 25, H. IV-V, S. 215-326.

УДК 595.762.12

## СОСТАВ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФАУНЫ ПОЧВЕННЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ОТДЕЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

© 2010. Клычева С.М.

Дагестанский государственный университет

В работе сделана попытка реконструкции фауны почвенных жесткокрылых прибрежных экосистем Каспийского моря.

In this study is made the attempt of the fauna's reconstruction of soil Carabidae in Caspian coastal ecosystems.

**Ключевые слова:** почвенная фауна, жесткокрылые, прибрежные экосистемы.

**Keywords:** soil fauna, Carabidae, coastal ecosystems.

### **Klicheva S.M. Structure and development of the fauna of soil beetles in different landscapes and coastal ecosystems of the Caspian Sea.**

Приведенные в предыдущих разделах палеогеографические и энтомогеографические материалы свидетельствуют о наличии существенных различий фаун отдельных ландшафтов, как по составу, так и по генетическим связям с фаунами сопредельных территорий.

Поэтому целесообразно остановиться на общих закономерностях состава этих фаун и вероятных путях их формирования.

В данном разделе использованы некоторые материалы из семейств пластинчатоусые, чернотелки и шелконы, которые очень близки по многим параметрам Мезофауны.

**Особенности состава фауны.** В этой части региона по характеру почв, растительности и истории развития выделяются три района: Калмыцко-Ногайский, Терско-Сунженский и Каякентско-Дербенто-Девичинский прибрежный.

**Калмыцко-Ногайский район.** Образован, преимущественно, осадками древних рек; поверхность его опущена ниже уровня океана. Здесь выделяются суглинистые и глинисто-солончаковые полупустынные равнины, где обычны солончаки, соленые озера и массив Терско-Кумских песков с золовыми формами рельефа (характерно наличие подвижных, особенно на бархане Сарыкум, и закрепленных песков).

Первым звеном в ряду сообществ растений этого района при отсутствии моря являются примитивные, неустойчивые группировки, которые сменяются однолетними солянковыми комплексами, полынно-караганными ассоциациями, переходящие в солянково-полынные комплексы с преобладанием полыни солончаковой, полыни Таврической, полыни Лерха. Псаммофильная растительность встречается здесь на барханах и в местах пастбищной дигрессии; такковы сирения, кохия, астрагалы.



Эти группировки замыкают степные группировки.

В фауне района хорошо представлен **Среднеазиатский (Северо-Туранский) элемент**. К нему относятся: *C.sublacerata*, *C.litterifera*, *C.deserticola*, *C.lacteola*, *C.imbricatum deserticola*, *S.bucida*, *S.anguatus*, *D.punctatus*, *T.vittatus*, *P.submarginatus*, *A.punctibase*, *H.praetermissus*, *D.pictus*, *C.sabulosa*, *G.rufa*, *G.beckeri*, *C.polyceros*, *E.cribratus*, *P.variolosus*, *A.multiplex*, *A.errans*, *Ch.pulvereum*, *A.volocusis*, *A.euphorbiae*, *H.paupera*, *D.ferrugineus*, *L.squamosa*, *A.angustata*, *A.gibbosa*, *A.impressa*, *A.subquadrata*, *P.minuta*, *M.deserta*, *M.convexa*, *M.fausti*, *S.macrocephala*, *L.zubkovi*, *P.leucogramma*, *A.caspia*, *L.pubescens*, *plutschevskyi*, *P.costata*, *P.suturalis*, *B.pruinosa*, *B.parvicollis*, *A.dentipes*, *P.dilectans*, *C.zuberi*, *C.teneicornis*, *C.quadricollis*, *B.crassipes*, *B.calcaroides*, *B.filiformis*, *C.nigropunctatus*, *M.acuminatus*, *A.ganglbaueri*, *A.meticulosus*, *A.caspius*.

Из средиземноморских (в широком смысле понятия) видов отметим: *M.euphratica*, *C.contorta*, *C.chiloleuca*, *S.salinus*, *C.ypsilon*, *D.cylindricus*, *D.pusillus*, *D.strumosus*, *D.humeratus*, *T.scutellaris*, *T.bistriatus*, *T.diabrachys*, *B.heydeni*, *P.convexicollis*, *P.grayi*, *A.atratum*, *C.mollis*, *A.propinquus*, *A.pseudoaeneus*, *H.punctatostriatus*, *D.vittatus*, *D.semicylindricus*, *O.gracilis*, *Ch.pracenthesis*, *G.ornata*, *C.lineata*, *C.scapularis*, *B.brevicollis*, *B.hamatus*, *A.quadriguttatus*, *A.immudus*, *A.sturmi*, *A.kratzi*, *S.sacer*, *S.affinis*, *S.pius*, *G.nopsus*, *C.histeroides*, *B.majuscula*, *A.pilosa*, *E.hirta*, *O.funesta*, *N.hungarica*, *B.mortisaga*.

Следует отметить, что здесь хорошо представлены **степные виды**: *C.hibrida sahlbergi*, *C.denticolle*, *C.hungaricus*, *D.luticola*, *B.semistruatus*, *P.punctulatus*, *P.rufoaeneus*, *P.anodon*, *P.lissoderus*, *P.sericeus*, *P.punctulatus*, *P.crenuliger*, *T.gigas*, *A.ambulans*, *A.crenata*, *H.splendens*, *A.dodorsalis*, *Ch.steveni*, *C.sabulosa*, *G.rufus*, *A.sulcatus*, *A.vulpes*, *H.spireae*, *A.abbreviata*, *T.nomas*, *A.lutosa*, *P.subglobosa*, *P.abtusa*, *B. lethifera*, *B.halophila*, *P.hypolithos*, *O.polita*, *P.femoralis*, *P.volgensis*, *L.pictum*, *B.procerus moldaviensis*, *B.rufipes*, *P.subrugosus*, *G.tantilus*. Как и везде, довольно **много видов с европейско-сибирским, транспалеарктическим ареалом**.

Очень малочисленны эндемичные для региона виды, к ним относятся: *S.uvarovi*, *H.ciscaucasica*, *D.aequalis*, *A.desertus*, *P.capito*, *M.tibialis kiritschenkoi*, *H.nycterinoides*.

**Терско-Сунженский район**. Отличается отсутствием или слабым развитием здесь прибрежных дюн, характерных для предыдущего района и для территорий, расположенных к югу от Сулака.

В дельте Терека и Сулака распространены в различной степени заболоченные, засоленные почвы, где формируются иловато-болотные простые фитоценозы с участием тростника, рогаза, вейника наземного, мяты, зюзника.

Плавневые луга заняты вейником, пыреем ползучим, овсяницей восточной. Эти ассоциации переходят в лиманные луга и богатые аллювиальные луга. Они характеризуются, в большей части, злаками: пырей, свинорой, овсяница, мятлики, костер и др.

На отдельных участках сохранились леса с участием тополя белого, ивы, ольхи, калины, алычи, крушины, дубняка воробеиникового.

Фауна жесткокрылых здесь значительно отличается от предыдущего района.

Аллювиальные пески дельт, низовий рек и морского побережья по фауне сходны с рассмотренными выше, но на них почти нет настоящих псаммо- и галлофилов. Отметим отсутствие здесь ряда видов: *D.ferrugineus*, *L.squamosa*, *A.impressa*, *A.subquadrata*, *A.caspia*, *P.sericata*, *P.pruinosa*, *A.dentipes*, *G.setulosum*, *G.rusticum*, *P.dilectans*, *B.calcoroides*, *B.filiformis* и другие.

Из немногочисленных среднеазиатских псаммофилов, распространенных на перевейанных песках, сюда добавляется *A.nigrifrons*, из галлофилов – *C.elegans*.

Состав средиземноморской группы довольно сходен, но добавляются следующие виды: *C.germanica*, *C.auripunctatum*, *C.inquistor*, *C.sycophanta*, *N.brevicollis*, *D.chalceus*, *P.subcoeruleus*, *P.gracillis*, *P.minor*, *P.melas*, *A.lugens*, *A.viridicupreum*, *Z.tenebrioides*, *Z.spinipes*, *O.hirsutululus*, *O.azureus*, *O.cephalotes*, *O.minimus*, *O.rupicola*, *H.pygmeus*, *H.serripes*, *H.tenebrosus*, *A.elegans*, *A.maculatus*, *A.meridianus*, *S.proximus*, *B.unipustulatus*, *L.trimaculatus*, *D.imperialis*, *S.monostigma*, *C.axillaris polliata*, *B.bipustulatus*, *B.crepitans*, *B.explodens*, *A.ustulatus*, *C.scratus*, *A.lividus*, *O.pollipes*, *A.bombiliformis*, *M.aequinoctialis*, *N.speciosa*, *N.cuprina*.



Эти виды характерны для лугов и остепененных участков морского побережья.

**Основу фауны этого района составляют степные или лесные европейские, европейско-сибирские виды**, характерные для Юго-востока европейской части России: *C.campestris*, *C.denticolle*, *C.inquaistor*, *C.violaceus*, *N.palustris*, *S.terricola*, *C.fossor*, *D.nitidus*, *B.articulatum*, *B.lampros*, *B.latipladipennis*, *D.anodon*, *P.lissoderus*, *P.sericeus*, *P.versicolor*, *P.antracinus*, *P.macer*, *P.niger*, *P.vernalis*, *C.ambiguus*, *C.melanocephalus*, *T.gigas*, *A.thoreyi*, *A.aenea*, *A.ambulans*, *A.bifrons*, *A.chaudori*, *A.communis*, *A.eurynota*, *A.familiaris*, *A.fulva*, *A.fusca*, *A.ingenua*, *A.majuscula*, *A.saxicola*, *A.testicola*, *C.aulicus*, *C.convexiusculus*, *O.cordatus*, *O.cribricollis*, *P.Punctulatus*, *P.rufipes*, *H.circumpunctatus*, *H.fiscupalpis*, *H.latus*, *H.picipennis*, *H.politus*, *H.splendens*, *H.steveni*, *H.zabroides*, *P.brachypus*, *A.dorsalis*, *A.exiguus*, *Antracis consputus*, *S.discophorus*, *T.discicollis*, *D.ustulatus*, *Ch.aenocephalus*, *Ch.steveni*, *B.bipustulatus*, *M.wetterhalli*, *C.variolosa*, *C.violacea*, *M.thermarum*, *G.rufus*, *A.erraticus*, *A.varians*, *A.granarius*, *Rh.germanus*, *O.nuchicornias*, *P.idiota*, *A.solstitialis parumsetotus*, *V.hemipterus*, *A.ponticus*, *S.filiformis*, *A.rossii*, *A.crucifer*, *D.bimaculatus*, *C.ebeninus*, *P.tesselatum*, *A.pomorum*, *A.nigroflavus*, *M.rufipes*, *M.fusciceps*, *T.nomas*, *T.nomas striatopunctata*, *A.lutosa*, *B.lethifera*, *O.polita*, *P.volgensis*, *P.femoralis*.

Эндемичными для Кавказа являются следующие обитатели этого района: *C.caucasicus*, *C.adamsi*, *B.daghestanum*, *A.abchastica*, *A.solstitialis parumsetotus*, *H.arnoldii*, *P.capito*, *D.crenulatus*, *H.nycterinoides*.

**Каякентско-Дербенто-Девичинский прибрежный район.** Представляет собой равнинное пространство, незаметно поднимающееся от моря к предгорьям. Поверхность низменности изрезана густой сетью оросительных каналов, руслами рек и оврагами.

В основном район сложен древнекаспийскими и третичными отложениями, прикрытыми сверху делювиальными и аллювиальными наносами. Вдоль берега идут ряды дюн и валов.

Характерная особенность растительности района – наличие небольших участков с древесным, сильно нарушенным рубкой, распашкой, выпасом скота. Основные лесообразующие породы в них – дубы, ольха, граб, тополь, карагач, ясень обыкновенный, клены. Имеются и лианы, плющ, виноград, обвойник, сассапарель, ежевика, каприфоль, хмель, ломонос.

В фауне **очень хорошо представлен Средиземноморский зоогеографический комплекс**: *S.salinus*, *S.terricola*, *B.ustum*, *P.chamaelion*, *P.nitens*, *P.gracillis*, *Ch.steveni*, *Ch.cruralis*, *Ch.aenocephalus*, *Ch.spoliatus*, *A.viridicupreum*, *A.lugens*, *A.obscurus*, *C.angustus*, *C.rufipes*, *A.megacephalus*, *A.laevigatus*, *A.striolatus*, *O.hospes armenius*, *S.persicus*, *A.pseudoaeneus*, *O.gracilis*, *A.procerus*, *A.hirsitulus*, *E.marginatum*, *B.hamatus*, *B.exholans*, *B.explodeus*, *C.ferruginea*, *A.scrutator*, *A.aequalis*, *A.conjugatus*, *S.puncticollis*, *O.furcatus*, *O.hispanus*, *C.lunaris*, *A.bombiliformis*, *A.distincta*, *P.sulcifrons*, *A.leucaspis*, *O.cinctella*, *N.affinis*, *B.mortisaga*, *s.tauricus*, *L.punctatus*, *S.filiformis*, *M.brunipes*.

**Довольно много и видов с широкими ареалами**: *C.besseri*, *B.articulatum*, *B.varium*, *B.quadripustulatum*, *P.transfuga*, *P.mocer*, *P.advena*, *P.niger*, *P.nitens*, *A.vidium*, *P.ambiguus*, *A.consularis*, *O.cephalotus*, *H.froelichi*, *L.cruxminor*, *C.cylindrica*, *T.nana*, *M.thermarum*, *P.cruxmajor*, *L.cassideus*, *C.mutator*, *P.idiota*, *C.aurata*, *D.aequalis*, *T.nomas*, *T.nomas striatopunctata*, *A.lutosa*, *P.subglobosa*, *B.halophila*, *O.polita*, *P.volgensis*, *P.femoralis*, *G.pusillum*, *O.sabulosum*, *B.trogosita*, *T.obscurus*, *T.molitor*, *S.latus*, *M.fusciceps*, *A.meticulosus*, *A.medvedevi*, *A.ponticus*, *A.sputator*, *A.haemorrhoidalis*, *C.nigropunctatus*, *C.permodicus*, *C.tesceatum*, *A.atricapillus*, *S.adrostoides*, *A.ochropterus*. Очень мало видов Среднеазиатского корня: *T.turcastanicus*, *T.lencoranus*, *Z.morio*, *A.nigrifrons*, *A.angustata*, *A.gibbosa*, *P.minutus*, *M.deserta*, *B.parvicollis*.

**Тропический комплекс** представлен следующими видами: *S.planus*, *Z.oleus*, *A.inexpectatus*.

**Довольно много эндемичных для Кавказа видов**, например, *C.caucasicus*, *C.cinctus*, *T.cellarum*, *P.caspius*, *P.tauricus*, *A.splendens*, *A.discolor*, *P.capito*, *T.tessulata*, *D.crenulatus*, *B.menetriesiana*.



УДК 576.895.1

## ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАЗАРИТОВ ЕНОТА-ПОЛОСКУНА (*PROCYON LOTOR L.*) ПО РАЗЛИЧНЫМ ЗОНАМ АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2010. Азизова А.А.

Институт Зоологии, НАН Азербайджана

С целью изучения паразитофауны, распространения паразитов, состава паразитов, их экологии, биологии, эпизоотологии и эпидемиологии в 2001-2007 г.г. в 4-х разных экологических зонах (Шеки-Закатала, Куба-Хачмас, Шемаха-Исмаиллы, Ленкоран-Астара) методом полного паразитологического вскрытия обследованы 134 экз. енота. В ходе исследования обнаружены 2 вида простейших, 23 вида гельминтов и 11 видов эктопаразитов.

134 racoons (*Procyon lotor*) acclimated in Azerbaijan were analysed with full helminthological section to study of parasitofauna, distribution of parasites on groups, species composition, ecology and biology, epizootological and epidemiological role. Researches were carried out within 2001-2007 in 4 different zones (Sheki-Zagatala, Guba-Khachmaz, Shamakhi-Ismaily, Lenkoran-Astara) of Azerbaijan. Researches were resulted in recording of 2 species of lower animals, 23 species of helminthes and 11 species of ectoparasites.

**Ключевые слова:** енот, акклиматизация, паразит, биогельминт, геогельминт.

**Keywords:** racoon, acclimatization, parasit, biohelminthes, geohelminthes.

### Azizova A.A. Ecological and faunistic analyse parasites of Raccon (*Procyon lotor L.*) in different zones of Azerbaijan

Енот-полоскун (*Procyon lotor* Linneaus, 1758) ценный пушной зверек. Известно, что акклиматизация Американского енота-полоскуна на Кавказе и в том числе в Азербайджане проводилась в 1936-1941 году [1,2].

Благодаря наличию водоемов, лесной растительности, болотных угодий еноты хорошо прижились, заметно расселились и образовали многочисленные популяции. Хотя Американский енот получил в нашей республике широкое распространение, но паразитофауна этих животных в местах акклиматизации почти не была изучена.

Паразитофауна енота полоскуна хорошо изучена на своей родине, в Америке. По литературным данным из обнаруженных 76 видов паразитов 57 видов были гельминты, 15 видов – членистоногие и 4 вида - простейшие.[3,4]

В Американских штатах Флорида и Джорджия еноты являются переносчиками и носителями опасных инфекционных заболеваний человека и животных таких, как трихинеллез, дирофиляриоз, токсокароз, листериоз, туберкулез, пастериоз, бруцеллез и бешенства. В Европейских странах тоже наблюдались у енотов признаки бешенства [4,5,6].

В ходе исследования паразитофауны енота в Азербайджане мы обнаружили 2 вида простейших, 23 вида гельминтов и 11 видов эктопаразитов. В отличие от паразитов енота, отмеченных в Америке, в исследованных зонах Азербайджана мы впервые обнаружили из простейших 2 вида: *Eimeria nuttali*, *Gyptosporidium sp.*, из гельминтов 14 видов - *Plagiorchis elegans*, *Euraryphium melis*, *Tetrotirotaenia polycanta*, *Spirometra erinacei-europei*, *Mesocestoides petrowi*, *Hymenolepis diminuta*, *Dendrouterina botauri*, *Molineus patens*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Physoloptera sibirica*, *Spirocerca lupi*, *Rictularia affinus*, *Prostorhunchus gallinagi*, из эктопаразитов 4 вида блохи *Chetopsylla globiceps*, *Pulix irritans*, *Ctenocephaloides canis*, *Cotopsylla caucasica*, 5 видов иксодных клещей *Haemophysalis pospelolova – shtromae*, *Haemophysalis erinacei*, *Hyalomma plumbeum*, *Rhipisephalus turanicus*, *Rhipisephalus sanguineus*.

Отмеченные эндо и эктопаразиты сгруппированы в соответствии по экологическим зонам. Распространение эндопаразитов американского енота в 4-х различных экологических зонах Азербайджана указано в таблице.



Таблица 1

Распространение эндопаразитов американского енота  
в 4-х экологических зонах Азербайджана

Виды паразитов	Шеки- Закаталинская зона	Шемаха- Исмаиллинская зона	Куба-Хачмасская зона	Ленкоран- Астаринская зона
Простейшие				
<i>Eimeria nuttali</i>	-	24-6 (25)	-	24-4 (16)
<i>Gyptosporidium sp.</i>	-	-	30-2 (6,7)	25-5 (20)
Трематоды				
<i>Alaria alata</i>	$\frac{55 - 5(9,1)}{2 - 11(28)}$	24-0	$\frac{25 - 8(32)}{2 - 17(57)}$	$\frac{25 - 8(32)}{2 - 17(57)}$
<i>Plagiorchis elegans</i>	55-0	24-0	30-0	$\frac{25 - 2(8)}{2 - 5(7)}$
<i>Euraryphium melis</i>	55-0	24-0	$\frac{30 - 1(3,3)}{4}$	25-0
Цестоды				
<i>Spirometra erinacei-europei</i>	$\frac{55 - 1(1,8)}{5}$	24-0	$\frac{30 - 2(6,7)}{4 - 8(12)}$	$\frac{25 - 6(24)}{2 - 11(31)}$
<i>Hymenolepis diminuta</i>	55-0	$\frac{24 - 2(8,3)}{4 - 7(11)}$	$\frac{30 - 3(10)}{4 - 8(17)}$	$\frac{25 - 1(4)}{2}$
<i>Dendrouterina botauri</i>	55-0	24-0	$\frac{30 - 1(3,3)}{5}$	$\frac{25 - 1(4)}{2}$
<i>Mesocestoides lineatus</i>	$\frac{55 - 8(14,5)}{2 - 8(40)}$	$\frac{24 - 3(12,5)}{5 - 11(23)}$	$\frac{30 - 5(16,7)}{4 - 12(36)}$	$\frac{25 - 5(20)}{2 - 9(24)}$
<i>Mesocestoides petrowi</i>	$\frac{55 - 2(3,6)}{3 - 4(7)}$	$\frac{24 - 1(4,2)}{3}$	$\frac{30 - 1(3,3)}{2}$	$\frac{25 - 2(8)}{4 - 5(9)}$
<i>Tetratirotaenia poluacantha</i>	$\frac{55 - 2(3,6)}{2 - 3(5)}$	$\frac{24 - 1(4,2)}{3}$	24-0	24-0
Скребни				
<i>Prostorhunchus gallinagi</i>	55-0	$\frac{24 - 1(4,2)}{2}$	30-0	$\frac{25 - 2(8)}{1 - 4(5)}$
Нематоды				
<i>Capillaria plica</i>	$\frac{55 - 2(3,6)}{3 - 5(8)}$	24-0	$\frac{30 - 1(3,3)}{2}$	$\frac{25 - 1(4)}{2}$
<i>Capillaria putorii</i>	$\frac{55 - 1(1,8)}{4}$	$\frac{24 - 1(4,2)}{3}$	$\frac{30 - 1(3,3)}{2}$	$\frac{25 - 2(8)}{3 - 5(8)}$
<i>Ancylostoma caninum</i>	$\frac{55 - 12(21,8)}{6 - 28(104)}$	$\frac{24 - 6(25)}{3 - 26(63)}$	$\frac{30 - 6(20)}{5 - 20(52)}$	$\frac{25 - 9(36)}{2 - 22(78)}$
<i>Uncinaria stenocephala</i>	$\frac{55 - 11(20)}{6 - 30(135)}$	$\frac{24 - 4(16,7)}{4 - 15(38)}$	$\frac{30 - 3(26,7)}{3 - 27(52)}$	$\frac{25 - 7(28)}{5 - 19(102)}$



<i>Uncinaria lotorus</i>	55-0	$\frac{24 - 2(8,3)}{1 - 4(5)}$	30-0	25-0
<i>Gongylonema pulchrum</i>	$\frac{55 - 3(5,5)}{2 - 5(10)}$	$\frac{24 - 1(4,2)}{4}$	$\frac{30 - 1(3,3)}{2}$	25-0
<i>Molineus patens</i>	$\frac{55 - 1(3,6)}{7}$	$\frac{24 - 2(8,3)}{3 - 5(8)}$	$\frac{30 - 3(10)}{3 - 6(13)}$	$\frac{25 - 1(4)}{4}$
<i>Baylisascaris lotorus</i>	55-0	$\frac{24 - 1(4,2)}{5}$	30-0	25-0
<i>Toxocara canis</i>	$\frac{55 - 3(5,5)}{2 - 5(11)}$	$\frac{24 - 2(8,3)}{3 - 7(11)}$	30-0	$\frac{25 - 3(12)}{2 - 4(9)}$
<i>Spirocerca lupi</i>	$\frac{55 - 4(7,3)}{3 - 5(16)}$	24-0	$\frac{30 - 1(3,3)}{2}$	$\frac{25 - 2(8)}{2 - 4(6)}$
<i>Physoloptera sibirica</i>	$\frac{55 - 5(3,1)}{3 - 7(161)}$	24-0	$\frac{30 - 2(6,7)}{6 - 8(14)}$	25-0
<i>Rictularia affinis</i>	$\frac{55 - 1(1,8)}{5}$	$\frac{24 - 3(12,5)}{3 - 7(17)}$	$\frac{30 - 4(13,3)}{2 - 4(13)}$	$\frac{25 - 2(8)}{3 - 6(9)}$
<i>Dirofilaria repens</i>	-	-	-	$\frac{25 - 1(4)}{3}$

Примечание: 1-я цифра показывает количество исследованных енотов; 2-я цифра - число зараженных енотов, в скобках - экстенсивность инвазии, а в знаменателе указана интенсивность инвазии, в скобках - количество гельминтов.

В Шеки-Закаталинской зоне простейшие не были найдены. Из исследованных 55 енотов были обнаружены 15 видов гельминтов, так как их экстенсивность составляла 28,3%. Из обнаруженных гельминтов в этой зоне 1 вид принадлежал к трематодам, 4 вида к цестодам и 11 видов к нематодам. Из найденных паразитов 10 видов (71,4 %) были характерными (2 цестода, 1 трематод, 7 нематод), а 5 видов (28,5 %) были факультативными (3 цестода и 2 нематоды). 10 видов были биогельминтами, 5 видов геогельминтами. Из эктопаразитов были 5 видов блох и 5 видов клещей. Экстенсивность и интенсивность паразитов, обнаруженных у енотов в этой зоне, были высокими.

В зоне Шемаха-Исмаиллы исследовали 24 енота. У 6 исследованных енотов (25 %) были найдены не образовавшиеся споры - ооцисты *Eimeria nuttali*. Паразит *Gyptosporidium sp.* не обнаружен. Из 14 видов обнаруженных гельминтов 4 вида были из цестод, 1 вид из скребней, 9 видов из нематод. Из обнаруженных гельминтов 8 видов (61,5 %) были характерными (2 цестоды, 6 нематод), 6 видов (38,5 %) были факультативными (1 вид скребней, 2 цестоды, 3 нематоды). 8 видов гельминтов были биогельминтами, а 6 видов - геогельминты. У исследованных 24 енотов отмечено 8 видов эктопаразитов. Экстенсивность и интенсивность заражений клещами были высокими. В этой зоне у енотов по сравнению с биогельминтами, больше встречаются геогельминты. В Исмаиллы-Шемахинской зоне у 24 енотов были обнаружены 8 эктопаразитов.

Экстенсивность и интенсивность заражения клещами были высокими. В Куба-Хачмасской зоне показатель зараженности простейшими был низким, так как из 30 енотов только у 2-х (6,7 %) был обнаружен *Gyptosporidium sp.* Помимо этого, были обнаружены 16 видов гельминтов, экстенсивность которых составила 53,3 %. Из обнаруженных гельминтов 2 вида сосальщики, 5 видов - ленточные и 3 вида - нематоды. Из них 9 видов (60%) широко распространены и являются характерными (1 - трематода, 3 цестоды, 5 нематод), а 7 видов были малораспространенными (43,9 %) и являлись факультативными (1 цестода, 4 нематоды, 1 трематода). 12 видов являются биогельминтами, а 4 вида - геогельминтами. Следует отметить, что



все эктопаразиты насекомые в зависимости от условий были обнаружены в Куба-Хачмасской зоне.

В Ленкорань-Астаринской зоне были исследованы 25 еотов из различных биотопов. У 4-х из них обнаружили ещё не имеющиеся споры ооцисты *Eimeria nuttallii* (16 %). У всех 25 еотов обнаружены гельминты. В этой зоне экстенсивность инвазии составила 68 %. Из обнаруженных гельминтов 2 вида трематод, 5 видов цестод, 1 вид скребня и 9 видов нематод. Из них 12 видов были широко распространенными, поэтому являются характерными (75 %) – 2 вида трематод, 1 вид скребней, 3 цестоды, 5 нематод. 5 видов мало распространенные и являются факультативными (25 %) – 2 вида цестод и 3 вида нематод. Из упомянутых 11 видов эктопаразитов все виды часто встречались в этой зоне.

Как видно из таблицы, все обнаруженные виды у еотов часто встречались во всех 4-х исследуемых зонах. Куба-Хачмасская и Ленкорань-Астаринская зоны по рельефу, климату, по своеобразной водяной сети отличаются от других зон и в связи с этим интенсивность и экстенсивность зараженности паразитов там были высокими.

Неравномерность распределения паразитов в этих зонах определяется образом жизни еотов. Так как они живут в деревьях и питаются растениями и фруктами. И это определяет неравномерное распределение паразитофауны еотов.

Гельминты, обнаруженные у еотов, были проанализированы. И выяснилось, что 16 видов паразитов (1 трематода, 2 цестоды, 13 нематод) являются общими гельминтами домашних животных и человека. Из обнаруженных гельминтов 17 видов паразитируют у зверей, 7 видов – у грызунов, 15 видов – у собак, 1 вид – у баранов, у коз, верблюдов и лошадей, 3 вида – у птиц и 8 видов у человека и тем самым представляют эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Из этих паразитов *Spirometra erinacei-europei*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Gongylonema pulchrum*, *Toxocara canis* неоднократно были обнаружены другими исследователями у людей.

Известно, что анкилостомы, унцинарии и токсокары, паразитирующие у зверей и домашних плотоядных животных, попадая в организм человека, вызывают серьезные патологические изменения. Помимо эпизоотологического и эпидемиологического значения гельминтов, была выявлена роль эктопаразитов, имеющие возможность вызвать различные заболевания у домашних животных и людей. Известно, что в распространении инфекционных и инвазионных заболеваний большую роль играют звери, грызуны, птицы и пресмыкающиеся. Эти животные являются переносчиками и носителями этих паразитов и, эти эктопаразиты распространяют некоторые страшные заболевания, такие как чума, тиф, туляремия, чумка, бешенство, бруцеллез и т.д.

Важную роль играют при распространении этих заболеваний и членистоногие. Из эктопаразитов еотов 5 видов блох и 6 видов иксодовые клещи имеют эпизоотологическое и эпидемиологическое значения. Из обнаруженных 11 видов эктопаразитов еотов 4 вида паразитируют и высасывают кровь у волков, 4 вида – у диких кошек, 3 вида – у лесных кошек, 8 видов – у грызунов, 5 видов – у домашних кошек, 5 видов – у собак, 7 видов – у баранов, 6 видов – у коз, 6 видов – у верблюдов, 7 видов – у человека.

*Pulex irritans*, *Coptosylla caucasica*, *Ctenocephaloides canis*, *Ctenocephaloides felis*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus* – эти эктопаразиты в Азербайджане паразитируют у позвоночных животных и представляют для людей эпидемиологическое значение. Так как эти блохи являются переносчиками и носителями чумы и тифа. Из клещей же *Ixodes ricinus* и *Haemaphysalis erinacei* паразитируют у людей и животных и тем самым представляют эпизоотическое и эпидемиологическое значения, так как они являются носителями пироплазмидоза, бруцеллеза, теймериоза, анаплазмоза сельскохозяйственных животных.

#### **Выводы**

В результате проводимых исследований в Азербайджане выявлено, что акклиматизация Американского еота создала основные изменения в паразитофауне. Отсюда можно сделать вывод, что еоты во время акклиматизации освободились от привезенных паразитов и вместо них заразились паразитами, относящимися к нашей фауне.



Анализируя полученные данные, мы пришли к выводу, что формирование гельминтофауны енота зависит как от специфичности паразита, так и от абиотических и биотических факторов, от географического распространения енота, от питания, от трофических и топических связей. При изучении путей формирования паразитофауны животного следует учесть эти факторы.

Еноты, как и другие животные, играют важную роль при образовании распространения инфекционных и инвазионных заболеваний и перехода этих заболеваний из природных очагов в синантропные очаги и наоборот.

Экологические и географические условия Азербайджана оказали положительное воздействие на образование и формирование плотности акклиматизированных енотов. Кроме того, условия Азербайджана играют важную роль в образовании и формировании гельминтозов переходящих человеку и домашним животным.

Учитывая ущерб, нанесенный паразитами и болезнями, вызванные ими, мы разработали меры борьбы с ними.

### Библиографический список

1. Азизова А.А. Эпидемиологическое и эпизоотологическое значения изучения паразитофауны енота-полоскуна, акклиматизированного в Азербайджане. – Проблемы современной паразитологии // Мат. междунар. конф. III съезд паразитол. Общество при РАН, Санкт-Петербург, 2003. – С.9-11.
2. Алиев Ф.Ф. Результаты акклиматизации енота (*Procyon lotor* L.) в Куба-Хачмасской долине. – Докл. Акад.наук Азерб. ССР, 1956. – № 1, С.21-29.
3. Садыхов И.А. Гельминтофауна енота, акклиматизированного в Азербайджане. – Сб. акклимат животных в СССР, Алма-Ата, 1963. – С.355-357.
4. Bauer C., Gey A. Efficacy of six anthelmintics against luminal stages of *Baylisascaris procyonis* in naturally infected raccoons (*Procyon lotor*) *Vet/ hfrsitol*, 1995 Nov; 60 (1-2): p.155-159.
5. Cole R.A., Shoop W.L. Helminthes of raccoon (*Procyon lotor*) in Western Kentucky. *J. parasitol.*, 1987, Vol. 73, № 4, p.762-768.
6. Hoff L., Biger W.J., Prostor S.J., Stallings L.P. Epizootic of canine distemper virus infection among urban raccoons and gray foxes. *J. wildlife Diseases*, 1974, vol.10, № 4, p.423-428.



УДК. 595.762.12

## ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЖУЖЕЛИЦ ХУНЗАХСКОГО НАГОРЬЯ

© 2010. Гаджидадаев М.З., Абдурахманов Г.М., Нахибашева Г.М.  
Дагестанский государственный университет

В работе приводятся родовой, видовой анализы, зоогеографическая характеристика жужелиц Хунзахского Нагорья.

The generic and specific analyses as well as zoogeographical characteristics of Hunzah uplands Carabidae are given in the research.

**Ключевые слова:** род, вид, жужелицы, ареал, нагорье.

**Keywords:** genus, species, Carabidae, area, uplands.

**Gadjidadaev M.Z., Abdurakhmanov G.M., Nahibasheva G.M. The ecologo-faunistic and zoogeographical analysis of Hunzah uplands Carabidae**

Жужелицы – одно из наиболее крупных и разнообразных семейств жесткокрылых насекомых. Отличаясь исключительным многообразием видового состава и экологических группировок, комплекс жужелиц является одним из сложных компонентов почвенной мезофауны, играющих огромную роль в поддержании природного гомеостаза.

Число видов этого семейства в мировой фауне оценивается от 25000 до 40000 видов, а в фауне России – 2500.

На территории исследуемого района нами выявлено 72 вида жужелиц, относящихся к 23 родам, характеристика которых приводится ниже.

### 1. *Cicindela* Linnaeus 1758.

Порядка 800 видов, распространенных всемирно. В фауне СНГ около 45 видов. Для района исследований из этого рода нами выявлено 3 вида: *C. germanica*, *C. litterifera*, *C. campestris*.

### 2. *Leistus* Froelich, 1799

Около 60 видов, распространенных в основном горах Западной Европы, Средиземноморья, Гималаев и Китая, три вида на северо-западе Северной Америки. Мезофильны встречаются преимущественно в лиственных и смешанных лесах; некоторые – в субальпийских и альпийских поясах гор. В фауне СНГ отмечено 23 вида, на Кавказе – 9. В исследуемом районе нами выявлен 1 вид, имеющий европейско-сибирский корень.

### 3. *Nebria* Latreille, 1825.

Голарктический род, насчитывающий около 200 видов. В фауне СНГ отмечено более 50 видов, Кавказа – 26 видов. Резко гигрофильны, характерными местами для них являются берега, текущие воды, как правило, в условиях гор. На территории исследуемого района нами выявлено 2 вида: *N. niggerima*, *N. luteipes*.

### 4. *Calosoma* Weber 1801.

Этот род фауны СНГ сопредельных стран обработан О. Л. Крыжановским. Автор приводит для фауны СНГ 4 подрода и 14 видов, из которых для Кавказа указывает 5. В исследуемом районе выявлен 1 вид *C. sycophanta*.

### 5. *Carabus* Linnaeus, 1758.

Обширный род, насчитывающий более 600 описанных видов, распространение которых ограничено Голарктикой – от южной подзоны тундры до Канарских островов, северо-западной Африки, Передней Азии, Афганистана, Гималаев, острова Тайвань, Мексики. В фауне СНГ известно более 260 видов. Основная масса видов обитает в лесах, в том числе горных, но многие живут также в степях, и в областях субальпийского и альпийского поясов. Подавляющее большинство их мезофильны, лишь немногие гигрофильны. Некоторые *Carabus* способны к полету, вследствие чего имеют очень обширные ареалы, иногда трансконтинентальные или охваты-



вающие несколько природных зон. Однако большинство видов локализовано более узко, а некоторые, особенно в горных районах, ограничены очень небольшими территориями.

Виды рода активные хищники.

В районе исследования нами отмечено 8 видов: *C. leander*, *C. adamsi*, *C. staehlini*, *C. exaratus*, *C. hollbergi*, *C. osseticus*, *C. cumanus*, *C. planipennis*.

#### 6. *Clivina* Latr. 1802.

Как и предыдущий род, *Clivina*- довольно обширный род (свыше 400 видов), имеющих почти всеветное распространение, но преимущественно в тропиках. В фауне СНГ 5 видов, на Кавказе и в регионе - 4 вида, один из которых представлен кавказским подвидом *C. laevifrons*, *C. fossor ovipennis* (описаны из Кизляра): *C. upsilon*, *C. collaris*.

В зоогеографическом отношении необходимо отметить транспалеарктический вид *C. fossor*, средиземноморья - *C. upsilon*, европейско-кавказский вид - *C. collaris* и, наконец, кавказский, не очень резко выраженный подвид - *C. fossor*. На плато были обнаружены: *C. fossor* и *C. laevifrons*.

#### 7. *Trechus* Clairville 1806.

Монографическая обработка рода выполнена Р. Жаннелем [3]. Он же дал обзор кавказской фауны [4]. Только плохой изученностью можно объяснить тот факт, что к настоящему времени на Кавказе известно около 47 видов, тогда, как в мировой фауне известно, около 450 видов, а из исследуемого района - 1 вид *T. kataevi*. Этот вид имеет широкий ареал.

#### 8. *Bembidion* Latreille, 1802.

Самый обширный, еще недостаточно изученный род жужелиц, насчитывающий более 900 видов, преимущественно голарктических. К фауне СНГ более 260 видов, относящихся к 41 подроду. На Кавказе отмечено более 100 видов. В районе исследования нами выявлено 6 видов: *B. properans*, *B. quadrimaculatum*, *B. relictum*, *B. biguttatum*, *B. caucasicola*, *B. distinguendum*.

#### 9. *Poecilus* Bonelli 1810.

Голарктический, сравнительно большой по числу видов, насчитывает около 100 видов, обитающих преимущественно на открытых, нередко довольно сухих местах. На Кавказе встречается 14 видов, в районе исследования 4 вида: *P. cupreus*, *P. sericeus*, *P. stenoderus*, *P. versicolor*.

#### 10. *Pterostichus* Bonelli 1810.

Один из крупнейших по количеству видов и сложный растительный род, насчитывающий до 700 видов. В фауне СНГ более 250 видов. Наиболее обильно род представлен в горных районах. Фауна Кавказа включает к настоящему времени более 100 видов. В районе исследования 3 вида: *Pt. vernalis*, *Pt. macer*, *Pt. fornicatus*.

#### 11. *Calathus* Bonelli 1810.

Довольно обширный род, расчленяется на несколько подродов, насчитывающий более 100 видов. Причем, преимущественно, в Средиземноморье -3 (особенно западном) и Восточной Азии [1]. В СНГ- 20 видов. На плато выявлено 3 вида: *C. ambiguous*, *C. melanocephalus*, *C. halensis*.

#### 12. *Agonum* Bonelli 1810.

Границы данного рода нечеткие, он включает множество подродов. Это очень обширный род, распространенный как на Голарктике, так и в тропиках обоих полушарий. В фауне СНГ около 80 видов, в фауне Кавказа - 26, а для восточной ее части 18 видов.

На территории исследуемого района выявлено 4 вида: *A. viduum*, *A. sexpunctatum*, *A. assimile*, *A. gracilipes*.

#### 13. *Anchomenus* Bonelli, 1810.

К настоящему времени это монотипный род, к которому относится единственный *A. dorsalis*, который имеет транспалеарктический тип ареала и отмечен нами в районе исследования.

#### 14. *Synuchus* Gyllenhal, 1810.

Голарктический род, насчитывающий более 50 описанных видов, распространенных, главным образом, в Восточной Азии, лишь один вид в Европе и 3 вида в северной Америке до Мексики. Большое количество видов описано из Японии, где известны специализированные пещерные формы. В фауне СНГ известны 10 видов, большинство из которых представлено в



Приморском крае, на юге Сахалина и на южных Курилах. На Кавказе род представлен лишь одним видом – *S. Vivalis*.

**15. *Amara* Bonelli 1810.**

Род представлен следующими под родами: *Zezea*, *Celia*, *Leochemus*, *Oreoamara*, *Bradytus*, *Percosia*, *Amathitis Amara* (s. str.) – наиболее обширный подрод. Всего до 400 видов, из них в фауне СНГ более 120. В регионе исследования обнаружено 7 видов: *A. eurynota*, *A. aenea*, *A. bifrons*, *A. municipalis*, *A. apricaria*, *A. consularis*, *A. equestris*.

**16. *Curtonotus* Stephens 1828.**

Голарктический род. В СНГ зарегистрировано 45 видов. В районе род представлен 1 видом: *C. aulicus*.

**17. *Anisodactylus* Dejean 1829.**

В районе исследования отмечен двумя видами: *A. binotatus* и *A. signatus*.

**18. *Harpalus* Latreille 1802.**

Очень обширный род (более 350 видов), распространенный в Голарктике, на Севере Индо-Малайской области, в Восточной Африке и на Мадагаскаре. В фауне СНГ более 130 видов. Число видов на Кавказе не известно из-за слабой изученности отдельных районов, а также из-за крайне недостаточно разработай систематики видов. В исследуемом районе нами выявлено 11 видов: *H. griseus*, *H. rufipes*, *H. calceatus*, *H. rubripes*, *H. honestus*, *H. anxius*, *H. smaragdinus*, *H. caspius*, *H. tardus*, *H. cisteloides*, *H. affinis*.

**19. *Ophonus* Dejean 1821.**

Более 80 родов, свойственных Палеарктике, в особенности семиаридным районам области Древнего Средиземноморья. В фауне СНГ более 30 видов. Для восточного Кавказа отмечено 17 видов. В районе исследования нами выявлено 6 видов: *O. puncticollis*, *O. rufibarbis*, *O. azureus*, *O. subquadratus*, *O. stictus*, *O. nitidulus*.

**20. *Chlaenius* Bonelli 1820.**

Обширная (известно более 700 видов) группа. Виды имеют широкие ареалы, расположенные как на равнине, так и во внутриворонных районах. На плато отмечены 2 вида: *Ch. coeruleus*, *Ch. Chrysothorax*.

**21. *Licinus* Latreille 1802.**

В СНГ известно 5 видов. Мезофильный, довольно своеобразный род. Палеарктический ареал. Род представлен в регионе одним видом *L. cassideus*, который зарегистрирован нами на плато, в основном же ареал вида охватывает среднюю и южную Европу, юг Европейской части СНГ, Кавказ, питается моллюсками.

**22. *Badister* Clairville, 1806.**

Преимущественно голарктический род, насчитывающий около 80 видов в мировой фауне. В фауне СНГ представлен 12 видами. Для восточной части Большого Кавказа отмечено 3 вида. В исследуемом районе выявлен один вид: *B. sodalis*.

**23. *Cymindis* Latreille, 1806.**

Обширный голарктический род, включающий около 200 описанных видов, наиболее обильно представленный в области Древнего Средиземноморья, главным образом, в аридных семиаридных ландшафтах. Некоторые виды поднимаются высоко в горы. В фауне СНГ насчитываются около 60 видов. На исследуемой территории найден один вид: *C. intermedia*.

Для классификации ареалов жуужелиц исследуемого района была использована номенклатура зоогеографических подразделений Палеарктики Семенова-Тян-Шанского [2] с изменениями для области Древнего Средиземья по Крыжановскому [1]. Он выделил 18 типов ареалов, сгруппированных в 4 комплекса, из которых в районе наших исследований встречаются 6 типов (Табл.1).



Таблица 1

Зоогеографическая характеристика жувелиц Хунзахского нагорья

№	№	Наименование вида	Зоогеографические группы					
			Транспалеарктиче- ская	Европейско- Сибирская	Степная	Европейско- Средиземноморская	Восточно- Средиземноморская	Кавказская
		<b>Family</b>	<b>CARABIDAE</b>					
		<b>Subfamily</b>	<b>CICINDELINAE</b>					
		<b>Supertribe</b>	<b>CICINDELITAE</b>					
		<b>Tribe</b>	<b>MEGACEPHALINI</b>					
		<b>Subtribe</b>	<b>MEGACEPHALINA</b>					
	1	<b>Genus</b>	<b>Cicindela Linnaeus 1758</b>					
		<b>Subgenus</b>	<b>Eumecus Motschulsky 1850</b>					
1		Species	germanica Linnaeus 1758					
		<b>Subgenus</b>	<b>Cicindina Adam et Merkl 1986</b>					
2		Species	litterifera Chaudoir 1842					
		<b>Subgenus</b>	<b>Cicindela Linnaeus 1758</b>					
3		Species	campestris Linnaeus 1758					
	2	<b>Genus</b>	<b>Leistus Froelich 1799</b>					
		<b>Subgenus</b>	<b>Leistus Froelich 1799</b>					
4		Species	ferrugineus L. 1885					
	3	<b>Genus</b>	<b>Nebria Latreille 1825</b>					
		<b>Subgenus</b>	<b>Eunebria Jeannel 1937</b>					
5		Species	luteipes Chaudoir 1850					
6		Species	niggerima Chaudoir 1846					
		<b>Supertribe</b>	<b>NOTIOPHILITAE</b>					
		<b>Tribe</b>	<b>NOTIOPHILINI</b>					
		<b>Supertribe</b>	<b>CARABITAE</b>					
		<b>Tribe</b>	<b>CARABINI</b>					
	4	<b>Genus</b>	<b>Calosoma F.Weber 1801</b>					
		<b>Subgenus</b>	<b>Calosoma F.Weber 1802</b>					
7		Species	sycophanta (Linnaeus 1758)					
	5	<b>Genus</b>	<b>Carabus Linnaeus 1758</b>					
		<b>Subgenus</b>	<b>Pachycarabus Gehin 1876</b>					
8		Species	staehlini Adams 1817					
		<b>Subgenus</b>	<b>Megodontus Solier 1848</b>					
9		Species	exaratus Quensel 1806					
		<b>Subgenus</b>	<b>Sphodristocarabus Gehin 1885</b>					
10		Species	adamsi Adams 1817 ssp. hollbergi Mannh 1827					
		<b>Subgenus</b>	<b>Carabus Linnaeus 1758</b>					
11		Species	leander Kr. 1878					
		<b>Subgenus</b>	<b>Tribax Fisch. 1817</b>					
12		Species	osseticus Adams 1817					
		<b>Subgenus</b>	<b>Eucarabus Geh. 1885</b>					
13		Species	cumanus Fisch. 1823					
		<b>Subgenus</b>	<b>Microtribax Gottw. 1982</b>					
14		Species	nothus Ad. 1817 ssp. planipennis Chaud. 1846					
		<b>Tribe</b>	<b>CLIVININI</b>					
	6	<b>Genus</b>	<b>Clivina Latreille 1802</b>					
15		Species	fossor Linnaeus 1758					
16		Species	laevifrons Chaudoir 1842					
		<b>Supertribe</b>	<b>TRECHITAE</b>					



		<b>Tribe</b>	<b>TRECHINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>TRECHINA</b>						
	<b>7</b>	<b>Genus</b>	<b>Trechus Clairville 1806</b>						
17		Species	kataevi Bel. 1987						+
		<b>Tribe</b>	<b>BEMBIDINI</b>						
	<b>8</b>	<b>Genus</b>	<b>Bembidion Latreille 1802</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Metallina Motschulsky 1850</b>						
18		Species	properans Stephens 1829	+					
		<b>Subgenus</b>	<b>Bembidion Latreille 1802</b>						
19		Species	quadrimaculatum (Linnaeus 1791)	+					
		<b>Subgenus</b>	<b>Bembidionetolitzkya Strand 1929</b>						
20		Species	relictum Apfelbeck 1904						+
		<b>Subgenus</b>	<b>Philochtus (Steph. 1828)</b>						
21		Species	biguttatum (F. 1779)		+				
		<b>Subgenus</b>	<b>Peryphus Dej. 1821</b>						
22		Species	femoratum Sturm. 1825 ssp. Caucasicola Net. 1918						+
23		Species	distinguendum Jacq. 1852						+
		<b>Subgenus</b>	<b>Ocydromus Clairville 1806</b>						
24		Species	subcostatum (Motschulsky 1850)				+		
		<b>Supertribe</b>	<b>PTEROSTICHITAE</b>						
		<b>Tribe</b>	<b>PTEROSTICHINI</b>						
	<b>9</b>	<b>Genus</b>	<b>Poecilus Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Poecilus Bonelli 1810</b>						
25		Species	cupreus (Linnaeus 1858)				+		
26		Species	sericeus Fisch. 1824						+
27		Species	stenoderus Chaudoir 1846						+
28		Species	versicolor (Sturm 1824)	+					
	<b>10</b>	<b>Genus</b>	<b>Pterostichus Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Argutor Dejean 1828</b>						
29		Species	vernalis (Panzer 1796)				+		
		<b>Subgenus</b>	<b>Adelosia Stephens 1835</b>						
30		Species	macer (Marsham 1802)				+		
		<b>Subgenus</b>	<b>Feronidius Jeannel 1941</b>						
31		Species	fornicatus (Kollenati 1845)						+
		<b>Tribe</b>	<b>SPHODRINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>CALATHINA Laporte 1834</b>						
	<b>11</b>	<b>Genus</b>	<b>Calathus Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Neocalathus Ball et Negre 1972</b>						
32		Species	ambiguus (Paycull 1790)				+		
33		Species	melanocephalus (Linnaeus 1758)					+	
34		Species	halensis Schall. 1785	+					
		<b>Tribe</b>	<b>PLATYNINI</b>						
	<b>12</b>	<b>Genus</b>	<b>Platynus Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Agonum Bonelli 1810</b>						
35		Species	viduum (Panzer 1797)				+		
		<b>Subgenus</b>	<b>Platynus Bonelli 1810</b>						
36		Species	sexpunctatum (L. 1758)				+		
37		Species	assimile (Paycull 1790)	+					
		<b>Subgenus</b>	<b>Liebherrius Shil. 1995</b>						
38		Species	gracilipes (Duft. 1812)				+		
	<b>13</b>	<b>Genus</b>	<b>Anchomenus Bonelli 1810</b>						
39		Species	dorsalis (Pontoppidan 1793)					+	
		<b>Subtribe</b>	<b>SYNUCHINA Lindr. 1956</b>						
	<b>14</b>	<b>Genus</b>	<b>Synuchus Gyll. 1810</b>						
40		Species	vivalis (ILL. 1798)	+					
		<b>Tribe</b>	<b>ZABRINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>AMARINA Zimm. 1831</b>						
	<b>15</b>	<b>Genus</b>	<b>Amara Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Amara Bonelli 1810</b>						



41		Species	aenea (De Geer 1774)	+					
42		Species	eurynota (Panzer 1797)	+					
		<b>Subgenus</b>	<b>Celia Zimmermann 1832</b>						
43		Species	bifrons (Gyllenhal 1810)		+				
		<b>Subgenus</b>	<b>Xenocelia Hieke. 2001</b>						
44		Species	municipalis (Duft. 1812)	+					
		<b>Subgenus</b>	<b>Bradytus Stephens 1828</b>						
45		Species	apricaria (Paykull 1790)	+					
46		Species	consularis (Duftschmid 1812)		+				
		<b>Subgenus</b>	<b>Percosia Zimmermann 1832</b>						
47		Species	equestris (Duftschmid 1812)		+				
	16	<b>Genus</b>	<b>Curtonotus Steph. 1828</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Curtonotus Steph. 1828</b>						
48		Species	aulicus (Panz. 1797)		+				
		<b>Supertribe</b>	<b>HARPALITAE</b>						
		<b>Tribe</b>	<b>HARPALINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>ANISODACTYLINA</b>						
	17	<b>Genus</b>	<b>Anisodactylus Dejean 1829</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Anisodactylus Dejean 1829</b>						
49		Species	binotatus (Fabricius 1787)		+				
		<b>Subgenus</b>	<b>Pseudanisodactylus Noonan 1973</b>						
50		Species	signatus (Panzer 1797)	+					
		<b>Supertribe</b>	<b>HARPALINA</b>						
	18	<b>Genus</b>	<b>Harpalus Latrelle 1802</b>						
51		Species	griseus (Panzer 1797)	+					
52		Species	rufipes (De Geer 1774)	+					
53		Species	calceatus (Duftschmid 1812)	+					
54		Species	rubripes (Duftschmid 1812)				+		
55		Species	honestus (Duft. 1812)		+				
56		Species	anxius (Duft. 1812)	+					
57		Species	smaragdinus (Duft. 1812)		+				
58		Species	caspius (Steven 1806)			+			
59		Species	tardus (Panzer 1797)		+				
60		Species	cisteloides Motschulsky 1844				+		
61		Species	affinis (Schrank 1781)	+					
	19	<b>Genus</b>	<b>Ophonus Dejean 1821</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Metophonus Bedel 1897</b>						
62		Species	puncticollis (Payk. 1798)				+		
63		Species	rufibarbis (Fabricius 1792)		+				
		<b>Subgenus</b>	<b>Hesperophonus Antoine 1959</b>						
64		Species	azureus (Fabricius 1775)				+		
65		Species	subquadratus (Dejean 1892)					+	
		<b>Subgenus</b>	<b>Ophonus Dejean 1821</b>						
66		Species	stictus Stephens 1828			+			
67		Species	nitidulus Stephens 1828		+				
		<b>Supertribe</b>	<b>CALLISTITAE</b>						
		<b>Tribe</b>	<b>CALLISTINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>CHLAENINA Brulle. 1834</b>						
	20	<b>Genus</b>	<b>Chlaenius Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Stenochlaenius Reitter 1908</b>						
68		Species	coeruleus (Steven 1809)						+
		<b>Subgenus</b>	<b>Chlaenius Bonelli 1810</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Chlaeniellus Reitter 1908</b>						
69		Species	chrysothorax Krynicki 1832						+
		<b>Tribe</b>	<b>LICININI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>LICININA</b>						
	21	<b>Genus</b>	<b>Licinus Latreille 1802</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Licinus Latreille 1802</b>						
70		Species	cassideus (Fabricius 1792)				+		
	22	<b>Genus</b>	<b>Badister Clairville 1806</b>						



		<b>Subgenus</b>	<b>Trimorphus Steph. 1826</b>						
71		Species	sodalis (Duft. 1812)			+			
		<b>Supertribe</b>	<b>LEBIITAE</b>						
		<b>Tribe</b>	<b>LEBIINI</b>						
		<b>Subtribe</b>	<b>CYMINDINA</b>						
	23	<b>Genus</b>	<b>Cymindis Latreille 1796</b>						
		<b>Subgenus</b>	<b>Cymindis Latreille 1806</b>						
72		Species	intermedia Chaud. 1873						+
				17	17	5	11	3	19

**1. Транспалеарктический тип ареала.** Виды, широко распространенные по всей Евразии или, кроме того, в Северной Африке, как с полизональными, так и зональными ареалами, включая бореомонтанные. Для Кавказа это такие виды как: *Cicindela littoralis*, *Carabus granulatus*, *Scarites terricola*, *Bembidion lampron*, *B. properans*, *B. octomaculatum*, *B. varium*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. nigerita*, *P. niger*, *Synuchus nivalis*, *Calathus halensis*, *Amara ovata*, *A. aenea*, *A. apricaria*, *Harpalus affinis*, *H. distinguendus*, *H. tardus*, *Chlaenius tristis*, *Lebia cruxminor*, *Microlestes inutulus*, *Syntomus pallipes*.

**2. Европейско-сибирский тип ареала.** Виды, распространенные в лесной и отчасти в лесостепной зонах Европы и Сибири, иногда в горах Средней Азии и Восточного Средиземноморья, т.е. имеют бореомонтанные ареалы. Для Кавказа это такие виды, как: *Cicindela hybrida*, *Carabus clathratus*, *C. cancellatus*, *C. violaceus*, *Asaphidion pallipes*, *Bembidion arbutatum*, *B. dentellum*, *B. striatum*, *Pterostichus macer*, *P. melanarius*, *P. gracilis*, *P. strenuus*, *P. aterrimus*, *P. diligens*, *Agonum gracilipes*, *A. viduum*, *A. micans*, *A. assilime*, *A. livens*, *Amara praetermissa*, *A. numicipalis*, *A. curta*, *Stenolophus mixius*, *Anthracus consputus*, *Bradycellus collaris*, *Harpalus fuscipalpis*, *H. froelichi*.

**3. Степной тип ареала.** Виды, распространенные в степной зоне Европы и Азии, иногда и в степоподобных ландшафтах Средиземноморья, некоторые из них заходят в северный Китай. Для Кавказа это: *Calosoma denticolle*, *Carabus hungaricus*, *Broscus semistriatus*, *Bembidion quadricolle*, *B. testaceum*, *Pogonus iridipermis*, *P. cumanis*, *Pogonistes angustatus*, *Poecilus sericeus*, *P. subcoeruleus*, *Agonum viridicupreum*, *Amara chaudi*, *A. sabulosa*, *A. parvicollis*, *A. tescicola*, *Curtonotus aulicus*, *Zabrus spinipes*, *Anisodactylus pseudoaeneus*, *Dicheirotichus ustulatus*, *Ophonus cephalotes*, *Harpalus hospes*, *H. steveni*, *H. amator*, *Pangus brachypus*, *Chlaenius alutaceus*, *Demetrias monostigma*, *Cymindis picta*, *Brachinus hamatus*.

**4. Европейско-средиземноморский тип ареала.** Виды, распространенные в Европе и достаточно широко в Средиземноморье, иногда заходят в Казахстан и Среднюю Азию, но тогда встречаются лишь в Южной Европе и на юге Европейской части России. Для Кавказа это: *Cicindela arenaria*, *Nebria brevicollis*, *Notiophilus rufipes*, *Dtschirius chalceus*, *D. agnatus*, *D. substriatus*, *Perileptus reolatus*, *Thalassophilus longicornis*, *Tachys bistriatus*, *Porotachys bisulcatus*, *Bembidion biguttatum*, *B. lunulatum*, *B. ephippium*, *B. tenellum*, *B. elongatum*, *Pogonistes littoralis*, *Calathus fuscipes*, *Amara lucida*, *Zabrus tenebroides*, *Ophonus sabulicola*, *O. signaticornis*, *O. diffinis*, *Harpalus lionestus*, *H. pygmaeus*, *Parophonus mendax*, *P. maculicornis*, *Chlaenius festivus*, *Oodes gracilis*, *Badister unipustulatus*, *Lebia trimaculata*, *L. humeralis*, *Demetrias imperialis*, *Paradromius linearis*, *Philorhizus nigriventris*, *Microlestes plagiatus*, *Syntomus obscuroguttatus*, *Cymindis humeralis*.

**5. Восточносредиземноморский тип ареала.** Виды, заселяющие Восточное Средиземноморье – Балканы, Крым, Кавказ, Переднюю Азию, и в ряде случаев входящие в степи Европейской части России, Южную Европу и прилегающие районы Западного Средиземноморья. Для Кавказа это: *Cicindela fisheri*, *Leistus fulvus*, *Clivina laevifrons*, *Elaphropus caraboides*, *Bembidion moschatum*, *B. caucasicum*, *B. elburzicum*, *B. subconvexum*, *B. subfasciatum*, *Pogonus orientalis*, *Pogonistes convexicollis*, *Pterostichus funscicornis*, *Agonum bodemeyeri*, *A. holdhausi*, *Zabrus trijiii*, *Stenolophus persicus*, *Harpalus albaniscus*, *H. brachypterus*, *H. saxicola*, *Paraphonus suturalis*, *Acinopus laevigatus*, *Dixus obscurus*, *Epomis dejeani*, *Badister dilatatus*, *Microlestes fissuralis*, *Cymindis lineata*, *Brechinus egaculans*, *B. alexandri*.



**6. Кавказский тип ареала.** Виды, известные из пределов Большого Кавказа, Предкавказья, Закавказья и заходящие иногда в Северо-Восточную Турцию Гирканскую провинцию. Для Кавказа это: *Cicindela desertorum*, *Carabus cumanis*, *C. koenigi*, *C. caucasicus*, *Cychrus starcki*, *Nebria nigerrima*, *N. bonellii*, *Bembidion rugiceps*, *B. nordmanni*, *Laphropas thoracica*, *Pterostichus pseudopedius*, *P. caucasicus*, *Agonum rugicolle*, *Calathus femoralis*, *Laemostenus pretiosus*, *Anisodactylus pueli*, *Harpalus alpivagus*, *Dromius semilpagiatus*, *Cymindis intermedia*.

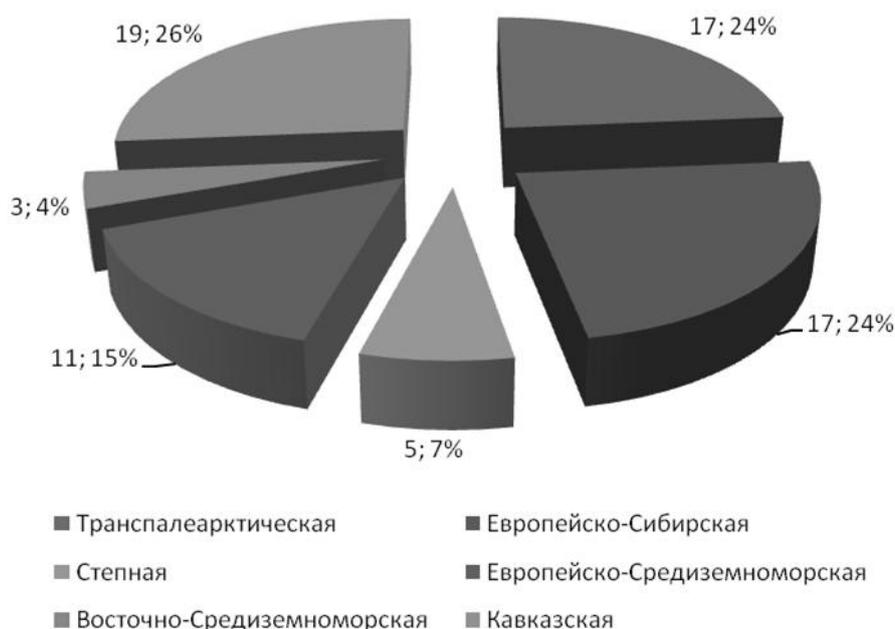


Рис. 1. Зоогеографический спектр фауны жуужелиц Хунзахского Нагорья

Всего в районе исследований выявлено 72 вида жуужелиц, относящихся к 23 родам. Как видно из таблицы, из зоогеографических групп преобладают Кавказская, Транспалеарктическая и Европейско-сибирская. Вообще не оказалось видов Европейской, Палеарктической, Средиземноморской и Среднеазиатской групп (Рис. 1).

#### Библиографический список

1. Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae – жуужелицы. – В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. – Л., 1965. – т. II, С. 29-77.
2. Семенов-Тянь-Шанский А.П. Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. – М.- Л., 1936. – С. 16.
3. Jeannel R. Les Bembidiides endogues (Coleoptera, Carabidae) Monographie d'une lignee gondwanienne. – Rev. franc. entomol., 1937, t. IV, f. 3, p. 241-396.
4. Jeannel R. Revision des Trechini du Caucase (Coleoptera, Trechinidae). – Mem. Mus. nation. Hist. Nat. Paris, ser. A, 1960, t. 17, f. 3, p. 155-216.



УДК 574.2

## БИОТОПИЧЕСКАЯ И СТАЦИОНАЛЬНАЯ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ (*MARTES MARTES* L.) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2010. Владимирова Э.Д.

Самарский государственный университет

Места обитания лесной куницы исследовали методом зимних троплений. Вдоль южных очертаний европейско-сибирской части ареала выявлено предпочтение границ липово-кленовых дубрав, произрастающих «островками» в лесостепной зоне, а также пойменных участков леса на дренированных возвышенностях. В биотопах, трансформированных людьми, выбор куницами конкретных стадий корректируется действием «фактора беспокойства».

Pine marten's forests lands and footprints' occurrence were investigated on four sites located along the lacy natural habitat's European-Siberian part southern boundaries. In the forest-steppe zone pine martens prefer the lime-maple oak groves and pineries borders and drained woods of the river flood-lands. Antropogenous factor as the source of anxiety corrects pine martens' territorial selectivity.

**Ключевые слова:** предпочитаемые места обитания, липово-кленовая дубрава, мозаичность биотопов, индивидуальный участок.

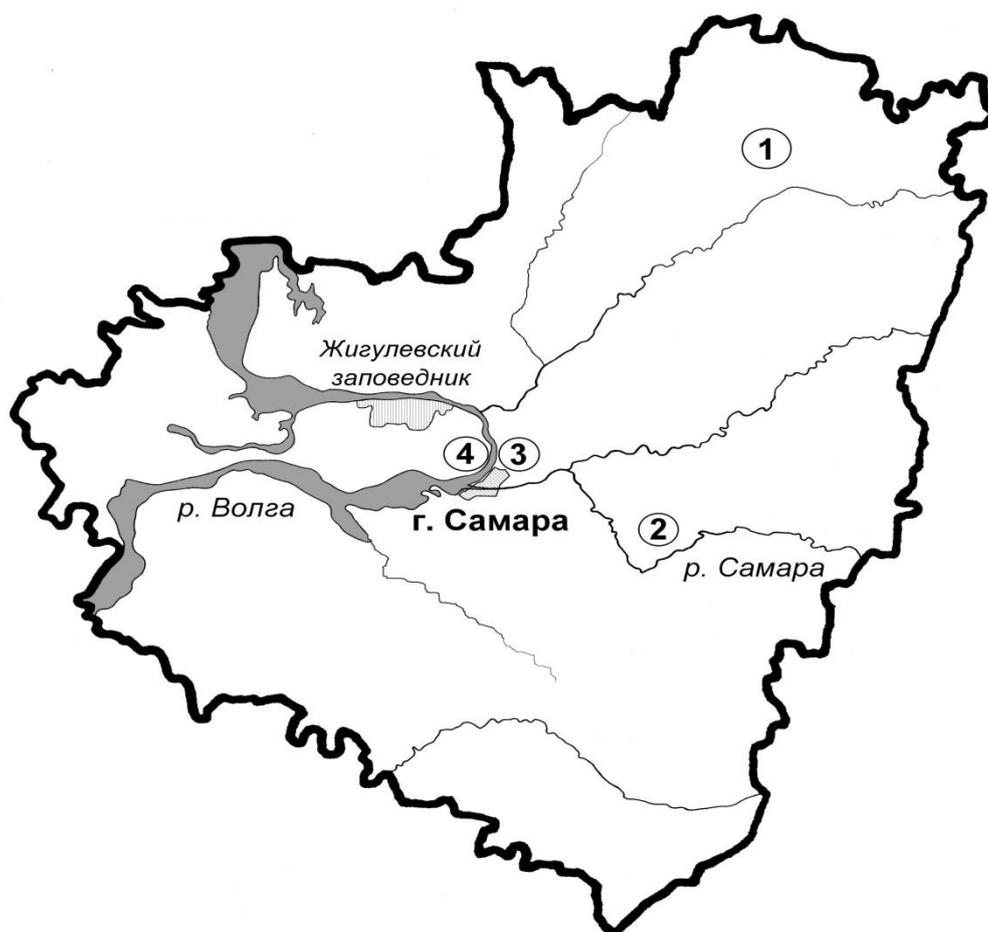
**Keywords:** preferred places of dwelling, lime-maple oak grove, biotopical mosaic, individual territory.

**Vladimirova E.J. Pine marten's (*Martes Martes* L.) biotopical and station selectivity in Samarskaya oblast**

Природные условия Самарской области далеки от экологического оптимума лесной куницы, являющейся «типичным представителем фауны западноевропейского происхождения северного типа» [1]. Благодаря экологической пластичности, лесная куница, процветающая в бореальных хвойных лесах и дубравах, способна заселять пойменные и предгорные лесные массивы, распространяясь на юг до Кавказских гор и Ирана. Обитание вида в отдельных лесных участках в лесостепи возможно, если в достаточном количестве имеются мышевидные грызуны и произрастают перестойные деревья, необходимые для выведения молодняка [2].

В Самарской области, расположенной на южной границе европейско-сибирской части ареала лесной куницы, комплексное решение природоохранной задачи предполагает выявление и охрану наиболее ценных местообитаний. На территории Жигулевского заповедника (рис. 1), который в регионе рассматривается в качестве эталона оптимальных для лесной куницы условий, она селится «в старо-возрастных кленово-липовых лесах» [3].

Адаптивные особенности этого ценного пушного зверя хорошо изучены с точки зрения возможностей охотничьего промысла. К ним относят увеличение продолжительности суточного наследа при ухудшении кормовой базы и приобретение навыка использования дополнительных кормов при снижении численности основного ресурса – мышевидных грызунов [2, 3]. В последние годы прагматический акцент сменился природоохранным. Ведутся исследования экологии куниц, обитающих в нетипичных биотопах с низкой численностью популяции, но особенности адаптаций в условиях, далеких от экологического оптимума, изучены мало. Предлагается ряд методов для изучения отклонений территориального распределения куниц от равномерного [2, 4 – 6]. Наш выбор объясняется объективностью метода троплений, а «трудоемкость», отмеченная большинством авторов, компенсируется небольшими размерами участков, пригодных для обитания куниц, а также многолетним характером работы, позволяющим идентифицировать особь с объектами исследований прошлогодних полевых сезонов.



*Рис. 1. Размещение участков исследования биотопических предпочтений лесной куницы на территории Самарской области: 1 – северо-восточный, 2 – красносамарский, 3 – пригородный, 4 – рождественский участки*

#### **Методика и материалы**

Биотопические предпочтения лесной куницы изучали методом зимних троплений с 1983 по 2010 гг. на четырех участках Самарской области (рис. 1). Материалы 1998 – 2010 гг. собраны автором, данные за 1983 – 1998 гг. предоставлены проф. Самарского госуниверситета д.б.н. Д.П. Мозговым и охотоведом В.В. Окуневым (автор принимала участие в процессе их сбора и обработки). По каждому участку исследовано более 30 следовых дорожек протяженностью около 3,5 км, равной средней длине суточного хода лесных куниц Самарской области в снежное время года, до начала ложного гона [7]. С целью выявления особенностей пространственного размещения индивидуальных участков лесных куниц, а также предпочитаемых маршрутов переходов, биотопы возможного обитания куниц последовательно обходили. Около трети всех обнаруженных следов лесной куницы исследовали методом детальных троплений [7], картировали, проводили фотосъемку.

#### **Результаты и их обсуждение**

Участки отличаются по климатическим и ландшафтно-географическим параметрам, лесопокровости, характеристикам сообществ и интенсивности антропогенного фактора. Северо-восточный участок (3,5 тыс. га, № 1) расположен в умеренно увлажненном Исакинском районе области. Пересеченный рельеф препятствует использованию местности в аграрных целях. Куница обитает здесь в дубовых, березовых и осиновых «островках» лесной растительности, а также в остепненных сосновых лесопосадках. Вдоль ручьев произрастают перелески байрачного типа. За исключением вырубки и распаханых земель по периферии участка, территория ма-



ло трансформирована человеком. Об этом свидетельствуют и следы лосей и косуль, образующих табунки, кабанов, зайцев, белки, землероек, крупных птиц, отсутствие следов домашних собак и кошек. В середине зимы лесная куница здесь водится с плотностью до 3,5 особей на 1 тыс. га.

Красносамарский участок (3,0 тыс. га, № 2) представляет собой лесной массив, произрастающий в пойме и надпойменных террасах среднего течения р. Самары. Территория характеризуется высокой мозаичностью биотопов. Она включает естественные липовые дубравы, сосняки, березняки и осинники, вытянутые вдоль русла реки. Имеются сосновые лесопосадки различного возраста. В связи с засушливыми условиями и относительно малыми размерами пригодных для обитания лесных массивов, лежащих среди ковыльной и луговой степи, кустистого кочкарника и солончаков, территория не вполне благоприятна для лесной куницы. С умеренной частотой здесь встречаются следы трофических конкурентов лесной куницы: обыкновенной лисицы, ласки, горностая, а во время оттепелей – барсука. По стациям, лежащим вдоль русла р. Самары, наблюдаются следы енотовидной собаки. Уровень антропогенной трансформации угодий здесь низкий, местами средний. Браконьеры отлавливают и отстреливают зверей, несмотря на режим лесничества. В середине зимы куница здесь водится с плотностью 1 – 3 особь на 1 тыс. га.

Пригородный участок (2,5 тыс. га, № 3) представляет собой рекреационную территорию, лежащую в 7 – 11 км к северу г. Самары. Здесь, на изрезанной многочисленными оврагами и балками левобережной волжской надпойменной террасе, единым массивом произрастает липово-кленовая дубрава. Многие дубы – суховершинные. Подлесок, состоящий из лещины, бересклета, жостера, жимолости, местами прорежен хозяйственной деятельностью. Наблюдается густая сеть грунтовых дорог и тропинок, множество строений, мусорных свалок, кострищ. Лесные участки перемежаются с открытыми, занятыми луговыми и степными сообществами с примесью сорной растительности. Вырубки многочисленны, срубленные деревья не вывезены. Уровень антропогенного воздействия – высокий, местами средний. Вдоль крутых склонов оврагов и их боковых отрогов, густо поросших лещиной и бересклетом, встречаются не посещаемые людьми участки, предпочитаемые куницей. Вблизи строений и вдоль дорог – множество следов собачьих стай, встречаются следы кошек. В лесу – не редки следы белки, лисицы, зайца-беляка, ласки, мышевидных грызунов, землероек. В середине зимы лесная куница здесь водится с плотностью 0,3 – 2 особи на 1 тыс. га.

Рождественский участок (2,4 тыс. га, № 4) представляет собой островную часть правобережной волжской поймы с незначительно расчлененным рельефом. Это низкий берег р. Волги, с многочисленными «Воложками», озерами и протоками. Низменные участки перемежаются с возвышенностями, незатопляемыми в половодье. Дренированные территории островов поросли дубом, кленом, тополями и вязом. В кустарниковом ярусе произрастает боярышник, терн, шиповник и ежевика. По берегам водоемов растут тальники, рогаз, выше располагаются ивы, тополя, «крупнотравье». В низинах раскинулись ольшаники, пойменные луга. Имеются сосновые лесопосадки. Уровень антропогена здесь, в основном, средний, местами достигающий высоких значений. Встречаются следы горностая, ласки, зайцев, белки, выдры, имеется множество следов обыкновенной лисицы. Вдоль волжского русла, обращенного к г. Самаре, имеются многочисленные следы собак, строения, дороги, тропы, кострища, заборы, свалки мусора, локализованные, главным образом, на прибрежной полосе шириной около 500 м. В целом, на Рождественском участке интенсивность воздействия людей на биотопы обитания куниц сильно варьирует по временам года. Из-за паводка она остается низкой во время выведения молодняка. Островки суши, населенные куницей, мало доступны для людей во время весенне-летнего половодья. Переправа через р. Волгу отсутствовала в периоды «аномально теплых зим» (1999 – 2005 и 2007 – 2008 гг.). Наряду с высокой численностью мышевидных, этот фактор, по-видимому, способствовал восстановлению населения лесной куницы на Рождественском участке, до 6 – 8 особей, обитающих на территории в 2,4 тыс. га в январе 2010 г (3 особи на 1 тыс. га). В предыдущее десятилетие лесная куница в середине зимы здесь водилась с плотностью 0,5 – 2 особи на 1 тыс. га.



Следы куниц в Самарской области встречаются, главным образом, на границах лесных биоценозов. На участке 1 это были дубравы волосисто-осоковые, липняки, березовые и осино-вые колки, сосновые боры, естественные и насаженные. На более сухом участке 2 – дубравы ландышевые и разнотравно-злаковые, осинники. На участке 3, лежащем в пойме, кроме дубрав, встречались осокорники пойменные, осинники, вязовый лес, широколиственное мелколесье. Для участка 4 характерна, в качестве ведущего биоценоза, кленовая дубрава. Исследование показало, что на всех четырех участках лесные куницы обоих полов предпочитают окраины леса, со значительным преимуществом перед другими биотопами и стациями (табл. 1). Под условным названием «станции типа лесных окраин» понимали границы биотопов в полосе шириной 100 м: 1) окраины дубрав (и субдубрав), березняков или осинников, переходящие в луг или поле, 2) окраины смешанного мелколесья, с преобладанием широколиственных пород (вяз, клен, липа, дуб), 3) окраины сосновых лесопосадок, 4) границы дубового леса на пойменных возвышенностях, 5) границы пойменного леса из осокоря, вяза, дуба, клена, переходящие в пойменный луг, ольшаник или кочкарник. Следовую активность куниц в условной стометровой полосе, идущей вдоль границ лесных биоценозов, учитывали следующим образом: 90 – 95 м учитываемой территории было расположено среди деревьев, 5 – 10 м – на открытой местности, лежащей вблизи границы леса.

Таблица 1

**Избирательность активности лесных куниц на территории Самарской области (1983 – 2010 гг.)**

Показатели	Участки			
	1	2	3	4
Доля «окраинных» стаций, лежащих по границам лесных биоценозов, в % к общей площади территории участка	10 – 15	10 – 15	5 – 10	7 – 12
Протяженность следов куниц, проходящих по стациям, расположенным на границах лесных биоценозов, в % к общей дистанции следов	60	54	57	64

Обычно куницы переходят по открытым участкам от одного кормового лесопокрытого участка к другому, ориентируя передвижения по кратчайшему пути, от одной группы деревьев или кустарников – к другой. Многократно используемые тропы были проложены в понижениях рельефа или, если была такая возможность, вдоль ландшафтных или растительных укрытий. Луговые, степные, заболоченные, песчаные безлесные открытые участки, как самцы, так и самки проходят по прямой, большими прыжками. В период ложного гона самцы перемещаются к участкам обитания самок. При низкой численности популяции, во время ранневесеннего оживления активности, один – два раза за сезон, куницы обоих полов уходят на большие расстояния (до 7 км), с последующим возвращением к местам обычных жировок. В феврале – марте их суточный ход увеличивается в 2 – 3 раза, в основном, за счет возрастания доли переходов, хотя векторы прямолинейной локомоции удлиняются в это время и при кормопоисковой активности. В конце зимы и ранней весной особи лесной куницы обоих полов могут посещать уголья, характеризующиеся высоким уровнем антропогена, в другое время активно ими избегаемые.

На всех участках больше всего следов куниц было в стациях, включающих деревья. Обнаружено достоверное предпочтение особями обоих полов мест вблизи деревьев для осуществления комфортных реакций и отдыха, распознаваемых по следам положения на четырех лапах. В среднем, реакции указанного типа наблюдались на расстоянии 1,2 м до ближайшего комля дерева ( $M 1,2 \pm 1,0$  м,  $Lim 0,1 - 3,2$  м,  $n 80$ , самцов и самок в выборке поровну). Деревья преобладают среди ориентировочных объектов. На 5000 двигательных реакций лесной куницы отмечено: 84 ориентировочные реакции, проявленные особями на деревьях, 59 реакций – на снежный бугорок, 36 – на следы и тропы куницы, 33 – на кусты и растительный подрост, от 20 до 10 реакций – на лесные поляны, валежины, заросли кустов, стоящие вдали группы деревьев, покрытые снегом пни и муравьиные кучи, следы лисиц, тропы и дороги.

#### **Заключение**

Северо-восточный участок отличается наиболее оптимальными условиями для обитания лесной куницы. В связи с этим, здесь наблюдалась наименьшая частота заходов зверьков на



деревья при передвижении по кормовым участкам, а их суточные ходы в начале и середине зимы были наименее продолжительными. Число покопок, сделанных куницами в поисках мышевидных грызунов, на этом участке было наибольшим, в расчете на фиксированную дистанцию следов. Об относительно низком уровне беспокойства свидетельствовало и широкое использование куницей для дневных убежищ валежин, а не перестойных дуплистых деревьев. Средняя продолжительность перехода на другую кормовую территорию, с учетом стандартной ошибки, составила здесь  $943,3 \pm 116,9$  м, число особей  $n = 30$ , число троплений  $t = 45$ ,  $lim$  241,0 – 2420,0 м.

Судя по мелкому мусору на снегу около оснований древесных стволов, наблюдаемому по ходу следовой дорожки, на участке 2 (красносамарском), куницы с легкостью забираются на деревья, особенно это свойство поведения характерно для самок. Средняя продолжительность суточного хода здесь увеличена на 20 – 50 %, по сравнению с северо-восточным участком, но такая картина наблюдается, в основном, за счет удлинения переходов между отдельными жировочными участками. После выхода из логова, куницы обычно здесь проходят по деревьям на расстояние до 600 – 850 м, что не наблюдалось в более безопасном северо-восточном участке. В Самарской области, средняя продолжительность передвижения по деревьям, в м на 3 км суточного хода лесной куницы, составила  $910,1 \pm 114,6$  м, число особей  $n = 60$ , число троплений  $t = 120$ ,  $lim$  84,0 – 2415,0 м. У самок этот показатель был в 1,5 – 3 раза выше, чем у самцов.

Что касается пригородных участков 3 и 4, то выживание лесной куницы в среде, значительно трансформированной антропогенным фактором, определяется возможностью сохранения покоя для зверьков в период выведения потомства. При высоком уровне антропогена и низкой численности популяции кормовые участки лесных куниц сдвигаются, по направлению с окраин леса – в «глухие», мало посещаемые людьми места. Таким образом, обитание лесной куницы в Самарской области определяется наличием лесной растительности. Мозаичность лесопокрытых угодий, увеличивающая продолжительность периметра леса, также является благоприятным фактором.

#### Библиографический список

1. Юргенсон П.Б. Опыт зоогеографического анализа фауны Жигулей и Самарской Луки // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. – М.: Наука, 1981. – С.119 – 129.
2. Граков Н.Н. Лесная куница. – М.: Наука, 1981. – 110 с.
3. Белянин В.Н. Млекопитающие Жигулевского заповедника // Эколого-фаунистические исследования в заповедниках. – М.: Наука, 1981. – С. 89 – 103.
4. Мамонтов В.Н. Коэффициент предпочтения и его использование при оценке качества мест обитания диких животных // Экология, 2009. – № 2, – С. 155 – 157.
5. Филиппчев А.О. Эколого-фаунистическая характеристика хищных млекопитающих семейства куньи (Carnivora, Mustelidae) севера Нижнего Поволжья. Автореферат дисс. на соиск. ученой степ. канд биол. наук. – Саратов, 2006. – 23 с.
6. Захаров К.В. Особенности экологии куньих в условиях сильной урбанизации г. Москвы. Дисс. на соиск. ученой степ. канд. биолог. наук. – М., 2005. – 170 с.
7. Владимирова Э.Д. Исследование информационных процессов в зооценозах с помощью тропления следов (на примере лесной куницы) // Теоретическая и прикладная экология. – 2009. – № 4. – С. 33 – 38.



УДК 591.525

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ВИДОВОГО НАСЕЛЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАВКАЗА

© 2010. Дзуев Р.И., Сухомесова М.В., Канукова В.Н.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

Проведен экологический анализ пространственной структуры видового населения млекопитающих Кавказа. На этой основе выявлены типы ареалов и современные тенденции их антропогенной трансформации. Содержатся практические рекомендации по сохранению редких и исчезающих видов млекопитающих фауны Кавказа.

Ecological analyses of spatial structure of species population of Caucasus mammals were performed in this article. On the basis of the analyses types of natural habitats and modern trends of their anthropogenic transformation were exposed (researched) Practical recommendation (advice) of keeping rare and endangered species of mammals of Caucasus fauna are consisting in this work.

**Ключевые слова:** Млекопитающие Кавказа, пространственная структура видового населения, типы ареалов.

**Keywords:** Caucasus mammals, spatial structure of species population, types of natural habitats.

**Dzuev R.I., Sukhomesova M.V., Kanukova V.N. The ecological features of the areal structure of the species population of the mammal of the Caucasus.**

Как известно, изучение пространственной структуры видового населения животных, в том числе млекопитающих - одна из центральных проблем современной биологии и экологии. Познание закономерностей, определяющих функционирование группировок животных на уровне популяции, внутри ареала, их биоэкологическую ценность и единство, их структуру во времени и пространстве открывает широкие перспективы для решения ряда теоретических и практических задач (вопросов). Многие эволюционные вопросы, и особенно те, которые относятся к области микроэволюции, могут быть поняты на основе четких представлений о начальных этапах дифференциации видового населения, о путях этой дифференциации и причинах их обуславливающих. С другой стороны, такие в значительной мере практические проблемы как регулирование численности животных, регламентация их промысла, эпидразведка и оздоровление природных очагов инфекций, повышение биологической продуктивности угодий и охрана и сбалансированное использование уникального цено- и генофонда млекопитающих кавказского региона требуют для своего решения глубоких и всесторонних знаний структуры видового населения.

Познанию пространственной структуры видового населения принадлежит особая роль. Именно пространственная дифференциация видового населения является первым этапом в становлении каждой популяции как основной единицы эволюционного процесса, той базой на которой возникает дифференциация по другим биологическим показателям, в том числе и генетическая неоднородность в целом. Вместе с тем, наши знания в области учения о структуре ареала млекопитающих Кавказа заметно отстают от того, что уже сделано в отношении изучения биологии, экологии, морфофизиологии генетики и т.д. отдельных популяций. Достаточно сказать, что даже само понятие «пространственная структура видового населения» еще четко не сформулировано и трактуется весьма различно. Еще меньше сделано в области типологии пространственных структур, то есть ареалов; в познании общих закономерностей возникновения того или иного типа ареала и в их биологической значимости. Немногочисленные попытки графически или схематически показать разнообразие пространственных структур, как правило, не связаны с логическим представлением о структуре видовых ареалов млекопитающих всего Кавказа и отражают лишь общие формы географического распространения отдельных видов [1-6]. Наиболее полные данные по структуре ареалов (около 70% видов и внутривидовых форм териофауны Кавказа) содержатся в докторских диссертациях Х.Х. Шхашамишева [7] и Р.И. Дзуева [8].

В настоящее время не вызывает сомнения то факт, что пространственная структура ареала теснейшим образом связана с главными особенностями ландшафта и его подразделений (морфологических частей), причем все компоненты ландшафта (рельеф, климат, почва и ее увлажнение, растительность и т.д.) в той или иной мере накладывают свой отпечаток на специфику формирования определенного типа структуры ареала.



Также очевидно, что при формировании определенного типа ареала, характера использования территории огромную роль играют биологическая и экологическая характеристики самого животного, его потребностей и возможностей (тип питания, морфофизиологические особенности, характер размножения и динамика численности, популяционная структура, строение убежищ, эколого-генетическое происхождение и т.д.). Именно взаимодействие этих двух групп явлений и может рассматриваться в каждом конкретном случае как основная тенденция возникновения совершенно определенного типа ареала (пространственной организации видового населения) [2,3,7,8]. Насколько можно судить, в процессе эволюции не только самих животных, но и ландшафтов отражаются пути наиболее полного и видимо «рационального» использования всего комплекса внешних условий при столь же полной реализации внутренних возможностей. Для понимания сущности этой связи (что равносильно пониманию путей формирования пространственной структуры ареала) необходимо располагать, как отмечает Г.М. Абдурахманов [9], более полным и широким представлением о свойствах ландшафта (экосистем), с одной стороны, и животного населения, с другой.

Исходя из изложенного, при обсуждении нашего фактического материала, собранного более чем за 40 лет, с охватом почти всех основных ландшафтных условий обитания млекопитающих на Кавказе (происходящих из 900 мест, пунктов и урочищ), значительное место мы отводим характеристике мест обитания и организации видового населения у исследуемой группы животных.

Выбор объекта исследования не случаен: среди всех наземных позвоночных именно млекопитающие являются наиболее многочисленными и доминируют в различных ландшафтах от полупустынь до альпийского пояса включительно. С более или менее высокой численностью млекопитающих связано и другое не менее важное их качество как модельного объекта исследования: доступность и массовость материала (по многим видам), что обеспечивает объективность и достоверность полученных данных. Далее, сравнительно малая подвижность большинства видов, особенно мелких млекопитающих и оседлость крупных; в известной мере ограниченный межпопуляционный обмен и четко выраженная зависимость их от определенных условий внешней среды (прежде всего трофические связи) делают их достаточно характерными индикаторами для тех или иных морфологических частей ландшафта (экосистем).

Кроме того, все имеющиеся палеозооэкологические и современные эколого-географические данные свидетельствуют о том, что млекопитающие Кавказа составляют один из древних элементов природных экосистем региона. Достаточно отметить, что в Предкавказье найдены останки хомяка, описанного в качестве представителя особого рода *Paleocricetus*, близкого к плиоценовым предкам хомяков Западной Европы и бобра *Amblycastor* – рода характерного для миоцена Азии и Северной Америки [10]. На Ставропольской возвышенности древние *Talpa* sp. обнаружены в плиоценовых слоях. Останки современных видов млекопитающих известны с плейстоцена [1]. С тех пор развитие орографии, формирование ландшафтной структуры, пространственной организации видового населения и ареалов отдельных видов и форм протекали как единый эволюционный процесс. В итоге сложились тесные и очень тонкие связи между ландшафтной структурой и современным размещением, внутривидовой изменчивостью и экологией млекопитающих Кавказа. На наш взгляд, без учета прошлых и современных ландшафтных условий обитания трудно понять многие стороны жизни исследуемой нами группы позвоночных животных Кавказа, особенно их экологические особенности пространственной организации видового населения и ее изменения.

Нам представляется, что самой характерной чертой современной природы Кавказа является высотная и горизонтальная неоднородность горных ландшафтов, следствием которой является высотно-поясная структура экосистем. Обзор литературы по этому вопросу содержится в работах Е.В. Шифферса [11], Н.А. Гвоздецкого [12], А.К. Темботова [2,3], В.Е. Соколова и А.К. Темботова [8], Р.И. Дзуева [8,13,14], и др. Насколько нам известно из научных публикаций А.К. Темботова и др. и совместной работы (более 30 лет) данными исследователями не ставилась задача зоогеографического районирования по высотно-поясной структуре горных ландшафтов Кавказского перешейка. Они лишь предлагали ее как возможную основу для выяснения ландшафтной структуры различных отрезков горных хребтов Кавказа, а значит и влияния на параметры вида, в том числе на биологическое разнообразие и организацию видового населения. На это справедливо обращает внимание крупный зоогеограф региона профессор Г.М. Абдурахманов [9].

В основе глубоко региональной высотно-поясной структуры горных ландшафтов Кавказа, на наш взгляд, лежит целый ряд общегеографических и местных (локальных) факторов, из



которых обращают на себя внимание следующие. Кавказ - высокогорная страна, занимающая около 440 тыс. кв. км. Он находится в северном полушарии, но географическое положение Кавказа больше южное, чем северное, что видимо, стимулирует формирование биологического разнообразия региона. Не менее важно и то положение, что он находится на рубеже как минимум двух климатических поясов (умеренно-континентального и субтропического) в пределах трех и более широтных зон: влажносубтропической, полупустынной и степной [8]. Мощные горные цепи Кавказа имеют протяженность более 1000 км, высоту в осевой полосе более 4000 - 5000 м., которые ориентированы с юго-востока на северо-запад. Однако нередко стройный ряд горных хребтов нарушается, образуя систему замкнутых хребтов, определяющих местные, локальные климатические условия и соответствующие им секторальные отрезки.

Исходя из изложенного, за центральный критерий, с которым мы предлагаем подходить к анализу структуры ареалов принимается пространственная организация видового населения на некотором участке (сектральном отрезке) Кавказа на протяжении известного промежутка времени (принцип динамической топографии). На наш взгляд пространственная организация видового населения млекопитающих Кавказа достаточно «модельно» и довольно объективно может быть отражена на картосхеме Кавказа (масштаб: 1:1000000). Такая кадастровая карта, построенная методически логично, дает объективную информацию о структуре ареала любого вида животных. За методическую основу исследований принято тотальное обнаружение убежищ, нор, следов или, если это оказывалось невозможным, учеты численности, добычи материала с последующим картографированием.

Предпринимая попытку анализа собранного фактического материала, данных различных зоомузеев РФ и всего кавказского региона, а также литературных сведений, мы ставили перед собой несколько последовательных задач, по сути дела отражающих определенные этапы исследования. Первая из них – получение возможно большего количества данных о конкретном размещении млекопитающих в максимально различных условиях обитания с учетом высотно-поясной структуры горных ландшафтов. Накопление такого материала позволило решить вторую задачу – проведение типизации пространственной структуры ареалов у исследуемых видов млекопитающих, и выявление общих закономерностей формирования того или иного типа ареала. Это, в свою очередь, определило подход к пониманию третьей задачи – расшифровке эколого-биологического значения различных типов пространственной структуры ареалов и вероятных путей их становления в историческом (филогенетическом) плане. На основе этих исследований мы предпринимаем попытку создания кадастровых карт (атласа) ареалов млекопитающих Кавказа с отображением пространственной организации видового населения с учетом высотно-поясной структуры горных ландшафтов (они уже готовы на 90%). Центральной своей задачей в процессе проведения исследования мы считаем именно составление кадастровых карт распространения млекопитающих Кавказа.

В нашей работе одно обстоятельство требует специальной расшифровки. Поскольку нам постоянно придется пользоваться такими понятиями как высотно-поясная структура горных ландшафтов и ее сектральные отрезки (морфологические части высотно-поясной структуры), видимо, важно четко сформулировать свою позицию в понимании объема и системы, соподчиненных эколого-таксономических единиц на которые подразделяется кавказский регион. Определение понятия тип и вариант поясности в последние годы стало предметом оживленной дискуссии. В результате сложились многочисленные более или менее логически построенные формулировки, отражающие взгляды отдельных исследователей и целых школ. Аналогичное можно сказать и в отношении общих принципов выделения высотных поясов на территории Кавказа. Анализ этой дискуссии не входит в наши задачи, так как вопрос носит в значительной мере прикладной характер. Нам представляется что наиболее обоснованным и конструктивным являются точки зрения В.Е. Соколова и А.К. Темботова [4], Г.М. Абдурахманова и его многочисленных учеников и коллег [9].

К настоящему времени в научной литературе по териофауне накоплены обширные сведения о географическом и биотопическом размещении млекопитающих Кавказа. Однако, нет еще сколько-нибудь подробного описания и анализа ареала отдельно взятых форм (исключение составляют представители отрядов насекомоядные и копытные Кавказа по которым изданы монографические работы в 1989 и 1993 годах, авторы: В.Е. Соколов, А.К. Темботов [4,5]. Особенно, это касается представителей отрядов рукокрылые, хищные и грызуны. В капитальной монографии Н.К. Верещагина [1] и в материалах докторской диссертации Х.Х. Шхашамишева [7] даны объединенные ареалы для большинства видов и внутривидовых форм млекопитающих Кавказа. Это обусловлено, в первую очередь, тем, что до сегодняшнего дня систематика многих



видов была разработана слабо, и подавляющее число из них трудно различить, используя традиционные морфологические признаки. Между тем, хорошо известно, что анализ структуры ареала, как одного из критериев вида, способствует выявлению биологического разнообразия и решению биогеографических, эволюционных и других задач. Как отмечено выше, особый смысл это положение имеет в условиях трехмерного пространства гор Кавказа.

Пространственная организация видового населения животных, в том числе млекопитающих, в горах характеризуется большими изменениями во всех трех направлениях – широтном, долготном и высотном. В целом ряде работ териологов Кабардино-Балкарского университета убедительно показано, что такие важные параметры как верхние и нижние пределы распространения животных, биотопическая приуроченность, численность, ее динамика, особенности биологии и экологии широко меняются как в соответствии с градиентом высоты местности, так с северо-запада на юго-восток. По нашему убеждению, как отмечено выше, в основе этого лежит неоднородность горных ландшафтов в связи со структурой высотной поясности. Между тем, до настоящего времени в зоологических исследованиях, проводимых на Кавказе, не уделялось должного внимания этому вопросу. Сведения о распространении в горах не всегда были связаны с характером высотно-поясной структуры горных ландшафтов, чаще всего приводились и продолжают приводиться данные такого порядка, что тот или иной вид встречается на Кавказе до такой-то высоты. Однако, например, горного суслика (*Citellus musicus*) нет в горах Западного и Восточного Кавказа, всего Закавказья, тогда как в районе Пятигорье-Эльбрус (эльбрусский вариант поясности) он занимает верховья рек Малка, Баксан, то есть высоты от 1000 до 3100 м над ур. м. В настоящей работе мы попытались провести анализ кариологически датированного фактического материала собранного более чем за 40 лет с охватом всех основных ландшафтов Кавказа, а также обширной научной литературы по пространственной организации видового населения млекопитающих Кавказа.

Необходимость такого анализа очевидна для познания истории становления ареалов, их динамики в пространстве и времени, экологических особенностей отдельных форм, разработки внутривидовой систематики, организации промысла и охраны; вскрытия связи животных с другими компонентами природы, деятельностью человека и, соответственно, определения влияния этих показателей на их пространственную организацию.

Нами составлены и проанализированы кадастровые карты ареалов для 120 видов и внутривидовых форм млекопитающих Кавказа. Ниже приводятся выводы, сделанные на основании этого анализа.

1. Впервые на основе кариологически датированного материала, собранного нами, а также коллекции зоомузеев и литературных источников проведен тщательный анализ формирования структуры ареалов в горах и составлены кадастровые карты распространения 120 видов и форм млекопитающих Кавказа, включающих более 3150 разных мест находок. На каждой карте в виде врезных профилей даны высотные пределы распространения видов и форм. Это наглядно представляет размещение их в трехмерном пространстве и отражает специфику структуры видового населения в условиях гор.

2. В горах Кавказа четко выражено взаимодействие равнинных и горных экосистем и их биологический эффект. В результате такого взаимодействия широко меняются видовые параметры, в том числе пространственная организация видового населения.

3. На данном этапе изучения пространственная структура ареалов 120 видов и форм млекопитающих Кавказа позволяет выделить следующие типы ареалов: гумидный, аридный, равнинный, высокогорный, широкогорный, широкогорный.

4. Изменение ландшафтной структуры гор Кавказа сопровождается существенными сдвигами высотных пределов распространения млекопитающих. Современное состояние и структура ареалов млекопитающих Кавказа во многом определяются антропогенными изменениями, вносимыми в природные экосистемы, и вызываемыми их существенные преобразования. При повышении сухости горных ландшафтов, связанной с антропогенным воздействием на них, верхняя граница ареала ксерофильных видов смещается вверх, увеличение влажности равнинно-предгорных ландшафтов способствует снижению нижних границ распространения кавказских горно-луговых и горно-лесных видов.

5. Сельскохозяйственное освоение территорий (орошение, сенокосение и пастьба), лесоразработка и охота определяют направление микроэволюционных процессов и приводят к расширению ареалов и увеличению численности ксерофильных, вытеснению кавказских мезофильных и эндемичных видов. Одновременно происходит формирование новых мезофильных



группировок животных. В результате всех этих процессов естественные ландшафты в степной и предгорной полосе ликвидированы и их терионаселение оттеснено в горы.

6. В целях сохранения редких и исчезающих видов млекопитающих фауны Кавказа наряду с традиционными формами заповедности, предлагается расширение территорий вблизи населенных пунктов с естественными или близкими к ним ландшафтами: парки, островные леса, ботсады, стационарные участки, размеры которых должны быть в пределах 5-7 га.

7. Биологическое разнообразие и численное преобладание млекопитающих отмечаются в широколиственных лесах Западного Кавказа. Здесь доминируют лесные кавказские мезофильные виды: кавказский и малый кроты, бурозубка Радде, кавказская бурозубка, полчок и лесная сони, полевка Роберта, кустарниковая полевка, лесные куница и кошка, кабан, косуля, малый и большой подковоносы, нетопырь-карлик, усатая ночница, бурый ушан, ночница Наттерера, трехцветная ночница, европейская широкоушка. С продвижением на восток, доля их уменьшается. На Кавказе пояс темнохвойных лесов имеет более ограниченное распространение, чем широколиственных.

8. Субальпийский пояс на Кавказе широко представлен. В различных вариантах этого пояса широко распространены группировки млекопитающих, имеющих неодинаковое происхождение: кавказские мезофильные и эндемичные, европейские лесные мезофильные, европейско-азиатские степные и полупустынные, переднеазиатские сухо- и теплолюбивые виды. Например, в кубанском варианте многочисленны мезофильные горно-луговые и горно-лесные виды млекопитающих. Тогда как в эльбрусском и дагестанском вариантах доминируют горный суслик, обыкновенный слепыш, предкавказский хомяк, перевязка. В карабах-зангезурском и джавахетско-армянском вариантах преобладают обыкновенные и общественные полевки, закавказский хомяк, малоазийский суслик, горный слепыш.

9. Закономерности распространения млекопитающих в горах, установленные для Кавказа; формирование высотно-поясной структуры ландшафтов под влиянием широтной зоны; изменчивость видовых признаков, связанная с высотным и горизонтальным положением гор; типизация ареалов млекопитающих на основе их пространственного положения, видимо, могут быть распространены на другие горные системы и использованы с учетом специфики каждой из них.

### Библиографический список

1. Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. - С.704.
2. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа. - Нальчик: Эльбрус, 1972. С.- 245.
3. Темботов А.К. Ресурсы живой фауны. Ч.2. Позвоночные животные суши. - Изд-во РГУ, 1982. - С.320.
4. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Т.1.Насекомоядкие. - М.: Наука, 1989. С.- 548.
5. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Т.2. Копытные. - М.: Наука, 1993. - С.526.
6. Батхиев А.М. Темботов А.К. Современные тенденции антропогенных изменений высотных пределов распространения млекопитающих Кавказа // В. сб.: Фауна и экология млекопитающих Кавказа - Нальчик, 1987. - С. 3-16.
7. Шхашамишев Х.Х. Закономерности пространственной структуры ареалов млекопитающих (на примере гор Кавказа). Дисс. ... д.б.н. - Нальчик, 1992. - 520с.
8. Дзуев Р.И. Закономерности хромосомной изменчивости млекопитающих в горах Кавказа. Автореф. дис. ... д.б.н. - Екатеринбург, 1995. - 56 с.
9. Абдурахманов Г.М., Исмаилов Ш.И. Новый подход к проблеме объективного зоогеографического районирования. - Махачкала, 1995. - С.325.
10. Виноградов Б.С., Громов Н.М. Грызуны фауны СССР. - М.-Л.: Изд-во Зоол. Ин-та АН СССР, 1952. - С.296.
11. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. - С.399.
12. Гвоздецкий Н.А. Ландшафтная схема Закавказья // Ландшафтное картографирование и физико-географическое районирование горных областей. - М.: Изд-во МГУ, 1972. С.326-353.
13. Дзуев Р.И. Хромосомные наборы млекопитающих Кавказа. - Нальчик: Эльбрус, 1998. - С.256.
14. Дзуев Р.И. и др. Распространение и биотопическая приуроченность млекопитающих (на примере насекомоядных и грызунов) района Пятигорье-Эльбрус // Вестник КБГУ. Вып.9. - 2008. - С. 8-12.



УДК 595.762.12

## ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ИСТОРИКО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВ СТРЕКОЗ СЕМЕЙСТВА AESHNIDAE КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД (КМВ)

© 2010. Кетенчиев Х.А., Абрекова Л.К.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

В работе приводятся материалы по зоогеографии и географическому распространению стрекоз Кавказских Минеральных Вод.

In this work the materials on zoogeographical and geographics distribution of the dragon-flies of Mineral Waters of Caucasus are given.

**Ключевые слова:** стрекоза, ареал, распространение

**Keywords:** dragon-fly, areal, distribution.

### **Ketenchiev Kh.A., Abrekova L.K. Zoogeographical and historical faunistic characteristic of the species of dragon-fly of the Aeshnidae family of Mineral Water of Caucasus.**

Род. Anax Leach, 1815. Таксономия рода окончательно не разработана, он насчитывает примерно 30 видов. В целом, распространение рода почти космополитическое, но отличается удивительным разнообразием у отдельных видов. В роде относительно много узколокальных эндемиков, но и немало видов с громадными ареалами, в предельном случае пересекающими практически все природные зоны Земли [11]. На Кавказе встречается 2 вида, оба обитают на территории Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Один из них – *A. imperator* Leach, 1815 - типовой вид рода. Его необычный ареал в широтном направлении простирается от Скандинавии до южной оконечности Африки, а в долготном – от Атлантического океана до гор Центральной Азии. Несмотря на обитание этого вида в регионах с самыми разнообразными природными условиями, он образует лишь два подвида: Номинативный *A.i.imperator* Leach, 1815 и *A.i.mauricianus* Rambur, 1842, населяющий большую часть африканского континента. Следует заметить, что подвиды слабо дифференцированы и признаются не всеми авторами [15]. На территории всего Средиземноморья, куда включается и горная страна Кавказ, *A. imperator* – один из наиболее обычных видов разнокрылых стрекоз. Обычен и многочислен он и на КМВ и представлен номинативным подвидом.

Другой вид – *A. parthenope* Selys, 1839 имеет почти такой же по размерам ареал, но более вытянутый в долготном направлении. Его северо-африканско-трансевразийский ареал занимает все Средиземноморье и почти всю южную половину Азии. Вид распадается на 5 подвидов: *A.p.parthenope*, *A.p.gegri* Buchholz, 1955 (Пиренейский п-ов), *A.p.jordansi* Buchholz, 1955 (Балканский п-ов), *A.p. major* Goetz, 1923 (п-ов Малая Азия), *A.p. julius* Braner, 1865 (Дальний Восток). На всем Кавказе обычен номинативный подвид. Судя по значительной подвидовой дифференциации в Средиземноморье, этот регион послужил основным очагом формообразовательных процессов у данного вида.

Третий вид – *A. immaculifrons* Rambur, 1842- широко распространен в Южной Азии, отмечен для Турции [16] о.Родос и Леванта [17]. На Кавказе вид не встречается.

В доступной нам литературе, не обнаружено никакой информации о центрах происхождения и вторичных центрах видообразования рода. Исключением является вид *A. parthenope*, подвидовая дифференциация которого позволяет расценить Средиземноморский регион основным очагом формообразовательных процессов у данного вида.

Род *Nemianax* Selys, 1883. Своеобразный род, состоящий всего из двух видов, ареалы которых разобщены. Один из них, *N.papuensis* Burmeister, 1839 обитает в Австралии, Новой Зеландии и некоторых из южных островов Зондского архипелага [18; 21]. Другой вид – *N. Ehippiger* Burmeister, 1839 – заселяет всю Африку с прилегающими островами, включая Сей-



шельские и Мадагаскар [28]; все Средиземноморье и Юго-Западную Азию вплоть до Индии, откуда он и был первоначально описан [14]. Этот вид особенно многочислен в Средиземноморье, встречается и почти по всей Европе. Ареал вида трудно очертить из-за его склонности к дальним миграциям и образованию эфемерных популяций далеко от основной области распространения. Часто вид регистрируют в глубине самых сухих пустынь [17; 33; 34], но он залетает и на север Европы вплоть до Исландии, куда не проникает ни один другой вид стрекоз [27; 24].

Поскольку Средиземноморье оказывается в центре ареала *H. Ehippiger*, численность вида в этом регионе высока, а миграции наиболее активны, есть основания предполагать здесь центр возникновения вида и рода *Hemianaх* в целом. Возникновение вида *H. parpuensis* могло быть связано с заносом ветрами миграционных стай предков *Hemianaх* из Африки в Австралию аналогично тому, как это доказывается для *Aeschna brevistyla* Rambur, 1842 [6;7].

На Кавказе *H. ehippiger* встречается всюду, но численность его невысока. Довольно интересная закономерность наблюдается на КМВ. За период обследования территории в течение 8 лет, вид зарегистрирован в течение только 5 лет. То есть в некоторые годы его присутствие не фиксировалось.

Род *Caliaeschna* Selys, 1883. Монотипический род, включающий вид *C. microstigma* Schneider, 1845, ареал которого занимает восточную половину Средиземноморья – от Балканского полуострова до восточных границ означенной нами территории. Первоначально был описан Шнайдером из окрестностей Корфу в Малой Азии, позднее был обнаружен по всему Восточному Средиземноморью. На Северном Кавказе лежит северная граница распространения вида.

Род близок к ориентальному роду *Sephalaeschna*. Географическое и морфологическое обособление на уровне родов этих явно родственных таксонов подтверждает наличие в Средиземноморье древнего центра формирования одонатофауны.

Численность вида на КМВ, как и по всему Большому Кавказу и Закавказью низка. Очевидно, это исчезающий здесь вид. Первичным центром происхождения рода считается Средиземноморье.

Род *Anaciaeschna* Selys, 1878. Небольшой род, насчитывающий около 10 видов, широко распространен в Эфиопской и Ориентальной фаунистических областях. Интересная общая особенность видов рода заключается в том, что их ареалы широко разбросаны по разным территориям Старого Света, в большинстве своем, не перекрываясь, друг с другом. Один из видов – *A. isoceles* Muller, 1767 – стоит по своему распространению особняком от других и имеет классический средиземноморский ареал. Как видовое, так и родовое название этого таксона пережило многократные пересмотры. Хотя Э. Сели [30] обосновал самостоятельность *Anaciaeschna*, многие авторы относили и относят вид *A. isoceles* к роду *Aeshna* [1;19;10;12]. Мы считаем, что по совокупности признаков обсуждаемый вид «*isoceles*» относится к роду *Anaciaeschna*, а последний, безусловно, имеет отличия от рода *Aeshna* на соответствующем родовом уровне. В отечественной литературе для этого вида принято название «*isosceles*», вошедшее в употребление после выхода в свет книги У.Лукаса [22]. Это название до сих пор применяется и многими зарубежными авторами [15; 31; 32; 10; 12], хотя нам кажется доказанной его ошибочность.

Вид распадается на два подвида: основную часть Средиземноморья занимает номинативный подвид *A. i. isoceles*, а в восточной части региона (Балканский п-ов, Кавказ, Передняя Азия) обитает подвид *A. i. antehumeralis* Schmidt, 1950, в том числе и на территории КМВ.

Отмеченная выше особенность распространения рода – разбросанность ареалов отдельных видов на большой территории свидетельствует о древности рода и сохранении лишь немногих его представителей. Обособленный ареал *A. isoceles*, близко совпадающий с принятыми в нашей работе границами Средиземноморья, является как бы маркером этого региона и подтверждает его древность и самобытность, а также естественность этой территории как одного из фаунистических центров Евразии.

Род *Aeshna* Fabricius, 1775. Единственный в семействе крупный космополитический род, включающий 70 видов. Для Кавказа известно 7 видов, 6 из которых известны с территории КМВ.



Циркумбореальный вид *A. caerulea* Strom, 1783 изолированными популяциями встречается на Кавказе, в том числе КМВ. Вид в отечественной литературе более известен под названием *A. squamata* Muller, 1764, но в последние годы была доказана валидность первого названия [13], которое используется и нами.

По северным окраинам Средиземноморья распространен *A. grandis* Linnaeus, 1758, типовой вид рода *Aeshna*. Южный край его сплошного бореального ареала захватывает всю северную окраину Средиземноморья от Французского Центрального массива на западе, до Северного Кавказа на востоке. Изолированные местонахождения отмечены на КМВ.

Своеобразен ареал *A. serrata* Hagen, 1856, лежащий в основном в пределах азиатских лесостепей, однако серия его локальных и сильно разреженных местонахождений тянется от Урала до Скандинавии, что привело к ошибочным новоописаниям видов *A. osiliensis* Mierzejewski, 1913 и *A. fennica* Valle, 1927. Первый из них был описан с балтийского острова Сааремаа, второй – из Финляндии. Оба они в настоящее время признаны младшими синонимами *A. serrata*, хотя название *V. Мережковского* [23] в качестве подвидового осталось за прибалтийскими популяциями вида. В пределы Средиземноморья в виде разрозненных локальных популяций с востока проникают представители типичного подвида *A. serrata serrata* Hagen, 1856. Находки этого подвида известны в Турции [25], на Ахалкалакском плоскогорье в Закавказье [3], в Кабардино-Балкарии [8] и на территории КМВ (наши данные).

Циркумбореальный вид *A. juncea* Linnaeus, 1758 широко распространен в северной части Средиземноморья, где его местообитания связаны с горами. Начиная с Французского центрального массива и до восточных пределов Средиземноморья ареал вида тянется сплошной полосой, включая на окраине Кавказ.

Вид политипический, и в нем выделяют до 7 подвидов. На большей части Средиземноморья обитает номинативный подвид.

Два подвида описаны А.Н.Бартеневым с Кавказа. Первый из них *A. j. crenatoides* Bartenev, 1929 первоначально был описан как вариация, не имеющая таксономического статуса [4], с Кайшаурского озера на Крестовом перевале Главного Кавказского хребта и с Сакочавских озер в окрестностях Боржоми. Оба местонахождения оказались достаточно высокогорными. Однако, вскоре небольшая серия *A. juncea*, собранная А.Н.Бартеневым на озере гор Ачишхо и Псешахо на южной границе Кавказского заповедника, заставила его пересмотреть все материалы по этому виду и дать убедительное обоснование существования на Кавказе изолированных друг от друга узко локальных подвидов *A. j. crenatoides* и *A. j. atshischgho* [4]. Подвид *A. j. atshischgho* встречается локальными очагами на обследованной территории на высотах 1850-2000 м. над ур. моря. Обращает на себя внимание, что на южных пределах распространения как на Пиренейском полуострове, так и на Кавказе местонахождения стрекоз этого вида носят очаговый и, по-видимому, реликтовый характер. В пользу последнего предположения и как свидетельство длительной изоляции локальных популяций служит формирование подвидов, что требует длительного времени.

Вид *A. cyanea* Muller, 1764 является одним из обычных представителей рода почти по всему Европейскому Средиземноморью. Обладая большой экологической пластичностью и вагильностью, он заселяет самые разнообразные водоемы, как в горах, так и на равнинах, что делает его отсутствие на Балканах трудно объяснимым. Удивительно, что на территории Словении и Румынии этот вид относится к числу наиболее многочисленных [20], а в соседних с ними Боснии и Болгарии отсутствует. Эта тенденция проявляется и на Кавказе, где вид встречается всюду, но его численность убывает к югу. Вид не обнаруживает географической изменчивости и не образует подвидов.

Вид *A. mixta* Latreille, 1805 и *A. affinis* Vander Linden, 1823 близки друг к другу как морфологически, так и по своему широкому распространению. Первый из них в отечественной литературе более известен под названием *A. coluberculus* Harris, 1782, признанный ныне младшим синонимом *A. mixta*. У этого вида имеется локальный подвид *A. m. habermayeri* Gotz, 1923, описанный из Македонии. Оба вида обычны как на Кавказе, так и на КМВ.



Если следовать воззрениям Б.Ф.Бельшева и А.Ю.Харитоновой [6] род *Aeshna* возник в Новом Свете в р-не юга Северной Америки и севера Южной. Это, очевидно, было в палеогене, когда экватор проходил через южную часть Северной Америки. В это время Атлантический океан был узким и существовала возможность миграций на восток. Так, из Южной Америки род попал в Африку, а из Северной Америки – в Европу. В неогене происходило дальнейшее обособление северного и южного американских центров видообразования. В это же время происходила миграция из европейско-средиземноморского центра. Таким образом, первичным центром происхождения можно считать Сонорскую и Неотропическую области, а вторичные центры видообразования располагались в Эфиопской области и Средиземноморской подобласти Палеосубтропической области.

Род *Brachytron* Evans, 1845. Монотипический род, включающий вид *V.pratensis* Muller, 1764. Название вида мы используем в соответствии с каталогом Ч. Брайджеса [13], хотя очень многие авторы применяют название «pratense» или *V. hafniensis* (= *V.hafniense*) Muller, 1764. О.Мюллер [26] в одной и той же публикации ошибочно описал разные формы этой стрекозы как разные виды. Хотя формально по правилам приоритета (в данном случае страничного) название самки *V. hafniensis* должно бы получить преимущество, но видовое название самца *V. pratensis* значительно активнее использовалось и используется в литературе, в том числе последнем и авторитетном каталоге стрекоз [13], что и определило наш выбор.

Вид *V. pratensis* распространен преимущественно в Европе, уходя на восток до восточного макросклона Южного Урала [9] на севере и Ирана на юге [2;29]. В Средиземноморье более обычен в северной материковой части региона. Очень редко и локально встречается на Кавказе. На КМВ известен из одного ущелья – Мало-Карачаевского.

Европа является центром происхождения рода, возникшего относительно недавно в пределах умеренных климатических условий [5].

#### Библиографический список

1. Акрамовский Н.Н. Фауна стрекоз Советской Армении // Зоол. сб. АН Арм. ССР. – Ереван, 1948. – Вып. 5. – С. 117- 188.
2. Бартенев А.Н. К фауне стрекоз Северной Персии // Русск. Энт. обзор. – 1916. – Т. 16. – N 1-2.- С. 38-45.
3. Бартенев А.Н. Заметки о стрекозах Закавказья // Изв. Кавказ. музея. – 1919. – Т. 12. – С. 196-199.
4. Бартенев А.Н. К одонатофауне Кавказских гор // Бюлл. Гос. музея Грузии. – 1925. – Т.2. – С.28-86.
5. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. О поздних фаунистических связях эфиопской и австралийской областей на примере стрекоз // Энт. обзор. – 1980. – Т. 59. – N 1. – С. 89-91.
6. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. Распространение по мировой суши и центры развития семейства Cordulegastridae Calv. (Insecta, Odonata) // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Тр. Биол. ин-та. – Новосибирск, 1980.- Вып. 40. – С. 76-80.
7. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю. География стрекоз Меридионального фаунистического царства. – Новосибирск: Наука, 1983. – С.153.
8. Кетенчиев Х.А., Попова О.Н. Стрекозы степной зоны КБР // Вест. КБГУ, сер. хим.-биол. науки. – Нальчик, 1996. – Вып. 1. – С. 117-120.
9. Харитонов А.Ю. Североевразийские виды рода *Enallagma* Charp. (Odonata, Insecta) // таксономия и экология жив. Сибири (Новые и малоизвестные виды фауны Сибири). – Новосибирск: Наука, 1975. – Вып. 9. – С. 11-20.
10. Askew A.R. The dragonflies of Europe. England. Harley Books. – 1988. – 291 p.
11. Belyshev B.F., Haritonov A.Y. The distribution of the cosmopolitan genus *Anax* Leach and its probable origin (Anisoptera: Aeschnidae) // Odonatologica. – 1978. – V. 7. – N 2. – P. 115-121.
12. Bos F., Wasscher M. Veldgids Libellen. – Utrecht, 1997. – 256 s.
13. Bridges Ch. Catalogue of the Family-group, Genus-group and Species – group names of the Odonata of the World (Stcond edition). – Urbana, 1993. – 805 p.
14. Burmeister C.H.C. Handbueh der Entomologie. Neuroptera. – Berlin, Reimer, 1939. – S. 757-1050.
15. Davies D.A.L., Tobin P. The dragonflies of the world : A systematic list of the extant species of Odonata. V. 2 (Anisoptera). – Utrecht, 1985. –151 p.



16. Dumont H.J. A review of the dragonfly fauna of Turkey and adjacent mediterranean islands (Insecta, Odonata) // Bull. Ann. Soc. r. Belge Entom. – 1977. – V. 113. – P. 119-171.
17. Dumont H.J. Odonata of the Levant // Fauna Palaestina. Insecta V. – Jerusalem, 1991. – 304 p.
18. Fraser F.C. A Handbook of the dragonflies of Australasia // Roy. Zool. Soc. N. S. Wales. – Sydney, 1960. – 61 p.
19. Geijskes D.S. , van Tol J. De Libellen van Nederland (Odonata). – Leiden, 1983. – 368 p.
20. Kotarac M. Atlas of the Dragonflies (Odonata) of Slovenia With the Red Data List // Atlas faunae et florae Sloveniae. 1. Center za Kartografijo faune in flore Miklavz na Dravskem polju. –1997. – 205 p.
21. Lieftinck M.A. Handlist of Malaysian Odonata // Treubia. – Bogor, 1954. – V. 22. – 202 p.
22. Lucas W.J. British dragonflies. L., 1900. – 356 p.
23. Mierzejewski W. Aeschna osiliensis nov. sp. // Bull. Acad. Sci. Cracovie B. – 1913. – S. 79-87.
24. Mikkola K. Hemianax ephippiger (Burm.) (Odonata) carried to Iceland from the Eastern Mediterranean by an aircurrent // Opusc. Ent. – 1968. – N 33. – P. 111- 113.
25. Morton K.J. Note on a collection of Odonata from Van, Turkey in Asia // Entom. Mon. Mag. – 1914. – V. 50. – P. 56-59.
26. Muller O.F. Fauna Insectorum fridrichsdalina. Gleditsch, Hafniae, Lipsiae. – 1764. – 96 p.
27. Norling U. Hemianax ephippiger (Burm.) found in Iceland (Odonata) // Opusc. Ent. –1967. –N 32. – P. 99-100.
28. Pinhey E. A discriptive catalogue of the Odonata of the African continent. – Lisboa, 1962. – 321 p.
29. Schmidt Er. Die Libellen Irans // Sitz. Ber.. Akad. Wiss. – Wien, 1954. – N 163. – S. 223-260.
30. Selys- Longchamps E. Odonates de la region de la Nouvelle-Guinee. I. Considerations sur la faune de la Nouvelle Guinee, des Molugues et de la Celebes // Mitt. K. Zool. Mus. Dresden. – 1878. – N 3. – P. 289-322.
31. Tsuda S. A distributional list of world Odonata. Preliminary edition. – Osaka, 1986. – 247 p.
32. Tsuda S. A distributional list of wjrlld Odonata. – Osaka, 1991. - 362 p.
33. Williams C.B. Notes on insect migration in Egypt and the near East // Trans. R. Ent. Soc. Lond. – 1925. – 453 p.
34. Williams C.B. Further records of insect migration // Trans. R.ent.Soc.Lond. – 1926. – N 74. – P. 193-202.



УДК 597.08(282.247.443)

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ НА ЧИРКЕЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

© 2010. Магомаев Ф.М., Чипинов В.Г., Магомаев Р.Ф., Магомедов Б.Н.

Дагестанский государственный университет, Южный научный центр РАН, ООО «НПФ Акваресурс»

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ, проект № 09-04-96566-р\_юг\_а)

В статье приведено описание Чиркейского водохранилища расположенного в республике Дагестан. Показаны перспективы развития и результаты исследований по организации товарной лососевой и осетровой аквакультуры. Изложен уникальный опыт использования не специализированных бетонных бассейнов для выращивания форели и гибридов осетровых при круглогодичном кормлении.

In the article is given the description of Chirkeyskoe reservoir located in the republic of Dagestan. Are shown the prospects for development and the results of researchers on the organization of market salmon and sturgeon aquaculture. The unique experience of the use of the not specialized concrete ponds for the cultivation of trout and hybrids of sturgeon with the year-round feeding is presented.

**Ключевые слова:** Водоохранилище, бассейны, осетровые, форель, круглогодичное кормление.

**Keywords:** Reservoir, the basins, sturgeon, trout, year-round feeding.

**Magomaev F.M., Chipinov V.G., Magomaev R.F., Magomedov B.N. Development of aquaculture on Chirkeyskoe reservoir in the republic of Dagestan**

В Дагестане в результате строительства гидроэлектростанций на р. Сулак образованы водохранилища (Гергемильское, Чирюртовское, Чиркейское, Миатлинское и Ирганайское) с общей площадью около 7000 га. После завершения строительства Гунибской ГЭС сформировался уникальный пресноводный фонд каскадных водохранилищ, эксплуатируемых в основном лишь в энергетических целях.

Акватории водохранилищ являются весьма перспективными для развития аквакультуры. Наибольший интерес для использования в рыбохозяйственных целях представляет Чиркейское водохранилище площадью 4250 га.

Чиркейское водохранилище расположено на территории Буйнакского района республики Дагестан, эксплуатируется с 1977г. Общая протяженность свыше 36,0 км, средняя ширина 7 км. Площадь зеркала водохранилища (при НПУ 365 м) равна 4240 га, объем от 1,46 до 2,78 км<sup>3</sup>. Максимальная глубина 270 м, мелководный район с глубинами 0,2 – 40 м составляет 60% всей площади водоема. Ввиду большой изрезанности береговой линии образовались гроты, заливы, небольшие каньоны. Большая часть заливов может быть использована как нерестовые угодья и нагульные площади для форели, сазана и других видов рыб.

Колебания уровня воды в Чиркейском водохранилище в пределах 40 м. Понижение уровня начинается в зимние месяцы и продолжается до весны, затем идет его повышение. Волнение воды почти постоянно. Наиболее интенсивно оно бывает в летний и осенний периоды. В водохранилище наблюдается течение воды, которое образуется за счет стока впадающих в него рек, а также ветровых явлений.

Чиркейское водохранилище расположено в умеренно-теплом климате, образовано горными реками ледникового происхождения и ручьями. Эти условия влияют на формирование температурного режима водохранилища. Здесь температура воды в летний период не превышает 23° С, зимой не происходит льдообразования. Минимальная температура воды наблюдается в январе – 3,6° С. Годовой режим воды в пределах рыбоводных норм. Реакция среды в сторону щелочной (7,0-8,3).

Исследования растворенного в воде кислорода показали, что содержания его по сезонам колебались в пределах 8,8 - 14,5 мг/л. Содержания углекислого газа в воде не превышает нормативных величин 5-7 мг/л. Летом вода Чиркейского водохранилища относительно хорошо на-



сыщена минеральными соединениями азота и фосфора. Суммарное количество азота равно 0,04 - 0,16 мг/л, минерального фосфора 0,14 - 0,16 мг/л.

По плотности населения и трофической характеристике этот водоем относится к малопродуктивным и квалифицируется как олиготрофный водоем. Основной причиной низкого уровня количественного развития флоры и фауны и их ограниченного видового состава является бедность биофондов рек, впадающих в водохранилище.

Ихтиофауна водохранилища была весьма скудной. Ее основу составляли усач и голавль. В единичных экземплярах встречались ручьевая форель, сазан, красноперка и карась. Усач, который составляет основу ихтиофауны и являлся бентофагом, в Чиркейском водохранилище питался планктоном. Это можно объяснить отсутствием другого корма. Однако средние индексы наполнения желудочно-кишечного тракта усача и голавля указывали на достаточность корма в водоеме. Усач и голавль – малоценные виды рыб, не имеющие промыслового значения, а форель и сазан из-за своей малочисленности не могут стать объектами промысла.

В ихтиофауне наряду с перечисленными рыбами присутствует и окунь. Средняя масса окуня в водоеме составляет 165 г при промысловой длине 19,5 см. Для определения влияния окуня на вселяемые объекты – радужную форель и пелядь, остановимся более подробно на особенностях его питания.

В различных водоемах питание окуня имеет свои особенности в зависимости от роста рыбы и состава пищи в данном водоеме. По литературным данным, спектр питания на протяжении жизни окуня изменяется. Сеголетки окуня питаются зоопланктоном, но некоторые особи уже в июле начинают потреблять бентос, поэтому спектр питания их значительно расширяется. В питании взрослой рыбы увеличивается значение зообентоса и рыбы. Подавляющее большинство авторов относит окуня к рыбам со смешанным характером питания, которое зависит от места обитания и сезона (16,3). В ряде водоемов, где ихтиофауна очень бедна, окунь питается исключительно рыбой, преимущественно собственной молодь (15). В случае отсутствия в районе его обитания мелкой рыбы, доступной для питания, он переходит на потребление бентоса (4). Как видно из литературных данных окунь не является активным хищником и при наличии в водоеме в достаточном количестве зоопланктона и бентосных организмов не окажет существенного влияния на выживаемость вселяемых объектов.

Фактически водохранилище заселено непродуктивными видами рыб, в них слабо развита кормовая база, и, следовательно, требуется реконструкция ихтиофауны и повышение кормовой базы. Водоем нуждался в интродукции высокопродуктивных видов рыб и кормовых объектов.

Высокопродуктивными рыбами являются те, которые при сходном питании с другими видами рыб отличаются более высокими ежегодными весовыми и линейными приростами, свидетельствующими об эффективном использовании ими кормов, а также способности к быстрому восстановлению запасов и устойчивости к болезням и паразитам. Наибольший интерес для вселения в водохранилище представляют радужная форель и пелядь. У этих рыб нет врагов и конкурентов в питании, водоем «чистый» в санитарном понимании. Однако прежде чем заселить форель и пелядь, возникла необходимость в реконструкции планктона и бентоса водохранилища.

При подборе планктеров и бентофауны в основу была взята кормовая база водоема и спектр питания, предложенных для вселения рыб. Отмечено наиболее напряженное состояние в обеспечении рыб кормом во вторичном трофическом звене – зоо- и нектобентосе. Как показали анализы фауны беспозвоночных водохранилища, в составе бентоса полностью отсутствовали высшие ракообразные. Отсутствие ракообразных в донной фауне снижает кормовую ценность и биопroduкцию водохранилища. Используя имеющиеся сведения по экологии и биологии высокоценных в пищевом отношении водных организмов, Дагестанским отделением КаспНИРХ рекомендованы для вселения: из бокоплавов – *Pontogammarus maoticus*, из мизид – *Paramysis intermedia*. (8,10,11). Все абиотические и биотические параметры водоема благоприятны для существования данных видов. Эти виды были вселены во многие водохранилища (Веселовское, Цимлянское, в водохранилища Украины, Средней Азии и др.) и дали положительный эффект.



При положительных результатах вселения и успешной акклиматизации вселенцы, вступив в известные конкурентные отношения с хирономидами и олигохетами, вероятно, смогли бы направить продукционные процессы бентали в более выгодную для рыбного хозяйства сторону.

За период 1986-1987гг. в водохранилище было выпущено 42,5 тыс. шт. мизид и 12 тыс. шт. гаммарид, завезенных из озера «Ялнуг» Одесской области, Каунасского водохранилища и из Северного Каспия. Исследования, проведенные в 2000-2001 гг. для выяснения результатов акклиматизации беспозвоночных показали, что зообентос водохранилища был представлен личинками хирономид, подений, гаммаридами, мизидами, остракодами, прудовиками и олигохетами. На различных участках водохранилища плотность заселения дна колебалась от 0,8 до 6,9 г/м<sup>2</sup>.

Из ракообразных во всех пробах, за исключением каменистого правобережья, встречались остракоды, мизиды и гаммариды. При пятиминутном тралении в сумерках и на рассвете, количество отловленных мизид колебалось от 5000 до 200000 экземпляров (6).

В бентофауне роль вселенцев стала доминирующей. В зависимости от района отбора проб их вес в общей биомассе не опускается ниже 50%. Они входят в спектр питания всех представителей ихтиофауны водохранилища.

Таким образом, акклиматизация мизид и гаммарид оказалась успешной. акклиматизанты выжили, натурализовались и сформировали мощные самовоспроизводящие популяции.

На основании разработанного рыбоводно-биологического обоснования (РБО) на вселение радужной форели и пеляди в Чиркейское водохранилище были разработаны оптимальные нормы зарыбления вселенцев. При этом были учтены климатические условия района, площадь и кормность водоема, количество, видовой и размерный состав хищников. На основании этих расчетов в 2007-2008 годах в Чиркейское водохранилище выпущено по 500 тыс. молоди форели массой 1-2 г. Регулярное зарыбление молодью форели позволит значительно повысить продуктивность водохранилища с последующей организацией промысла с ежегодным выловом около 100 т ценной рыбной продукции.

Анализ современного состояния и перспектив развития показывает, что в республике имеются все предпосылки для интенсивного развития форелеводства. В условиях Дагестана очень перспективна организация небольших фермерских хозяйств, создание которых возможно на чистых речках, ручьях, родниках, расположенных в экологически чистой местности, удаленной от источников промышленного загрязнения. В горных районах для полива сельхозугодий фермеры строят запруды, которые можно с успехом использовать для выращивания форели.

Назрела необходимость создания в республике воспроизводственного комплекса, который должен обеспечить молодью форели все горные водохранилища и озера, и потребности фермерских хозяйств с последующей организацией промысла. Такой воспроизводственный комплекс можно создать на базе ООО «НПФ Акваресурс», созданного на территории Чиркейской ГЭС. Хозяйство имеет 3290 м<sup>2</sup> бетонных бассейнов (5 бассейнов площадью по 490 м<sup>2</sup> и 3 бассейна площадью по 280 м<sup>2</sup>). Глубина бассейнов – 3 м. Выделена площадка для строительства инкубационного цеха.

Помимо выращивания молоди для зарыбления Чиркейского водохранилища, с 2001 г. на хозяйстве занимаются выращиванием товарной продукции форели. Температурный режим в бассейнах идеально подходит для выращивания лососевых рыб. К настоящему времени разработана технология выращивания форели камлоопс применительно к условиям данного хозяйства, которая представлена в следующем виде.

Икра форели камлоопс завозится из Кисловодского форелевого хозяйства на стадии глазка в декабре-январе. Выклев происходит через 5-7 дней. Выдерживание эмбрионов проводится в лотках ИЦА при плотности посадки 10 тыс. шт/м<sup>2</sup>. Через 2 недели после выклева начинается подкормка личинок стартовыми кормами (содержание протеина – 60 %, жира – 16%)

По мере роста молодь форели сортируют. При достижении молоди средней массы 0,2-



0,3 г плотность посадки в лотках снижают до 5,0 тыс. шт/м<sup>2</sup>, при массе 1,0-1,5 г – 2,0 тыс. шт/м<sup>2</sup>.

При достижении молоди массы 2,0 г их высаживают в бетонные бассейны с плотностью посадки 100-200 шт/м<sup>2</sup>. Глубина бассейнов 1,5 м.

Кормление форели проводится экструдированными продукционными кормами фирмы «Гидрокорм». Для кормления сеголетков используют корм с содержанием сырого протеина 53%, сырого жира 13 %. Товарную форель кормят кормами с содержанием протеина 40 %, жира – 18 %.

Сеголетков форели до массы 10 г кормят 6 раз в день, при достижении массы 50 г переходят на 4-х разовое кормление и товарную рыбу – 3 раза в день. Величину суточного рациона комбикорма определяли с учетом температуры воды и массы выращиваемых рыб. При благоприятных условиях выращивания к концу года товарная форель может достигнуть массы 200-250 г. Среднегодовая продуктивность составляет 20 кг/м<sup>2</sup>. При использовании аэрационных установок продуктивность может увеличиться до 30 кг/м<sup>2</sup>. Кормовые затраты не превышают 1,1-1,2 ед.

В последние годы наряду с форелью камлоопс проводятся работы по выращиванию товарной продукции адлеровской и золосистой форели.

С 2006 года на базе НПФ «Акваресурс» начато экспериментальное выращивание осетровых рыб. Считается, что оптимальный температурный режим при выращивании осетровых рыб находится в пределах 20-26°C (21). В отечественной и иностранной научной литературе имеется достаточное количество публикаций по вопросам, связанным с кормлением осетровых при низких температурах воды.

По данным В.П. Михеева (9) при содержании производителей стерляди в садках в течение зимы и весны происходит уменьшение массы тела на 12-17 %. Для ускорения темпа роста и устранения негативных последствий зимовки высказывается предположение использования зимнего подраживания в садках на подогретой воде электростанций (12,13).

На наш взгляд весьма показательны факты, касающиеся питания осетровых в естественной среде обитания в условиях пониженных температур. Так, Л.Н. Кашенцевой проводились исследования характера и интенсивности питания севрюги в зимний период (5). Показано, что при температуре воды от +1,8 до +6,1°C питание севрюги было весьма интенсивным.

Проблема кормления осетровых в аквакультуре при зимнем выращивании с естественным ходом температур, по нашему мнению, является ключевой в оптимизации данного звена биотехники.

Исследования вопросов кормления осетровых в зимний период выращивания, имевшие место в 60-70-х годах прошлого века, в основном проводились на бестере, выращиваемом в условиях прудов, при естественном ходе температур (18,19,14).

Были получены данные показывающие, что слабая подкормка осетровых при зимнем содержании, положительно влияет на рыбоводные результаты (17).

По наблюдениям А.И. Черномашенцева осетровые способны к потреблению корма в прудовых условиях при снижении температуры воды до +1,3°C (20).

Сотрудниками АзНИИРХа проводились многолетние исследования питания осетровых в зимний период (1,2). Показано, что осетровые достаточно активно питаются зимой и естественной кормовой базы прудов недостаточно для удовлетворения их пищевых потребностей в этот период. Указывается на высокую потерю массы, повышенную гибель, длительный восстановительный период весной из-за отрицательного последствия вынужденного зимнего голодания. Проведенные этими авторами эксперименты показали, что при кормлении бестера и стерляди в прудах в зимний период (кормление прекращалось при достижении температуры воды 2°C) потеря массы за зимовку составила менее 10%, выживаемость оказалась выше 99%, физиологическое состояние к концу зимовки было удовлетворительным.

В Дагестане работы по выращиванию осетровых в зимний период на артезианской воде проводились на Широкольском рыбокомбинате (7). Исследования проводились с 1.10.04 г. по 26.04.05 г. В качестве исходного материала использовались 1300 экз. сеголетков белуги сред-



ней массой 168 г. Выращивание проводилось в лотках ИЦА при начальной плотности посадки 25 шт/м<sup>2</sup>. Средняя температура воды за весь период выращивания составила 16,5°С. Кормление проводили производственными кормами фирмы «Крафтфутерверк». Корм задавался из расчета 2% от массы рыбы. К концу опыта средняя масса годовиков белуги достигла 1003 г (масса увеличилась почти в 6 раз). Результаты исследований показали, что осетровые активно растут и при температуре 15-17°С, что послужило основанием для выращивания их в условиях горных водохранилищ.

В июне из Астраханской области завезли 11 тыс. шт. молоди межродового гибрида стерляди и белуги – стербела, средней массой 32 г. Выращивание проводилось в бассейне площадью 500 м<sup>2</sup> при плотности посадки 22 шт/м<sup>2</sup>. Вода закачивалась в бассейны с Чиркейского водохранилища с глубины 60 м. Температура воды в водохранилище приведена на рисунке 1. Как видно из рисунка, температура воды в летний период составляла 17-19°С.

Кормление проводили сухими гранулированными комбикормами компании «Гидрокорм» (протеин – 42, жир – 18 %).

Особенностью выращивания осетровых в бассейнах Чиркейской ГЭС – организация круглогодичного кормления рыбы. Несмотря на низкий аппетит рыбы в период понижения температур до 4-5°С кормление не прекращали, постоянно корректируя суточную норму кормления по поедаемости.

В наших условиях нормы кормления, установленные производителем комбикормов, приходилось корректировать и при оптимальных температурах. В качестве примера можно привести такие корректировки. Нормы кормления из каталога «Гидрокорм» 3,5 – 4,0 % от массы рыбы в сутки при температуре воды 17 -20°С, индивидуальная масса рыбы – 100 г. При такой норме в бассейнах скапливалось большое количество остатков корма. Установив кормушки стали контролировать поедаемость после каждого кормления и уменьшать норму. В результате вышли на уровень 1,3- 1,8 % от массы рыбы в сутки, тем самым снизив норму корма более чем в 2 раза. При этом рост рыбы был весьма интенсивным, а кормозатраты снизились с 8 до 2,5 ед. В декабре сеголетки достигли средней массы 340 г.

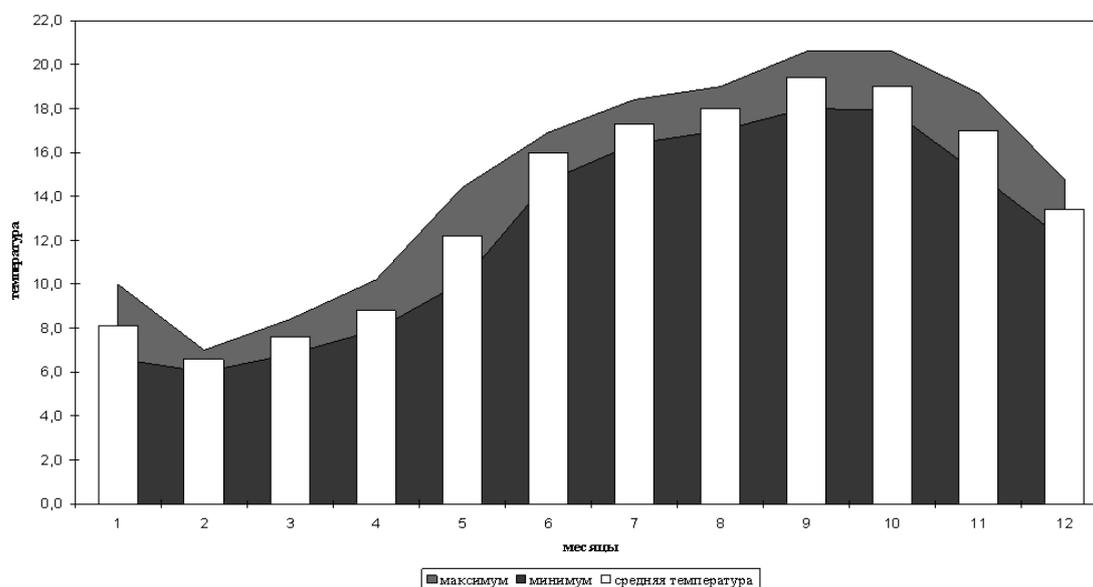


Рис. 1 Температура воды в Чиркейском водохранилище

В зимний период температура воды не опускалась ниже 4,5°С и не превышала 8,2°С. Норма кормления в этот период составляла 0,5% от массы рыбы. За период зимовки средняя масса стербела не снизилась.



В апреле 2007 г выращивание двухлеток проводилось в бассейне площадью 300 м<sup>2</sup> при плотности посадки 18 шт/м<sup>2</sup>, что составило 6,1 кг/м<sup>2</sup>.

К декабрю двухлетки достигли средней массы 1320 г или 23,6 кг/м<sup>2</sup>. По такой же схеме проводилось выращивание трехлеток. К ноябрю 2008 г средняя масса трехлеток составила 1880 г, с колебаниями от 900 до 3000 г, с продуктивностью 25,2 кг/м<sup>2</sup>. Кормовые затраты за весь период выращивания составили 2,5 ед.

Для проведения сравнительных исследований в 2008 году зарыбили бассейны гибридом русского и ленского осетров. Начальная индивидуальная масса рыбы составила 12 г, плотность посадки – 1,5 кг/м<sup>2</sup>, площадь бассейна – 168 м<sup>2</sup>.

В сентябре средняя масса рыбы увеличилась до 70 г, в октябре до 120 г, в ноябре, при средней температуре воды 17<sup>0</sup>С, достигла 170 г. С понижением температуры воды рост рыбы несколько замедлился, наблюдалась даже отрицательная динамика, однако, с первым повышением температуры, даже до далеких от оптимума величин, динамика роста стала быстро увеличиваться (рисунок 2).

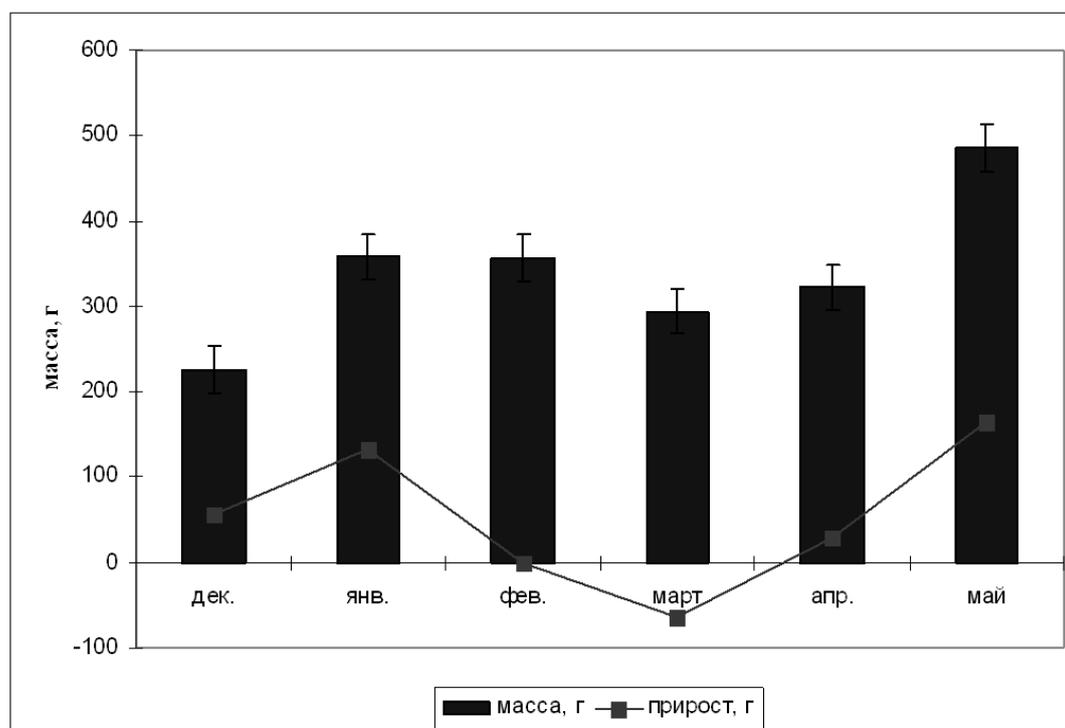


Рис. 2 Рост гибрида русский хленский осетр в зимние и весенние месяцы при низких температурах воды

По состоянию на июль 2009 года основная масса гибридов имела среднюю массу 680 г, самые крупные рыбы имели индивидуальную массу более 1 кг.

В результате проведенных экспериментов удалось установить, что осетровые рыбы активно растут и при температуре воды 15-19<sup>0</sup>С и бетонные бассейны Чиркейской ГЭС вполне подходят для интенсивного выращивания осетровых рыб. Плотности посадки рыбы в бассейнах достигали 40 кг на м<sup>2</sup>. В будущем планируется продолжение экспериментов по подбору видов осетровых для выращивания в бассейнах, с целью получение товарной рыбы в короткие сроки, а также для формирования ремонтно-маточного стада.

Учитывая, что температура воды в водохранилище в летнее время на 2-3<sup>0</sup> выше, чем в бассейнах, планируется проводить выращивание осетровых в водохранилище в садках.



### Библиографический список

1. Абросимова Н.А., Абросимов С.С., Васильева Л.М. Биохимические изменения в мышцах сеголеток стерляди в период зимовки // Осетровые на рубеже XXI века: Тез. докл. Международной конф. - Астрахань, 2000. – С.210-211.
2. Абросимова Н.А., Лобзакова Т.В. Особенности кормления годовиков осетровых для формирования маточного стада // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Сб. мат-лов III Международной научно-практической конференции – Астрахань. – 2004. – С. 230-231.
3. Евтюхова Б.К. О питании окуня прибрежно-соровой системы Байкала // Вопросы ихтиологии. – Т.7, – вып. 3. – 1967. – С. 216-221.
4. Зубенко Е.Б. Сезонная динамика питания окуня в Кременчугском водохранилище // Вопросы ихтиологии. – Т. 19. – вып. 4. – 1979. – С. 312-318.
5. Кашенцева Л.Н. Питание севрюги в Каспийском море в зимний период нагула // Осетровые на рубеже XXI века: Тез. докл. Международной конференции. – Астрахань. – 2000. – С. 60.
6. Магомаев Ф.М., Магомедов М.А. Перспективы использования горных водохранилищ Дагестана в рыбохозяйственных целях. Материалы международной конференции. – М. Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 98-102.
7. Магомаев Ф.М., Шайхулисламов А.О., Гаджимусаев Н.М., Бер С.Б. Выращивание сеголетков белуги в геотермальной воде. Материалы докладов IV Международной научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития» – Астрахань, 2006. – С. 153-154.
8. Магомедов М.А. Формирование бентофауны Чиркейского водохранилища. 5 научно-практическая конференция молодых ученых Дагестана. Махачкала. 1981. – С. 109
9. Михеев В.П. Садковое выращивание товарной рыбы. - М., 1982. –С. 214.
10. Мурзабекова Н.М., Магомедов М.А. О возможности частичной реконструкции экосистемы Чиркейского водохранилища. Экология животных Центрального Кавказа. – Орджоникидзе. 1982. – С.114
11. Мурзабекова Н.М., Магомедов М.А. Краткая характеристика кормовой базы Чиркейского водохранилища и питание его основных видов рыб. Экология животных северных склонов Центрального Кавказа. – Орджоникидзе. 1981. – С. 83
12. Новик Н.В. Опыт зимнего содержания стерляди на подогретой воде // Научно-технический прогресс в рыбной промышленности: Тез. докл. Всесоюзной конференции молодых ученых. - М., 1976. – С. 42-43.
13. Новик Н.В., Михеев В.П. К вопросу сокращения сроков выращивания товарных осетровых рыб в садках // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР: Тез. докл. совещ. - Астрахань, 1979. – С 182-183.
14. Сливка А.П. Выращивание сеголеток гибрида белуга х стерлядь в прудах дельты Волги // Воспроизводство осетровых рыб: Сб. трудов ВНИРО. – Т. СII.-М.,1974. – С. 56-62.
15. Сорокин В.Н., Сорокина А.А., Вершинин Н.В. Рыбохозяйственное значение северо-байкальских водоемов. Сборник работ кафедры ихтиологии, рыбоводства и НИ лаборатории Всес. Заоч. Ин-та пищевой промышленности. – Вып. 1. – 1971. – С. 98-114.
16. Спановская В.Д. Питание рыб Учинского водохранилища. В сб. «Учинское и Можайское водохранилища». – Изд. МГУ. –1948. – С. 78-86.
17. Строганов Н.С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах // Из-во МГУ: М., 1968. – С.254.
18. Федосеева Е.Н. Выращивание гибридов в прудовых условиях различных климатических зон СССР // Сб. по прудовому рыбоводству - М., 1969. – С. 81-85.
19. Федосеева Е.Н. Опыт проведения зимовки двухлеток гибрида белуга х стерлядь в условиях Западной Грузии // Актуальные вопросы осетрового хозяйства: Сб. трудов. - М.,1971. – С. 26-27.
20. Черномашенцев А.И. Биологические особенности гибридов белуги со стерлядью и биотехника их товарного выращивания в условиях Юго-Восточной Украины. Автореф. канд. дисс....- Воронеж, 1973. – 22 с.
21. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. –М.: Изд-во ВНИРО.– 2006. – С.360.



УДК 595.78 (471.67)

## НИМФАЛИДЫ (NYMPHALIDAE) АЛЬПИЙСКОГО И СУБАЛЬПИЙСКОГО ВЫСОКОГОРЬЯ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

© 2010. Мамедова В.Р.

Дагестанский государственный педагогический университет

Один из крупнейших Работа посвящена изучению фауны дневных бабочек семейства нимфалид альпийского и субальпийского высокогорья Южного Дагестана. Впервые приводится видовой состав нимфалид данного района, составляющий 15 видов, относящиеся к 8 родам. Для них изучен ареал, а также некоторые особенности биологии и экологии.

Work is devoted to the study of fauna of daily butterflies of family of him fa led of alpine and subal'piyskogo high mountains of south Daghestan. Specific led of nimfaled of this district will be useful first, making 15 kinds, related to 8 births. For them the natural habitat of distribution, some features of biology and ecology, is studied.

**Ключевые слова:** Nymphalidae, альпийские и субальпийские высокогорья, гусеница, ареал, насекомые;

**Keywords:** Nymphalidae, alpine and subal'piyskogo high mountains, caterpillar, natural habitat, insect.

### Mamedova V.R. Nimfaled of alpine and subal'piyskogo high mountains of south Daghestan

На территории Южного Дагестана обитает свыше ста видов дневных чешуекрылых. Бабочек семейства Нимфалид легко узнать по сочетанию двух устойчивых признаков: передние ноги у них лишены коготков, сильно укорочены и покрыты густыми волосками в виде щёточек, в то же время, на крыльях никогда не бывает утолщена ни одна жилка. В нашей фауне это одни из самых крупных бабочек, ведущих дневной образ жизни. Переднее крыло Нимфалид треугольное, с выпуклым, слегка вогнутым или волнистым краем. Заднее крыло округлое или угловатое.

У всех Нимфалид хорошо развит хоботок, который в покое свёрнут в спираль, а при кормлении разворачивается и проникает в венчик самых глубоких цветков. Некоторые же виды питаются не на цветках, а садятся на поражённые стволы деревьев возле бродящего сока, на опавшие перезрелые фрукты, на дорожную грязь и навоз [2., С. 99].

Бабочки некоторых видов – **Репейница**, или **Чертополоховка** (*Vanessa cardui* L.), **Адмирал** (*Vanessa atalanta* L.) – при массовом размножении способны собираться большими стаями и в отдельные годы делают большие перелёты, улетая с Кавказа в Центральную и Западную Европу.

Гусениц Нимфалид легко отличить от представителей других семейств булавоусых чешуекрылых, поскольку они часто имеют шипы или мягкие выросты на теле. Интерес заключается в том, что, являясь гусеницами одного и того же вида, они, тем не менее, могут иметь различную окраску, т.е. окраску непосредственного окружения.

Окукливание большинства Нимфалид происходит после зимовки, т.к. представители этого семейства уходят на зимовку либо в стадии гусеницы, либо в стадии бабочки. Исключением является **Перламутровка Таволжанка**, (*Brenthis ino* Rott.), которая иногда зимует в стадии яйца. Куколки всяческие, угловатые и украшены маленькими округлыми бугорками.

Изучение состава фауны дневных чешуекрылых территории Южного Дагестана проходило с 1996 по 2005 гг. Для фаунистических исследований сборы булавоусых проводились путём ловли их энтомологическим сачком над цветущими растениями. Сборы проводились в течение всего лётного периода – с ранней весны до поздней осени. Часть отловленных насекомых накалывалась на булавки и расправлялась сразу после замаривания, остальная же часть умертвлялась в морилке и укладывалась на ватные матрасики, после чего в процессе камеральной обработки расправлялась на стандартных расправилках по методу Джурзитса [3., С. 175]. Помимо взрослых насекомых проводился сбор гусениц, которые в дальнейшем выращивались в стеклянных садках для окукливания и выхода имаго [2., С. 177].



За указанный период было сделано 46 экспедиционных выездов во все районы Южного Дагестана. На исследуемой территории альпийские луга расположены в Рутульском, Ахтынском и Докузпаринском районах, а субальпийские ещё и в Курахском, Хивском и Агульском и занимают 1/3 общей площади всех типов биотопов территории Южного Дагестана.

В результате наших усилий на исследуемой территории обнаружено 48 видов, из которых нимфалидами являются 15, что составляет 60% от всего населения Нимфалид на территории Южного Дагестана. Повидовой обзор мы приводим ниже.

1. ***Neptis sappho* Pall., 1771.** - Пеструшка Сапфо.

*Распространение.* Восточная Европа, значительная часть Средней Азии, доходит до Японии. Западная граница ареала проходит через Австрию и Северную Югославию [2., С. 104].

Места сбора: ♂♀ Ахты, Зрых, Ихрек, Хлют, Тпиг, Дербент.

*Экология и биология.* Бабочка отдаёт предпочтение кустарниковым зарослям по склонам холмов и лесостепям. Летаёт в мае – июне и в июле – сентябре [2., С. 104]. В год даёт две генерации: часть гусениц окукливается в первый же год и даёт бабочек второго года. Гусеница желтовато-бурая, куколка жёлтая с двумя выростами. Куколки весеннего поколения имеют пятнышки с металлическим отливом. Питаются на *Orobus* L. Зимуют гусеницы.

2. ***Argynnis selene* Schiff., 1775.** - Перламутровка Селена.

*Распространение.* От Англии через всю Европу до Японии. Встречается и в Северной Америке [2., С. 106].

Места сбора: ♂♀ Шалбуз-даг, Базар-Дюзи, Куруш, Тпиг, Хив, Зрых, Дербент, Дагестанские Огни.

*Экология и биология.* Селена является обычным видом, встречающимся на лесных дорогах, полянах и поросших кустарником лужайках. Рисунок крыльев и размеры отдельных экземпляров сильно варьируют. Особи летней генерации более крупные. Летняя генерация известна под названием *Arg. Selenia* Fr. Самка откладывает светло-зелёные остроконечные яйца с 18 продольными бороздками. Красновато-бурая гусеница имеет украшения в виде белых точек. Окукливание происходит на кормовом растении. Куколка зеленоватого цвета. Гусеница питается на *Viola* L., *Fragaria* L. часть гусениц первого поколения растут быстрее, так, что они ещё до конца года дают второе поколение бабочек. Гусеницы второй генерации зимуют.

3. ***Argynnis pandora* Den. et Schiff., 1775.** - Перламутровка Пандора.

*Распространение.* Северная граница проходит по Центральной Европе, через Австрию, Чехию, Словакию, Венгрию, Украину, Крым и Кавказ, доходя до Средней Азии [2., С. 108].

Места сбора: ♂♀ Ахты, Зрых, Хлют, Тпиг, Куруш, Касумкент, Магарамкент.

*Экология и биология.* Пандора является редким видом [2., С. 108], предпочитающим разреженные участки леса, косогоры. Её часто можно встретить на каменистых склонах гор или в городских парках и скверах. На всей территории распространения даёт большое число индивидуальных форм и географических рас. Летаёт в мае – октябре. В год даёт одно поколение. Самка откладывает желтовато-коричневые яйца с 20 – 24 продольными бороздками. Вылупившаяся гусеница красновато-бурая с черной головой. Общая окраска куколки от серо-бурой до зеленовато-серой. На спинной стороне куколки выделяются блестящие пятна [3., С. 106]. Гусеницы питаются на *Viola* L. зимует гусеница.

4. ***Argynnis lathonia* L., 1758.** – Перламутровка полевая

*Распространение.* Перелётный вид, родиной которого является район Средиземноморья. Встречается во всей Европейской части, в Сибири, Средней Азии, в Индии [2., С. 110].

Места сбора: ♂♀ Хлют, Курах, Куруш, Хив, Хучни, Дагестанские Огни, Гильяр.

*Экология и биология.* Встречается на открытых местах, чаще всего, на полянах, лугах и в степях. В год даёт два – три поколения. Самка откладывает яйца по одному. Гусеница черновато-серая с желтоватой спиной и менее чёткой боковой полоской, с короткими шипами кирпично-жёлтого цвета [2., С. 110]. Куколка золотисто-коричневая с жёлтой полосой и пятнами с металлическим отливом на спине [3., С. 96]. Гусеницы питаются на разных видах *Viola* L. и *Onobrychis* Mill. Зимует гусеница.

5. ***Argynnis urticae* L., 1758.** – Крапивница.



*Распространение.* Населяет обширную территорию от Британских островов до Японии. В Европе ареал крапивницы сплошной от юга и до Арктики.

Места сбора: ♂♀ Курах, Зрых, Ихрек.

*Экология и биология.* В природе встречается почти круглый год. Вид приурочен к паркам, полям, опушкам лугов, как в долинах, так и высоко в горах. В год даёт два поколения. Самка откладывает яйца на молодые растения *Urtica L.*, из которых вскоре вылупляются почти чёрные гусеницы с жёлтыми спинными и боковыми линиями. Вся поверхность тела их покрыта волосками [2., С. 116]. Гусеницы ведут колониальный образ жизни. Окукливание происходит на кормовом растении. Куколка зеленовато-бурая. Зимует бабочка, предпочитая для этой цели пещеры, подвалы и чердаки жилых домов.

6. ***Argynnis paphia L., 1758.*** - Перламутровка большая лесная.

*Распространение.* На севере Европы обитает в Центральной Финляндии и Швеции. Из Южной Норвегии ареал простирается через Данию до берегов Средиземноморья. В восточном направлении через Сибирь проникает до Японии [2., С. 108].

Места сбора: ♂♀ Хив, Зрых, Куруш, Ахты, Хлют, Курах, Дербент, Касумкент, Дагестанские Огни.

*Экология и биология.* Встречается в полях, лугах, на опушках широколиственных и смешанных лесов. В год даёт одно поколение. Среди нормально окрашенных экземпляров местами встречаются самки более тёмной формы. Эта форма называется *f. valesina Esp.* [2., С. 108]. Самка откладывает яйца, чаще всего, на кормовое растение. Гусеницы коричнево-чёрные с широкой светло-жёлтой спинной полосой. Голова окрашена в чёрный цвет с белыми точками. По бокам туловища развиты чёрные и жёлтые пятна. Шипы, расположенные по всему телу, желтоватые. Два удлинённых буроватых шипа расположены сразу за головой. Куколка характеризуется присутствием тупых золотисто-блестящих выростов [3., С. 104]. Питаются гусеницы на разных видах *Viola L.*, преимущественно на *Viola canina* и на *Rubus L.* Зимует гусеница.

7. ***Araschnia levana L., 1758.*** - Пестрокрыльница изменчивая, или сеточница весенняя

*Распространение.* Ареал широк, но с большими разрывами. Вид известен на территории от Западной Европы до Японии [3., С. 106].

Места сбора: ♂♀ Курах, Зрых, Куруш, Хив, Ахты, Хрюг, Хучни.

*Экология и биология.* Обитает на лесных дорогах, в парках, по краям лугов и тому подобных затенённых местах, где растёт крапива. Летает в апреле – мае и в июле – сентябре. В год даёт два поколения. Весенние экземпляры (*levana L.*) имеют кирпично-красный основной фон окраски крыльев с тёмным рисунком. Экземпляры летнего поколения (*prorsa L.*) окрашены в чёрное и имеют светлые пятна на крыльях [1., С. 55]. Самка откладывает зеленоватые яйца овальной формы, соединённые в цепочку; кладка прикрепляется к нижней поверхности листа [3., С. 110]. Гусеницы питаются на *Urtica pilulifera* сначала группами, затем расползаются по листьям. Зимует бабочка.

8. ***Melitaea cinxia L., 1758.*** - Шашечница Цинксия.

*Распространение.* Европа, Северная Африка, Азия. В северных районах её нет [2., С. 104].

Места сбора: ♂♀ Зрых, Шалбуз-даг, Хрюг, Ихрек, Хлют, Дербент, Касумкент.

*Экология и биология.* Обычная, повсеместная в своём ареале бабочка. Летает в мае – июне и в августе – октябре. В зависимости от высоты над уровнем моря развивается в одном или двух поколениях. Кормовые растения *Plantago L.*, *Hieracium L.*, *Veronica L.* Зимует гусеница [1., С. 49].

9. ***Brenthis ino Rott.*** - Перламутровка Таволжанка

*Распространение.* Ареал сильно разорванный. Вид распространён от Северной и Западной Европы через умеренную зону Азии до Японии.

Места сбора: ♂♀ Зрых, Хив, Хучни, Ахты, Хлют, Хрюг, Ихрек, Гильяр, Кака, Дербент, Магарамкент.

*Экология и биология.* Населяет только пойменные и топкие луга, торфяники, болотистые лесные лужайки и похожие сырые участки в долинах и на возвышенностях, заходя довольно высоко в горы. Летает в июне – июле. Самка таволжанки откладывает светло-жёлтые, уплощённые на конце яйца с четырнадцатью продольными бороздками. Гусеница светло-



коричневая, с жёлтой спиной и боковыми полосами, окаймлёнными чёрным и с жёлтыми шипами. Гусеницы питаются на *Sanguisorba L.* и *Prunella L.* По результатам наших исследований зимует иногда гусеница, иногда яйцо. Куколка жёлто-бурая [3., С. 94]. Целый ряд вопросов, связанных с образом жизни этой перламутровки остаётся еще не выясненным.

10. ***Vanessa atalanta L., 1758.*** - Адмирал.

*Распространение.* Одна из самых популярных дневных бабочек. Распространена от Азорских и Канарских островов и Северной Африки через всю Европу до Малой Азии и Ирана. Бабочка мигрирует [3., С. 112].

Места сбора: ♂♀ Куруш, Ахты, Зрых, Хрюг, Хлут, Дербент, Дагестанские Огни, Магарамкент, Гильяр, Усучай.

*Экология и биология.* Часто летает высоко в горах, где садится на цветущие растения по берегам рек и ручьёв. В конце лета её можно часто видеть сидящей на опавших перезрелых фруктах, особенно на грушах и сливах или на стволах плодовых деревьев. Летает с июля по октябрь, перезимовывает и прилетает в Западную и Центральную Европу в апреле – мае. У самок на верхних крыльях на красной перевязи – белая точка [2., С. 114]. Гусеницы двуцветные: передняя часть их тела красно-жёлтая, задняя – белая. Кормовые растения *Carduus L.*, *Urtica pilulifera* и даже *Urtica urens* [1., С. 55]. Зимующие бабочки погибают.

11. ***Vanessa cardui L., 1758.*** - Репейница, или чертополоховка.

*Распространение.* Ареал вида огромен. Репейница живёт повсюду в мире за исключением Южной Америки. Одна из самых известных перелётных бабочек [3., С. 114].

Места сбора: ♂♀ Зрых, Хучни, Хив, Ихрек, Курах, Гильяр, Усучай, Кака, Дербент, Дагестанские Огни, Ахты.

*Экология и биология.* Предпочитает летать на полянах, в степях и лугах, лесов избегает. В некоторые годы появляется в массе, в другие – становится редкой. Лёт наблюдается в июле – сентябре; перезимовавшие бабочки прилетают в Центральную и Западную Европу с юга в апреле и летают здесь до позднего лета. В год даёт два поколения. Самка откладывает яйца по одному на листья кормового растения. Гусеница рыжевато-белая, поверхность её тела покрыта небольшими выростами. Личинки разных генераций отличаются окраской. Куколка серая или коричневая с блестящими коричневыми пятнами. Кормовые растения гусениц *Carduus L.*, *Urtica L.*, *Artemisia L.*, *Cirsium L.*, и другие травянистые растения [1., С. 54]. Окраска гусениц сильно изменчива. Зимует бабочка.

12. ***Boloria dia L., 1758.*** - Перламутровка малая

*Распространение.* Бабочка распространена широко, но ареал разорван – Европа, Азия (до Алтая и Западного Китая) [2., С. 106].

Места сбора: ♂♀ Зрых, Ахты, Ихрек, Усучай, Дербент, Самурский лес, Касумкент.

*Экология и биология.* Встречается повсеместно, кроме степей, по лесным полянам, лужайкам и долинам рек. Лёт бабочек наблюдается с конца апреля по август – сентябрь. Развивается в двух, местами в трёх поколениях. Кормовые растения гусениц *Viola L.* и *Rubus L.* [1., С. 50].

13. ***Polignia egea Gr., 1775.*** - Углокрыльница Эгея.

*Распространение.* Ареал распространения только юг – Крым, Кавказ, Молдавия [2., С. 118].

Места сбора: ♂♀ Базар-Дюзи, Шалбуз-даг, Зрых, Ахты, Ихрек, Куруш, Дербент.

*Экология и биология.* Эгея летает по паркам, полям, опушкам лесов, как на равнине, так и высоко в горах. Лёт бабочек наблюдается в мае – июне. В год даёт два поколения. Вторая генерация летает в августе – сентябре. Из яиц выходят матовые, голубовато-серые со светлыми поперечными полосками гусеницы, которые питаются на постеннице [1., С. 55].

14. ***Polignia C-album L., 1758.*** - Углокрыльница С-белое

*Распространение.* Бабочку можно наблюдать повсеместно – от Европейской части до Сахалина и Японии [2., С. 118].

Места сбора: ♂♀ Куруш, Ихрек, Аракул, Тпиг, Дербент, Дагестанские Огни, Зрых, Кака, Хлут, Ахты, Магарамкент, Касумкент.



*Экология и биология.* Лёт бабочек наблюдается в июле – сентябре. Зимует бабочка и вылетает в апреле – мае. В год даёт два поколения. Из отложенных яиц летом развиваются особи как типичной, так и более светлой формы. Гусеницы двухцветные: передняя часть тела красновато-желтая, а задняя белая. На голове имеются два шипа. Куколка красновато-бурая с характерной выемкой [3., С. 126].

Бабочки типичной формы готовятся к очередной зимовке, в то время как светлые экземпляры спариваются, давая потомков в августе – сентябре того же года. Гусеницы питаются на различных растениях: *Urtica L.*, *Humulus L.*, *Ulmus L.*, *Grossularia L.*, *Rhodococcum L.*

15. ***Polygonia C-album m. hutchinsoni* Robs.** - Морфа южная "тепловая".

Эта бабочка – разновидность сезонного диморфизма вида *Poligonia C-album L.* [2., С. 118].

*Заключение.* Фауна Нимфалид Альпийского и субальпийского высокогорья территории Южного Дагестана чрезвычайно разнообразна. Суммарно в этих типах биотопов обитает 48 видов дневных чешуекрылых. Из них Нимфалиды представлены 15 видами, что составляет 24% от общего числа видов: *Neptis sappho Pall.*, *Argynnis selene Schiff.*, *Argynnis pandora Den. et Schiff.*, *Argynnis lathonia L.*, *Argynnis urticae L.*, *Argynnis paphia L.*, *Araschnia levana L.*, *Melitaea cinxia L.*, *Brenthis ino Rott.*, *Vanessa atalanta L.*, *Vanessa cardui L.*, *Boloria dia L.*, *Poligonia egea Gr.*, *Poligonia C-album L.*, *Polygonia C-album m. hutchinsoni Robs.*, что составляет 60% всего разнообразия этого семейства на Юге Дагестана.

#### Библиографический список

1. Исмаилов Ш.И., Магомедханова В.Р., Сайпуева Э.Б. Фауна, биология и экология булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Южного Дагестана. – Махачкала. 2006. – С.98.
2. Львовский А.Л., Моргун Д.В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. – М.: Т-во научных изданий КМК. 2007. –С. 443.+ 8 цв. вкл.
3. Моуха Й. Бабочки. – Прага.: Артия. 1979. – С.192.



УДК 595.792.17: 591.4

## ТИПИЗАЦИЯ МАНДИБУЛ НАЕЗДНИКОВ-БРАКОНИД ТРИБЫ DACNUSINI (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: ALYSIINAE)

© 2010. Перепечаенко В.Л.  
Южный научный центр РАН

Один из крупнейших в статье показано, что существующие противоречия в обозначении гомологичных зубцов приводят к затруднениям при описании видов трибы Dacnusiini, заставляя каждый раз пускаться в пространные пояснения расположения зубцов на мандибулах. Чтобы избежать повторения подобных ситуаций в будущем, потребовалось провести классификацию типов мандибул, выявить их планы строения и применить новую систему обозначения зубцов. Последнее новшество позволяет записывать важнейшие характеристики мандибул дакнuzин в виде формулы, пригодной для широкого использования лаконичной записи основных параметров мандибул в практике систематики группы. Дакнuzины объединены в 2 группы, 8 типов и 11 подтипов на основании сходства строения зубцов и формы мандибул. Строение мандибул каждого из 8 типов дается также в виде формулы.

In article it is shown, that existing contradictions in a designation homological teeth result in difficulties at the description of species tribe Dacnusiini, forcing each time to be started up in vast explanatory's of an arrangement teeth on mandibles. To avoid recurrence of similar situations in the future, it was required to develop classification of type's mandibles, to reveal their plans of a structure and to apply new system of designation teeth. Last innovation allows writing down the major characteristics Dacnusiini mandibles as the formula, suitable for wide distribution of laconic record of key parameters mandibles in practice of systematization of group. We incorporate Dacnusiines into 2 groups, 8 types and 11 subtypes based on similarity of a structure teeth and forms mandibles. The structure mandibles each of eight types is given also as the formula.

**Ключевые слова:** Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini, морфология, мандибулы.

**Keywords:** Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini, morphology, mandibles.

### Perepchaenko V.L. Typification of mandibles of laeger parasitic Braconidae of Dacnusiini tribe.

**Введение.** Мандибулы Dacnusiini обычно 3- или 4-зубые и самой разнообразной формы (рис. 1, 1–21). Мандибулы играют важную роль в систематике всего подсемейства Alysiinae и трибы Dacnusiini в частности. В отличие от мандибул большинства других перепончатокрылых насекомых, их вершины не соприкасаются, изогнуты не внутрь, как у других браконид, а вывернуты наружу, и при этом они способны разводиться широко в стороны [1, 10, 12, 25].

Существующие противоречия в обозначении гомологичных зубцов приводят к затруднениям при описании видов, заставляя каждый раз пускаться в пространные пояснения расположения зубцов на мандибулах. Чтобы избежать повторения подобных ситуаций в будущем, потребовалось провести классификацию типов мандибул, выявить их планы строения и применить новую систему обозначения зубцов. Ниже предлагаются результаты этой работы автора, включая унификацию системы обозначения зубцов. Последнее новшество позволяет записывать характеристики мандибул дакнuzин в виде формулы.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на основе изучения коллекций автора, а также богатых собраний дакнuzин Зоологического института (ЗИН) РАН (Санкт-Петербург) и Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины (Киев). Общая коллекционная база исследования составила более 5000 экз. дакнuzин из Палеарктики. Нами изучалось наружное строение видимой части мандибул. При этом основные зубцы (1-й – верхний, 2-й – срединный и 3-й – нижний) мандибул всех выделенных нами групп считались гомологичными.

**Значение мандибул Dacnusiini.** Функциональные характеристики мандибул Dacnusiini тесно связаны с их морфологией и представляют собой адаптацию, обеспечивающую взрослому наезднику выход из пупария круглошовных мух во внешний мир, и никак не связаны с функцией прогрызания преграды или питания, как это представлялось ранее [16]. Большинство пупариев для их обитателей представляют собой очень твердую вогнутую поверхность, но есть



заложенные в ходе формирования пупария швы, которые разрываются взрослой мухой при ее появлении. Для наездника эта возможность обеспечивается очень мощной парой мандибул, идеально приспособленных к работе в качестве рук [Altson, 1920; – цит. по: **16**], на что указывалось выше при характеристике их морфологических особенностей. Мандибулы, относительно размеров головы и длины тела наездника, нередко могут достигать внушительных размеров. Например, наши измерения среднего размера самки *Protodacnusa rutei*, выбранной из серии в полтора десятка экземпляров, дали следующие результаты: абсолютная ширина мандибул равняется 0.21 мм, их длина – 0.28 мм. При этом длина головы равняется всего лишь 0.49 мм, ее ширина – 0.77 мм, высота – 0.63 мм, а общая длина наездника составляет 2.32 мм. Опыт от выведения многих сотен экземпляров Dacnusiini из многих видов Agromyzidae говорит о том, что они всегда появлялись, разрывая швы [**16**]. Наездник вообще выходит вверх, и нижнюю часть пупария часто оставляет неповрежденной. Точная манера действия мандибул требует дальнейшего исследования – являются ли они инструментом для разрывания тканей или они действуют как рычаги. Очень большие головы некоторых видов и чистые расколы по швам, наводят на мысль, что швы вскрыты давлением головы с мандибулами, функционирующими как рычаги. Таким образом, давление, создаваемое паразитом, близко соответствовало бы давлению, создаваемому взрослой мухой при раздувании её головного пузыря. Дополнительной функцией крупной головы может быть также преодоление слоя почвы или тканей растения, в которых оказывается пупарий [**16**: 863-865]. В этой связи интересно наличие у ряда родов дакнuzин, как-то: *Coelinus*, *Fischerastriolus*, *Neopolemon* Перепечайенко, 1999, *Eucoelinidea* Tobias, 1979, *Lodbrokia* Hedqvist, 1962 клиновидно выступающего вперед лица. Зависимость морфологических особенностей наездников от последней функции ясно прослеживается на морфологии не только голов, но и мандибул некоторых специализированных родов. Наездники из родов *Chaenusa* Haliday, 1839, *Chorebidea* Viereck, 1914 и части *Chorebus* Haliday, 1833 – паразиты околводных мух рода *Hydrellia* семейства Ephydridae, при выходе из пупария вынуждены, очевидно, преодолевать эластичную паренхиму водных растений. И действительно, все они имеют узкие удлиненные мандибулы с острым, иногда зазубренным (*Chorebus densepunctatus* Burghel, 1960) срединным зубцом, – подходящий инструмент для раздвигания или разрезания прочных на разрыв упругих водоносных или воздухоносных тканей растений. Например, *Chaenusa conjugens* (Nees, 1812) «прогрызает» отверстие в стенке черешка частухи (*Alisma plantago*) против того места, где находится «кокон» или двигается внутри стебля вверх и выходит из растения над уровнем воды [**9**].

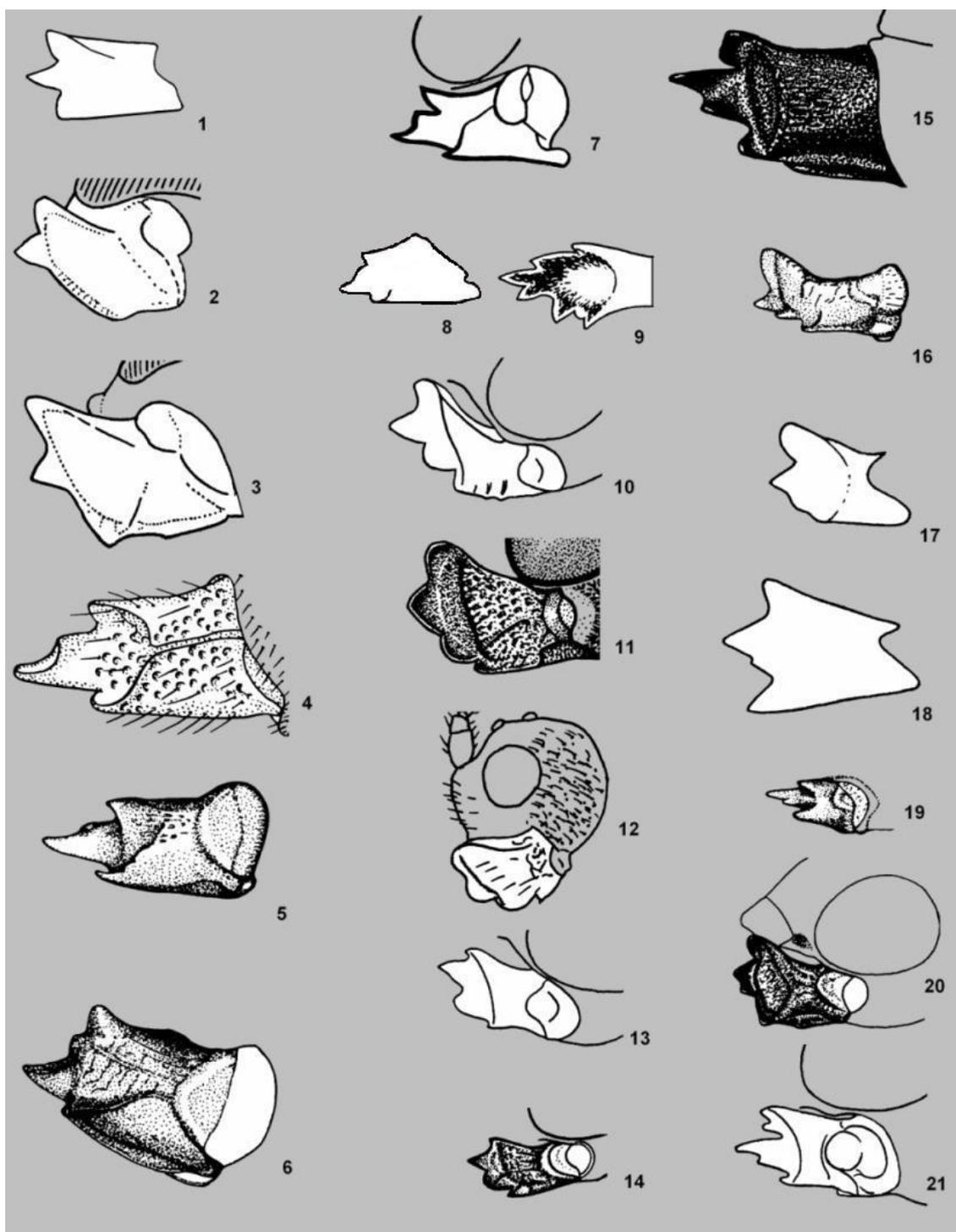


Рис. 1. Мандибулы дакнuzин (по Вартону и Аустину, Гриффитсу, Маето, Никсону, Паппу, Перепечаенко, Тобиасу, Фишеру и Хедквисту).

1 – *Dacnusa patuna*, 2 – *Protodacnusa tristis*, 3 – *P. litoralis*, 4 – *Polemochartus liparae*, 5 – *Coelinius versicolor*, 6 – *C. parvulus*, 7 – *Fischerastriolus rufus*, 8 – *Laotris striatula*, 9 – *Lodbrokia hirta*, 10-11 – *Trachionus pappi*, 12 – *Parasymphya dentata*, 13 – *Trachionus hians*, 14 – *Trachionus kotenkoi*, 15 – *Protochorebus kasparyanii*, 16 – *Chorebus sp.*, 17 – *Ch. andizhanicus*, 18 – *Ch. interjectus*, 19 – *Ch. nigricapitis*, 20 – *Ch. griffithsi*, 21 – *Ch. mysteriosus*.



У обитающих в песчаных пустынях дакнuzин мандибулы напротив, очень широкие. Их зубцы часто сглаженные или широко округленные, как у *Amyras* Nixon, 1943, *Chorebus*, *Protodacnusa* Griffiths, 1964. А у двух видов рода *Repetekalysia* Perepechayenko, 1994 (триба Alysini) из черносаксаульников пустыни Каракумы в Туркмении мандибулы имеют высокий бортик по периметру, что делает их похожими на миниатюрные ковши [3], призванные, по всей видимости, помочь выйти наезднику из песка на дневную поверхность. Таким образом, мандибулы дакнuzин могут использоваться, по крайней мере, двумя способами: как рычаги для создания давления головы на стенку пупария и разрывания его швов головой и как инструмент для раздвигания и преодоления субстрата или тканей, окружающих пупарий и препятствующих выходу наездника наружу.

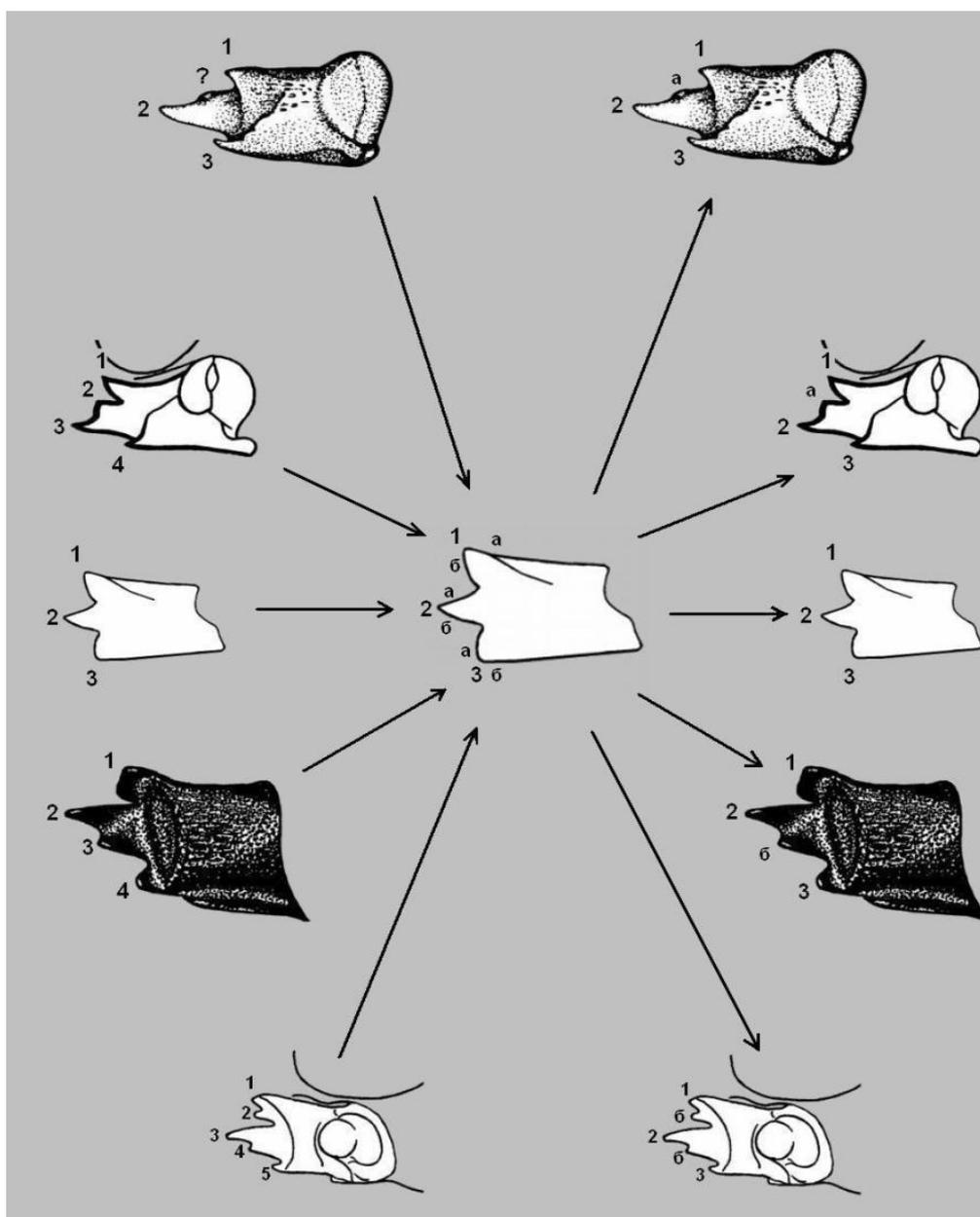


Рис. 2. Приведение противоречивых случаев обозначения зубцов мандибул (левая колонка рисунков) к единой схеме обозначения (центральная область и правая колонка рисунков).



**Унификация системы обозначения зубцов.** В практике систематики дакнuzин все более-менее развитые зубцевидные выступы мандибул обычно нумеруются цифрами 1, 2 и т.д., или буквами, начиная с верхнего зубца [см., например, 20: 33]. В работах по систематике трибы *Dacnusi* характеристика формы мандибул, количества и расположения зубцов всегда давалась в виде текстового описания. В связи с описанием в последние годы новых родов и множества видов дакнuzин и накоплением новых данных по разнообразию формы их мандибул [2, 7, 8, 13, 15, 18, 22, 25] прежняя система обозначения зубцов стала громоздкой и противоречивой, поэтому нуждается в замене (рис. 2, левая колонка). Так, например, базодорсальный выступ на 2-м зубце мандибул *Lepton Zetterstedt*, 1838 (= *Coelinidea Viereck*, 1913) обычно не считается зубцом и не нумеруется. Срединный зубец мандибул считается 2-м. Но в родах *Coelinus* Nees, 1819 и *Fischerastriolus* Perepetchayenko, 1999 базодорсальный выступ на 2-м зубце достигает размеров и формы полноценного зубца и, в случае его обозначения номером, срединный зубец становится по счету 3-м. Модифицированные мандибулы с 4-мя зубцами типа *Protochorebus* (типы мандибул см. ниже) имеют дополнительный базовентральный зубец на срединном 2-м зубце. Вне зависимости от степени развития он всегда нумеруется порядковым номером 3. Таким образом, самостоятельные гомологичные нижние зубцы типов *Dacnusa* и *Protochorebus* стали обозначаться разными номерами, соответственно 3 и 4. Применение этой же схемы обозначения к 5 зубцам мандибул *Chorebus (Pentalexis) mysteriosus* Perepetchayenko, 2004 приводит к тому, что срединный зубец по счету становится 3-м, 3-й дополнительный зубец нумеруется цифрой 4, а 4-й отдельный – цифрой 5.

Планируя упорядочить нумерацию зубцов мандибул дакнuzин, автор предварительно обсуждал эту проблему с рядом известных российских энтомологов. Г.С. Медведев и Д.Р. Каспaryн (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) предложили нумеровать цифрами только самостоятельные, основные зубцы, а дополнительным зубцам придать буквенные обозначения. При этом базодорсальный выступ или зубец обозначать буквой «а», а базовентральный – буквой «б». Преимущества такой системы обозначения зубцов очевидны. Если нумеровать цифрами только основные зубцы, тогда все гомологичные зубцы мандибул из разных групп и типов получают одинаковые номера (рис. 2, центр и правая колонка), а унификация системы обозначения зубцов позволяет записывать наиболее важные параметры строения мандибул в виде формулы. Но в приведенном выше описательном порядке записи каждый зубец или выступ записывается отдельно. Ввиду специфики строения мандибул *Dacnusi* и особого значения для систематики трибы, которое имеет статус самостоятельных зубцов и место расположения дополнительных (сверху основного зубца или снизу), формулу необходимо адаптировать к морфологии дакнuzин, как показано на схеме нумерации зубцов мандибул (рис. 2, правая колонка). В этом случае в формуле только основные зубцы отделяются друг от друга знаком «плюс», а все дополнительные зубцы и выступы записываются вместе с номером своего основного зубца без пробелов, например, комплекс 2-го зубца мандибул типа *Synelix* записывается как a2б, типа *Protochorebus*: как 2б, типа *Lepton*: как a2. Тогда формула мандибул типа *Synelix* будет выглядеть как 1+a2б+3, типа *Protochorebus*: 1+2б+3, типа *Lepton*: 1+a2+3. При такой форме записи мы получаем существенный выигрыш в наглядности формул мандибул, во-первых, по причине их лаконичности, а во-вторых, ввиду точного соответствия между расположением элементов формулы и топографией зубцов (см. таблицу). Упоминание зубцов в тексте необходимо давать следующим образом: зубец 1, зубец «а» (2), зубец 2, зубец «б» (2) и т.д. Еще одним достоинством новой системы обозначения зубцов является её простота и универсальность, благодаря чему она предельно ясно отражает общую схему строения мандибул разных групп и типов дакнuzин. С её применением стало очевидно, что истинными 4-зубыми мандибулами обладают только роды *Epimicta*, *Trachionus*, *Parasymphya* и *Trichochochorebus* (группа А). Все остальные «многозубые» мандибулы дакнuzин (из группы Б) являются лишь частным случаем модификации 3-зубых мандибул. Мандибулы дакнuzин типа *Lepton* существенно отличаются своей формой и размерами от всех остальных групп, но также являются 3-зубыми (с одним дополнительным зубцом). Исключение здесь составляет вид *Lodbrokia hirta*, который имеет подобные, но 4-зубые мандибулы, как об этом сказано ниже.



Типы мандибул дакнuzин. Типы мандибул дакнuzин представлены в таблице 1.

Таблица 1

Группы и типы мандибул *Dacnusi*\*

Форма мандибул			Внешний вид	Названия таксонов
Группа	Тип	Подтип		
А: 3-4-зубые только с отдель- ными, независи- мыми зубцами	<i>Dacnusa</i> (1+2+3)	<i>Dacnusa</i>		<i>Dacnusa</i> , <i>Coloneura</i> , <i>Amyras</i> (часть), <i>Exotela</i> , <i>Protodacnusa</i> (часть), <i>Antrusa</i> , <i>Proantrusa</i> , <i>Ussurdacnusa</i> , <i>Tates</i> , <i>Tobiasnusa</i>
		<i>Amyras</i>		<i>Amyras clandestina</i> , <i>Protodacnusa ruthei</i> , <i>P. tristis</i>
		<i>Victorovita</i>		<i>Victorovita</i>
		<i>Orientelix</i>		<i>Orientelix</i>
	<i>Trachionus</i> (1+2+3+4)	<i>Trachionus</i>		<i>Trachionus</i> , <i>Parasymphya</i> , <i>Trichochoirebus</i>
		<i>Epimicta</i>		<i>Epimicta marginalis</i>
Б: 3-4-зубые всегда с дополни- тельными зубцами	<i>Protochoirebus</i> (1+26+3)	<i>Protochoirebus</i>		<i>Synelix</i> (часть), <i>Chorebus</i> ( <i>Etriptes</i> , <i>Stiphroce- ra</i> , <i>Phaenolexis</i> ), <i>Protochoirebus</i> , <i>Chaenusa</i> , <i>Aristelix</i> , <i>Terebrebus</i>
		<i>Ch. denti- curvatus</i>		<i>Chorebus denticurvatus</i>
	<i>Chorebus</i> ( <i>Pen- talaxis</i> ) (16+26+3)			<i>Chorebus</i> ( <i>Pentalaxis</i> ) <i>mysteriosus</i>
	<i>Chorebus inters- titialis</i> (1+2+36)			<i>Chorebus interstitialis</i>
	<i>Synelix</i> (1+a26+3)			<i>Synelix</i> (часть), группа <i>Chorebus lateralis</i> (часть), <i>Lodbrokia mariae</i>
	<i>Lepton</i> (1+a2+3)	<i>Lepton</i>		<i>Lepton</i> , <i>Eucoelinidea</i> , <i>Neopolemon</i> , <i>Polemochartus</i> , <i>Coelinus versicolor</i>
		<i>Coelinus</i>		<i>Coelinus</i> , <i>Fischerastriolus</i> , <i>Sarops</i>
		<i>Chorebidea</i>		<i>Chorebidea</i> , <i>Chorebus</i> ( <i>Chorebus</i> ) (часть: <i>scabrifossa</i> et al.), <i>Laotris</i>
<i>Lodbrokia hirta</i> [1+a26+3(...)]			<i>Lodbrokia hirta</i>	

\*Рисунки мандибул, помещенные в таблицу и рис.1 заимствованы из работ Гриффитса, Паппа, Фишера и др. [4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24] и оригинальные.



В группе **A** объединяются таксоны с мандибулами, имеющими все действительно свободные, независимые зубцы и у которых отсутствуют дополнительные зубцы. Она состоит из 2 типов.

1-й тип – *Dacnusa*: имеет 3-зубые мандибулы (формула мандибул 1+2+3). Состоит из 4 подтипов – *Dacnusa*, *Amyras*, *Victorovita* и *Orientalix*. Мандибулы подтипа *Dacnusa* простые, короткие, с примерно одинаковыми зубцами, а 3-й зубец более или менее угловидный. В подтипе *Amyras* мандибулы очень крупные, с сильно развитыми 1-м и широкоокругленным 3-м зубцами. Мандибулы подтипа *Victorovita* очень короткие, с маленьким 1-м зубцом и когтевидным 2-м, а их 3-й зубец слабо выражен и широко скошен так, что мандибулы выглядят почти 2-зубыми. Мандибулы подтипа *Orientalix* похожи на таковые *Amyras* с той разницей, что они не увеличенные и снизу окаймленные приподнятым кантом.

2-й тип – *Trachionus*: имеет 4-зубые мандибулы (формула мандибул 1+2+3+4), при этом 3-й зубец всегда округлый, а 4-й зубец всегда меньше 3-го и иной формы. Выделяется 2 подтипа (*Trachionus* и *Epimicta*), которые различаются степенью развития 4-го зубца. Если у *Trachionus* этот зубец крупный и четко отстоящий, то у *Epimicta* он очень маленький и представлен в виде выступа или зубчика.

В группе **B** объединяются таксоны с мандибулами, имеющими дополнительные зубцы в основании основных, независимых зубцов. Основных зубцов обычно 3 (кроме *Lodbrokia hirta* – см. далее). Эта группа состоит из 6 типов и 5 подтипов.

3-й тип – *Protochorebus*: имеет 3-зубые мандибулы, у которых дополнительный (3-й по порядку) зубец мандибул формируется вентрально в основании 2-го основного (срединного) зубца (формула мандибул 1+2б+3). Он состоит из 2 подтипов – *Protochorebus* и *Chorebus denticurvatus*. Разница между подтипами заключается в том, что 4-й зубец мандибул *Chorebus denticurvatus* нависает над остальными зубцами, а у *Protochorebus* зубцы мандибул лежат в более или менее одной плоскости.

4-й тип – *Chorebus (Pentalexis)*: имеет 3-зубые мандибулы, у которых развито еще 2 дополнительных зубца на разных основных зубцах (формула мандибул 1б+2б+3).

5-й тип – *Chorebus interstitialis*: имеет 3-зубые мандибулы, у которых дополнительный (4-й по порядку) зубец формируется вентрально в основании 3-го основного зубца (формула мандибул 1+2+3б).

6-й тип – *Synelix*: имеет 3-зубые мандибулы, у которых развито еще 2 дополнительных зубца, расположенных в основании 2-го основного сверху и снизу (формула мандибул 1+a2б+3).

7-й тип – *Lepton*: имеет 3-зубые мандибулы, у которых дополнительный (2-й по порядку) зубец мандибул формируется дорсально в основании 2-го основного зубца (формула мандибул 1+a2+3). Мандибулы этого типа также характеризуются (по сравнению с другими типами) крупными размерами, удлиненной формой и наличием изогнутого диагонального киля. В типе выделяется 3 подтипа: *Lepton*, *Coelinus*, *Chorebidea*. Наиболее крупные и удлиненные мандибулы, но со сравнительно небольшим и округлым дополнительным зубцом имеет подтип *Lepton*. В отличие от них мандибулы подтипа *Coelinus* более короткие, а дополнительный зубец сильнее развит и сравним по величине с 1-м основным зубцом. Мандибулы подтипа *Chorebidea* характеризуются меньшими размерами, разнообразной формой слабо выступающего дополнительного зубца и в разной степени редуцированным диагональным килем.

8-й тип – *Lodbrokia hirta*: имеет 4-зубые мандибулы, на которых развито еще 3 дополнительных зубца, причем два из них расположены в основании 2-го основного зубца сверху и снизу [формула мандибул 1+a2б+3(...)]. Положение 3-го дополнительного зубца на данном этапе исследований точно не определяется, поэтому формула мандибул этого типа после 3-го основного зубца свернута в многоточие.

Таким образом, разнообразие мандибул Dacnusiini может быть в основном описано 2 группами, 8 типами и 11 подтипами форм мандибул.

**Благодарности.** Автор считает своим приятным долгом выразить признательность В.И. Тобиасу, С.А. Белокобыльскому, Д.Р. Каспаряну (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) и А.Г. Котенко



(ИЗ им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины (Киев) за предоставленную возможность изучить коллекции дакнuzин, хранящиеся в научных учреждениях Санкт-Петербурга и Киева, а Е.С. Сугоняеву, Д.Р. Каспаряну и С.А. Белокобыльскому – за плодотворные консультации. Отдельная благодарность Г.С. Медведеву, к невыразимому сожалению, ушедшему от нас, за консультации и неизменную готовность помочь своим коллегам в разрешении всех возникавших вопросов и проблем.

### Библиографический список

1. Белокобыльский С.А. 1998. Подсем. Alysiinae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т.IV. – Ч.3. – Владивосток, Дальнаука: С.109-293.
2. Иванов Е.В., Тобиас В.И. 2005. Два новых вида наездников-дакнuzин рода *Chorebus* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini) из Азербайджана // Russian Entomol. J. 14(3): – С.223-225.
3. Перепечаенко В.Л. 1994. Новый род браконид трибы Alysiini (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae) из Туркменистана // Известия Харьковского энтомологического общества. – Т.2. – Вып.2. – С.16-22.
4. Перепечаенко В.Л. 2000а. Обзор браконид рода *Trachionus* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae) Палеарктики // Вестник зоологии. – Т.34. – Вып.3. – С.29-38.
5. Перепечаенко В.Л. 2004. Новые таксоны наездников-браконид рода *Chorebus* Haliday, 1833 (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini) // Вестник зоологии. – Т.38. – Вып.1. – С.47-53.
6. Перепечаенко В.Л. 2007. Переописание *Chorebus (Stiphrocerus) griffithsi* Zaykov, 1984 (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini) // Кавказский энтомологический бюллетень. – Т.3. – Вып.2. – С.247-249.
7. Перепечаенко В.Л. 2008. *Chorebus stolyarovi* sp. n. (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini) из Украины и России // Кавказский энтомол. бюл. 4(2): – С.243-247.
8. Перепечаенко В.Л. 2009. Новые данные по систематике наездников-браконид рода *Victorovita* Tobias, 1985 (Hymenoptera, Braconidae, Alysiinae) // Энтомологическое обозрение. – Т.88. – Вып.1. – С.157-163.
9. Римский-Корсаков М. 1916. Биологические наблюдения над водными перепончатокрылыми // Русское Энтомологическое обозрение. – Т.16. – Вып.3-4. – С. 209-225.
10. Тобиас В.И. 1986. Подсемейство Alysiinae // Определитель насекомых европейской части СССР. – Т.3. – Ч.5. – Л., Наука. – С.100-231.
11. Тобиас В.И. 1998. Триба Dacnusiini // Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т.4. – Ч.3. – Владивосток, Дальнаука. – С.299-411.
12. Achterberg C. van. 1993. Illustrated key to the subfamilies of the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) // Zoologische Verhandlungen Leiden. Vol.283. P.1-189.
13. Berry J.A. 2007. Alysiinae (Insecta: Hymenoptera: Braconidae) // Fauna of New Zealand. 58: 95pp.
14. Fischer M. 2001. Genauere Studien an jüngst beschriebenen Dacnusiini aus dem Fernen Osten Russlands und weiteren Formen aus der Paläarktis (Mit einem Anhang über Alysiini) (Hymenoptera, Braconidae, Alysiinae) // Linzer biologische Beiträge. Bd.33. Ht.1. S.35-82.
15. Fischer, M. 2005. Beschreibungen von neuen und schon bekannten Zweizellen – Kieferwespen (Insecta: Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae: Dacnusiini) // Annales Naturhistorisches Museum Wien. 106(B): 93-106.
16. Griffiths G.C.D. 1964. The Alysiinae (Hymenoptera, Braconidae) parasites of the Agromyzidae (Diptera). I. General questions of taxonomy, biology and evolution. // Beiträge zur Entomologie. Bd. 14. Ht. 7/8. S.823-914.
17. Hedqvist K.-J. 1962. Eine neue Dacnusiinen-Gattung, *Lodbrokia* gen. n., aus Schweden und eine neue Art *L. hirta* sp. n. (Hym. Braconidae) // Opuscula entomologica. Vol.27. Part 1-2. S.99-102.
18. Kula R.R., Zolnerowich G. 2008. Revision of New World *Chaenusa* Haliday sensu lato (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae), with new species, synonymies, hosts and distribution records // Proceedings of the Entomological Society of Washington. Vol.110. Part 1. P.1-60.
19. Maeto K.A. 1983. Systematic Study on the Genus *Polemochartus* Schulz (Hymenoptera, Braconidae), Parasitic on the Genus *Lipara* Meigen (Diptera, Chloropidae) // Kontyu. Vol.51. Part 3. P.412-425.
20. Nixon, G.E.J. 1943. A revision of the European Dacnusiini (Hym., Braconidae, Dacnusiinae) // The Entomologist's monthly Magazine. Vol.79. P.20-34, 159-168.
21. Papp J. 2004. Braconidae (Hymenoptera) from Mongolia XV. Subfamily Alysiinae: Dacnusiini // Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Vol.50. Part 3. P.245–269.
22. Papp, J. 2007. Braconidae (Hymenoptera) from Greece, 6 // Notes fauniques de Gembloux. 60(3): 99-127.
23. Pardo J., Tormos J., Verdu M.J. 2001. Description of *Chorebus denticurvatus* sp. nov. and the exuviae of its final larval instar (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae) // Florida Entomologist. Vol.84. Part 4. P.652-658.
24. Wharton R.A., Austin A.D. 1991. Revision of Australian Dacnusiini (Hymenoptera: Braconidae: Alysiinae) // J. Australian entomological Society. Vol.30. P.193-206.
25. Yu D.S., van Achterberg C., Horstmann K. 2005. World Ichneumonoidea 2004. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. CD/DVD. Taxapad. Vancouver.



УДК 576.895.10

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ОБЗОР ГЕЛЬМИНТОВ (CESTODA; NEMATODA) ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

© 2010. Федорович В.В., Калмыков А.П., \*Семёнова Н.Н., \*Иванов В.М., Кашина Т.Г.  
Астраханский государственный университет,  
\*Астраханский государственный биосферный природный заповедник

Один из крупнейших Дан таксономический обзор цестод и нематод водоплавающих птиц дельты Волги. Приведена локализация паразитов и показатели зараженности.

The taxonomic review of cestodes and nematodes of the aquatic birds in the delta of the Volga has been given. The localization of parasites and the infection indexes have been offered.

**Ключевые слова:** цестоды, нематоды, промежуточные хозяева, локализация, показатели зараженности

**Keywords:** cestodes, nematodes, intervening hosts, localization, infection indexes

**Fedorovich V.V., Kalmykov A.P., Semyonova N.N., Ivanov V.M., Kashina T.G. Taxonomic review of the aquatic birds' helminthes (Cestoda; Nematoda) in the delta of the Volga**

Изучение гельминтофауны водоплавающих птиц в дельте Волги началось в 40-е годы XX века [1,2,3]. Поскольку гельминты – неотъемлемая часть биоценозов, что определяет важность и необходимость их изучения, а экосистемы дельты Волги весьма динамичны и изменяются под влиянием естественных и антропогенных факторов, что сказывается на всех компонентах экосистем, в том числе и гельминтах, мониторинг паразитофауны продолжен авторами статьи [4,5,7,8,9]. Достаточно подробно в публикациях освещены трематоды и скребни водоплавающих птиц [6,10], поэтому предметом настоящей статьи является обзор двух других классов гельминтов – цестод и нематод.

Материал собран в охотничьих хозяйствах дельты Волги в 2000 – 2007 гг. по общепринятой методике полных гельминтологических вскрытий [11] обследовано 225 экз. водоплавающих птиц 17 видов (таблица).

Таблица

**Зараженность гельминтами (цестодами, нематодами) водоплавающих птиц**

Виды птиц	Число исследованных (экз.)	Заражено (экз./%)	
		цестоды	нематоды
Красноголовая чернеть - <i>Aythya ferina</i>	8	8	8
Кряква - <i>Anas platyrhynchos</i>	24	23/95,8	15/35,7
Обыкновенный гоголь - <i>Vulpes clangula</i>	6	3	1
Огарь - <i>Tadorna ferruginea</i>	15	8/53,3	5/33,3
Свиязь - <i>Anas penelope</i>	7	3	3
Серая утка - <i>Anas strepera</i>	18	5/27,8	17/94,4
Серый гусь - <i>Anser anser</i>	13	11/84,6	9/53,8
Хохлатая чернеть - <i>Aythya fuligula</i>	5	5	5
Чирок-свистунок - <i>Anas crecca</i>	21	17/80,9	12/57,1
Чирок-трескунок - <i>Anas querquedula</i>	25	19/76,0	22/80,0
Шилохвость - <i>Anas acuta</i>	5	5	5
Широконоска - <i>Anas clypeata</i>	5	5	4
Малая поганка - <i>Podiceps ruficollis</i>	6	-	4
Серощекая поганка - <i>Podiceps griseigena</i>	12	1/8,3	10/83,3
Чомга - <i>Podiceps cristatus</i>	18	5/27,8	14/77,8
Камышница - <i>Gallinula chloropus</i>	7	-	6
Лысуха - <i>Fulica atra</i>	30	19/63,3	21/70,0
Всего исследовано видов птиц	225		



Результаты камеральной обработки материала приводятся ниже.

В таксономическом обзоре гельминтов приводятся полные названия гельминтов, локализация, некоторые количественные данные: в скобках – экстенсивность инвазии – ЭИ в %; лимиты интенсивности инвазии – ИИ в экз., за скобками индекс обилия – ИО в экз.; краткие данные о развитии паразитов.

**Таксономический обзор цестод водоплавающих птиц**

Тип Plathelminthes Schneider, 1873

Класс Cestoda Rudolphi, 1808

Отряд Pseudophyllidea

Семейство Ligulidae Claus, 1868

*Ligula colymbi* Zeder, 1803 – в кишечнике 4 чомг (22,2%; 2 – 4 экз.) 0,01 экз., 1 из 6 малых поганок (ИИ 2 экз.), 1 серошкой поганки (8,3%; 1 экз.) 0,08 экз. Специфичен для поганок. В развитии участвуют пресноводные веслоногие рачки в качестве промежуточных хозяев, а вьюновые и карповые – дополнительных.

*Schistocephalus pungitii* Dubinina, 1934 – в кишечнике 2 чомг (11,1%; 1; 2 экз.) 0,17 экз., 1 из 6 малых поганок (ИИ 1 экз.), 1 серошкой поганки (8,3%; 2 экз.) 0,17 экз., 1 из 6 обыкновенных гоголей (ИИ 1 экз.). Паразит рыбадных птиц. Дополнительный хозяин – щиповка, промежуточные хозяева – пресноводные веслоногие раки.

Отряд Cyclophyllidea Ben in Braun, 1900

Семейство Hymenolepididae (Ariola, 1899)

*Cloacotaenia megalops* (Nitzsch in Creplin, 1829) в клоаке 1 из 5 шилохвостей (ИИ 1 экз.), 2 серых уток (11,1%; 1; 1 экз.) 0,11 экз., 2 чирков-свистунков (9,5%; 2; 8 экз.) 0,48 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 2 экз.), 4 чирков-трескунков (16,0%; 1 – 6 экз.) 0,40 экз.; 1 из 6 гоголей (ИИ 2 экз.). Характерен для гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные остракоды.

*Confluaria fursigera* (Krabbe, 1869) – в кишечнике 3 крякв (12,5%; 1 – 6 экз.) 0,37 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 1 экз.), 1 серошкой поганки (8,3%; 1 экз.) 0,08 экз. Паразит поганок и гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные ветвистоусые рачки.

*Confluaria podicipina* (Szymansky, 1905) – в кишечнике 1 чомги (5,5%; 2 экз.) 0,11 экз. Специфичный паразит поганок.

*Dicranotaenia coronula* (Dujardin, 1845) Railliet, 1892 – в кишечнике 1 кряквы (4,3%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 1 экз.), 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.), 1 из 8 красноголовых чернетей (ИИ 1 экз.), 1 из 6 гоголей (ИИ 1 экз.). Паразит гусят. В развитии участвуют остракоды, копеподы, моллюски.

*Diorchis acuminata* (Clerc, 1902) Clerc, 1903 – в кишечнике 1 кряквы (4,3%; 1 экз.) 0,04 экз., 3 лысух (10,0%; 1 – 3 экз.) 0,20 экз. Паразит утиных и лысух.

*Diorchis bulbodes* Mayhew, 1969 – в кишечнике 1 кряквы (4,3%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 1 экз.), 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.), 1 из 8 красноголовых чернетей (ИИ 1 экз.).

*Diorchis elisae* (Sktjabin, 1914) Spassky et Frese, 1961 – в кишечнике 1 кряквы (4,3%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 2 экз.) 0,09 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 2 экз.) 0,08 экз. Специфичен для гусят. Промежуточные хозяева – ракушковые и веслоногие рачки.

*Diorchis inflata* (Rudolphi, 1810) – в кишечнике 6 лысух (20,0%; 1 – 23 экз.) 1,13 экз., 1 кряквы (4,3%; 1 экз.) 0,04 экз. Паразит пастушков и гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные остракоды и копеподы.

*Diorchis brevis* Rybicka, 1957 – в кишечнике 3 лысух (10,0%; 3 – 7 экз.) 0,03 экз. Специфичен для пастушков. Промежуточные хозяева – остракоды.

*Diorchis ransomi* Schultz, 1940 – в кишечнике 1 чирка-трескунка (4,0%; 2 экз.) 0,04 экз.; 1 чирка-свистунка (4,8%; 1 экз.) 0,05 экз., 5 лысух (16,7%; 7 – 25 экз.) 2,13 экз.

*Diploposthe laevis* (Bloch, 1782) – в кишечнике 2 крякв (8,3%; 3; 10 экз.) 0,54 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 6 экз.) 0,29 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 4 экз.) 0,16 экз., 1 из 7 свиязей (ИИ 2 экз.), 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.). Паразит гусят. Промежуточные хозяева – ракушковые и веслоногие рачки.



*Diploposthe monoposthe* (Dubinina, 1953) – в кишечнике 1 кряквы (4, 2%; 2 экз.).

*Diploposthe skrjabini* Mathevossian, 1942 – в кишечнике 3 крякв (12, 5%; 1 – 4 экз.) 0,29 экз., 1 из 8 красноглазых чернетей (1 экз.), 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.). Паразит гусят. Промежуточные хозяева – ракушковые и веслоногие рачки.

*Drepanidolepis anatina* (Krabbe, 1860) Spassky, 1963 – в кишечнике 2 крякв (8, 3%; 1; 2 экз.) 0,12 экз., 2 лысух (6,7%; 1; 6 экз.) 0,23 экз. Паразит гусят и лысух. Промежуточные хозяева – пресноводные ракушковые рачки и бокоплавы.

*Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch, 1782) Railliet, 1892 – в кишечнике 4 серых гусей (30, 8%; 1 – 3 экз.) 0,61 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 8 красноглазых чернетей (ИИ 1 экз.), 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.). Паразит гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные копеподы.

*Drepanidotaenia przewalskii* (Skrjabin, 1914) Lopez-Neyra, 1942 – в кишечнике 3 серых гусей (23,1%; 1 – 2 экз.) 0,31 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 1 экз.) 0,05 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 2 экз.) 0,08 экз., 1 огари (6,7%; 1 экз.) 0,07 экз.

*Echinocotyle rosseteri* Blanchard, 1891 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 2 экз.) 0,09 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 1 экз.). Характерен для гусят. В развитии участвуют ракушковые рачки и брюхоногие моллюски.

*Echinocotyle ryjikovi* Jogis, 1963 – в кишечнике 1 из 5 широконосок (ИИ 2 экз.). Специфичен для гусят. Промежуточные хозяева – копеподы.

*Fimbriaria fasciolaris* (Pallas, 1781) – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 1 экз.) 0,05 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 18 экз.). Паразит гусят. Промежуточные хозяева – веслоногие, ракушковые рачки, бокоплавы и личинки поденок.

*Gastrotaenia dogieli* (Gynezinskaja, 1944) – под кутикулой мышечного желудка 1 серого гуся (7,7%; 4 экз.) 0,31 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 4 экз.) 0,16 экз., 1 из 8 красноглазых чернетей (ИИ 2 экз.), 1 из 7 связей (ИИ 2 экз.), 1 огари (6,7%; 18 экз.) 1,20 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 2 экз.).

*Hamatolepis teresoides* (Fuhrmann, 1906) Spassky, 1962 – в кишечнике 1 серой утки (5,5%; 2 экз.) 0,11 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 1 экз.).

Паразит гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные остракоды.

*Microsomacanthus microsoma* (Creplin, 1829) Lopez-Neyra, 1932 – в кишечнике 1 серой утки (5, 5%; 1 экз.) 0,05 экз. Паразит утят. В развитии участвуют пресноводные и морские веслоногие раки, бокоплавы и моллюски.

*Microsomacanthus abortiva* (Linstow, 1904) Lopez-Neyra, 1942 – в кишечнике 4 крякв (16,0%; 1 – 18 экз.) 1,21 экз., 4 чирков-свистунков (19,0%; 6 – 180 экз.) 11,43 экз., 4 чирков-трескунков (16,0%; 2 – 46 экз.) 2,80 экз., 1 серой утки (5,5%; 56 экз.) 3,11 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 20 экз.), 2 огарей (13,3%; 2; 28 экз.) 2,00 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 4 экз.), 1 из 6 гоголей (ИИ 3 экз.). Паразит гусят. Промежуточные хозяева – пресноводные и морские бокоплавы.

*Microsomacanthus compressa* (Linton, 1892) – в кишечнике 1 кряквы (4,0%; 1 экз.) 0,04 экз. 1 из 5 широконосок (ИИ 7 экз.), 1 огари (6,7%; 26 экз.) 1,73 экз. Паразит гусят. В развитии участвуют пресноводные копеподы, моллюски.

*Microsomacanthus fausti* (Tseng-Shen, 1932) Lopez-Neyra, 1932 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 6 экз.) 0,25 экз., 1 огари (6,7%; 32 экз.) 2,13 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 18 экз.). Паразит гусят. В развитии участвуют пресноводные копеподы и моллюски.

*Microsomacanthus formosa* (Dubinina, 1953) Yamaguti, 1959 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 2 экз.) 0,08 экз., 1 из 8 красноглазых чернетей (ИИ 4 экз.), 1 из 7 связей (ИИ 2 экз.), 1 огари (6,7%; 1 экз.) 0,07 экз. Паразит гусят.

*Microsomacanthus hopkinsi* (Schiller, 1954) – в кишечнике 2 крякв (8,3%; 2; 6 экз.) 0,04 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 2 экз.) 0,09 экз. Специфичен для гусят. Промежуточные хозяева – морские бокоплавы.



*Microsomacanthus paracompressa* (Czaplinski, 1956) Spasskaja et Spassky, 1961 – в кишечнике 1 чирка-свистунка (4,8%; 21 экз.) 1,00 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 20 экз.) 0,80 экз., 1 из 8 черно-головых чернетей (ИИ 6 экз.). Специфичен для гусиных. В развитии участвуют пресноводные и солоноватоводные веслоногие рачки и брюхоногие моллюски.

*Microsomacanthus spiralicirrata* Maksimova, 1968 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 2 экз.) 0,08 экз. Характерен для гусиных.

*Myxolepis collaris* (Batsch, 1786) Spassky, 1959 – в кишечнике 1 серого гуся (7,7%; 1 экз.) 0,08 экз., 1 кряквы (4,2%; 11 экз.) 0,04 экз. Специфичен для гусиных и голенастых. Промежуточные хозяева – пресноводные рачки.

*Retinometra longicirrosa* (Fuhrmann, 1906) – в кишечнике 1 серого гуся (7,7%; 120 экз.) 9,23 экз., 1 кряквы (4,2%; 2 экз.) 0,08 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 2 экз.) 0,09 экз. Специфичен для гусиных. Промежуточные хозяева – пресноводные веслоногие рачки.

*Retinometra skrjabini* (Mathevossian, 1945) Spassky 1963 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 1 экз.) 0,05 экз., 1 из 8 красноголовых чернетей (ИИ 4 экз.). Специфичен для гусиных. Промежуточные хозяева – веслоногие рачки.

*Skrjabinoparaksis tatianae* (Krotov, 1949) – в кишечнике 1 огари (6,7%; 1 экз.) 0,07 экз.

*Sobolevicanthus gracilis* (Zeder, 1803) Spassky et Spasskaja, 1954 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 2 экз.) 0,08 экз. Паразит гусиных, пастушков и чаек. Промежуточные хозяева – пресноводные и солоноватоводные веслоногие и ракушковые рачки.

*Sobolevicanthus fragilis* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954 – в кишечнике 1 серого гуся (7,7%; 1 экз.) 0,08 экз., 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 1 экз.). Характерен для гусиных.

*Sobolevicanthus krabeella* (Hughes, 1940) Ryjikov, 1956 – в кишечнике 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,04 экз. Специфичен для гусиных.

*Sobolevicanthus octacantha* (Krabbe, 1869) Spassky et Spasskaja, 1954 – в кишечнике 1 чирка-трескунка (8,3%; 16 экз.) 0,60 экз. Характерен для гусиных. Промежуточные хозяева – пресноводные копеподы.

*Sobolevicanthus aspirantica* (Zaskind, 1959) Maksimova, 1963 – в кишечнике 1 серого гуся (7,7%; 1 экз.) 0,08 экз. Характерен для гусиных.

*Tschertkovilepis setigera* (Fröhlich, 1789) Spassky et Spasskaja, 1954 – в кишечнике 1 серого гуся (7,7%; 1 экз.) 0,08 экз., 1 кряквы (4,2%; 1 экз.) 0,08 экз., 1 чирка-трескунка (4,0%; 1 экз.) 0,04 экз. Характерен для гусиных. Промежуточные хозяева – пресноводные и солоноватоводные веслоногие раки и бокоплав, резервуарные – моллюски.

Семейство Amabilidae Braun, 1900

*Tatria biremis* Kowalewski, 1904 – в кишечнике 4 больших поганок. В развитии участвуют стрекозы.

*Bisaccanthes bisaccantha* (Fuhrmann, 1906) Spassky et Spasskaja, 1954 – в кишечнике 1 чирка-свистунка (4,8%; 1 экз.) 0,05 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 2 экз.). Паразит гусиных.

Таким образом, фауна цестод водоплавающих птиц представлена 43 видами, относящимися к 2 отрядам, 3 семействам. Максимальное число видов насчитывает семейство Hymenolepididae.

Наибольшее видовое разнообразие обнаруживает кряква (26 видов), чирок-свистунок (14 видов), чирок-трескунок (12 видов). Максимальная экстенсивность инвазии отмечена у кряквы (95,8%), у серого гуся (84,6%), чирков-свистунков (80,9%), чирков-трескунок (76,0%) (таблица).

Экстенсивность инвазии отдельными видами цестод в целом невысока, только для нескольких видов она достигает 20 – 30%: цестодой *D. lanceolata* серого гуся (30,8%), *L. colymbi* чомги (22,2%), *D. inflata* лысухи (20,0%).

Большая часть (29 видов из 43) цестод относится к биогельминтам. Промежуточные хозяева всех видов (за исключением *T. biremis*, развитие которых идет через стрекозу) – ракообразные.

#### Таксономический обзор нематофауны водоплавающих птиц

Тип Nematelminthes

Класс Nematoda Rudolphi, 1808

Отряд Ascaridida (Skrjabin, 1915, subordo) Skrjabin et Schulz, 1940



Семейство Anisakidae (Railliet et Henry, 1912, subfam) Skrjabin et Karokhin, 1945

*Contracaecum ovale* (Linstow, 1907) Baylis, 1920 – в пищеварительном тракте 4 из 6 малых поганок (ИИ 1 – 2 экз.). Вид отмечен впервые в дельте Волги. Биогельминт. Промежуточные хозяева – циклопы рода *Macrocyclops*, дополнительные – личинки стрекоз и рыбы.

*Contracaecum microcephalum* (Rudolphi, 1819) Baylis, 1920 – в желудке 2 чомг (11,1%; 2; 4 экз.) 0,75 экз. и многих видов околотовных птиц. Биогельминт. облигатные промежуточные хозяева – веслоногие рачки, факультативные личинки стрекоз и молодь рыб, резервуарные – рыбы нескольких отрядов, личинки стрекоз, ручейников, двукрылых.

*Contracaecum rudolphi* Hartwich, 1964 – под кутикулой мышечного желудка 1 серощекой поганки (8, 3%; 6 экз.) 0,50 экз. Биогельминт. Промежуточные хозяева – циклопы, дополнительные – личинки стрекоз и мальки рыб, резервуарные – рыбы.

*Porrocaecum crassum* (Deslongchamps, 1824) Railliet et Henry, 1912 – в кишечнике 3 крякв (12,5%; 2 – 6 экз.) 0,50 экз., 1 из 7 связей (ИИ 10 экз.), 3 серых уток (16,7%; 1 – 6 экз.) 0,72 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 2 экз.), 1 из 5 шилохвостей (ИИ 2 экз.). Биогельминт. Промежуточные хозяева – дождевые черви.

*Porrocaecum ensicaudatum* (Zeder, 1800) Baylis, 1920 – в кишечнике 2 из 6 обыкновенных голей (ИИ 3; 4 экз.). Биогельминт. Промежуточные хозяева – олигохеты сем. Lumbricidae и водные олигохеты.

Семейство Heterakidae Railliet et Henry, 1912

*Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788) Dujardin, 1845 – в кишечнике 2 из 7 камышниц (ИИ 1; 5 экз.). У данного вида отмечен впервые в регионе. Развитие прямое, но участвуют резервуарные хозяева – дождевые черви.

*Heterakis (Ganguleterakis) dispar* (Schrank, 1788) Lane, 1914 – в кишечнике 2 серых гусей (15,4%; 2; 3 экз.) 0,38 экз., 2 серых уток (11,1%; 1; 8 экз.) 0,50 экз. Цикл развития не изучен.

Отряд Spirurida Chitwood, 1933

Семейство Acauariidae Seurat, 1913

*Syncuaria (=Decorataria) decorata* (Cram, 1927) Skrjabin, Sobolev, Ivaschkin, 1965 – под кутикулой мышечного желудка 2 больших поганок (11,1%; 4; 12 экз.) 0,89 экз., 1 серощекой поганки (8,3%; 12 экз.) 1,00 экз., 2 из 6 малых поганок (ИИ 2; 12 экз.). у малой поганки отмечен впервые в регионе.

*Desportesius sagittatus* (Rudolphi, 1809) Skrjabin, Sobolev et Ivaschkin, 1965 – в желудке 2 крякв (8,3%; 3; 6 экз.) 0,37 экз. Вид регистрируется впервые в регионе.

*Echinuria uncinata* (Rudolphi, 1819) Sobolev, 1912 – под кутикулой желудка 1 чомги (5,5%; 7 экз.) 0,35 экз., 2 серых гусей (15,4%; 3; 6 экз.) 0,69 экз., 1 кряквы (4,2%; 4 экз.) 0,17 экз., 3 огарей (20,0 %; 1 – 5 экз.) 0,67 экз., у 2 из 7 связей (ИИ 6; 12 экз.), 3 чирков-свистунков (14,3%; 1 – 8 экз.) 0,52 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 1; 2 экз.). Биогельминт. Промежуточные хозяева – дафнии.

*Paracuaria tridentata* (Linstow, 1877) Rao, 1951 – под кутикулой желудка 1 чомги (5,5%; 4 экз.) 0,22 экз., 1 серощекой поганки (8,3%; 7 экз.) 0,58 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 6 экз.). Биогельминт. Промежуточные хозяева – жуки-чернотелки.

*Skrjbinoclava decorata* (Solonitzin, 1928), Sobolev, 1943 – в кишечнике 1 серощекой поганки (8,3%; 4 экз.) 0,33 экз.

Семейство Spiruridae Oerley, 1885

*Cyrnea eurycera* Seurat, 1914 – под кутикулой мышечного желудка 1 из 5 шилохвостей (ИИ 6 экз.).

Семейство Tetrameridae Travassos, 1914

*Tetrameres fissispina* (Diesing, 1861) Travassos, 1914 – в либеркюновых железах, в просвете желудка 2 больших поганок (11,1%; 2; 4 экз.) 0,33 экз., 2 серощеких поганок (16,7%; 6; 23 экз.) 2,42 экз., 1 серого гуся (7,7%; 8 экз.) 0,61 экз., 2 крякв (8,3%; 1; 3 экз.) 0,17 экз., 1 из 7 связей (ИИ 10 экз.), 2 серых уток (11,1%; 2; 9 экз.) 0,61 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 6 экз.), 3 чирков-свистунков (14,3%; 1 – 6 экз.) 0,48 экз., 1 из 5 широконосок (ИИ 2 экз.). Промежуточные хозяева – амфиподы и другие ракообразные.



*Tetrameres globosa* (Linstow, 1879) Travassos, 1914 – в железистом желудке 4 лысух (13,3%; 1 – 4 экз.) 0,30 экз.

*Tetrameres ryjikovi* Chuan, 1961 – в железистом желудке 1 кряквы (4,2%; 6 экз.) 0,25 экз., 1 из 7 связей (ИИ 4 экз.)

Семейство Streptocaridae Skrjabin, Sobolev et Ivaschkin, 1965

*Streptocara crassicauda* (Creplin, 1829) Railliet, Henry et Sisoff, 1912 – в кишечнике 2 чомг (11,1%; 1; 4 экз.) 0,28 экз., 1 серощекой поганки (8,3%; 11 экз.) 0,92 экз., 2 крякв (8,3%; 1; 5 экз.) 0,25 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 4 экз.), 1 из 7 связей (ИИ 2 экз.), 2 лысух (6,7%; 2; ; экз.) 0,20 экз. Биогельминт. Промежуточные хозяева – рачки-бокоплав.

*Rusguniella wedli* Williams, 1929 – в кишечнике 4 серощеких поганок (33, 3%; 1 – 8 экз.) 1,08 экз.

Семейство Dracunculidae (Stiles, 1907, subfam) Leiper, 1912

*Aviosempens galliardi* Chabaud et Campana, 1949– в подкожной клетчатке 1 кряквы (4,1%; 1 экз.) 0,04 экз., 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 2 экз.). Кряква и хохлатая чернетя – новые хозяева для дельты Волги.

*Aviosempens mosgovoyi* Suprjaga, 1965 - в подкожной клетчатке 1 серощекой поганки (8,3 %; 2 экз.) 0,17 экз., 1 лысухи (3,3 %; 1 экз.) 0,03 экз. Биогельминт. Промежуточные хозяева – циклопы и диаптомусы; резервуарные хозяева – рыбы, головастики лягушек, личинки стрекоз.

Семейство Oswaldofilariidae (Chabaud et Choquet, 1953, subfam) Sonin, 1966

*Pelecitus fulicaeatrae* (Diesung, 1961) Lopez – Neyra, 1956 – в суставных сумках 3 лысух (10,0 %; 1 – 4 экз.) 0,27 экз., 2 из 7 камышниц (ИИ 2; 3 экз.)

Отряд Diocotophymida Railliet, 1916

Семейство Diocotophymidae (Costellani et Chalmers, 1919, subfam) Railliet, 1916

*Eustrongylides mergorum* (Rudolphi, 1809) Cram, 1928 – в желудке 2 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 2; 3 экз.), 1 из 5 шилохвостей (8 экз.), 1 из 6 обыкновенных гоголей (ИИ 12 экз.). Биогельминт. Промежуточные хозяева – водные олигохеты, дополнительные хозяева – рыбы-бентофаги, резервуарные хозяева – хищные рыбы.

*Hystrichis tricolor* Dujardin, 1945 – 1 из 7 связей (ИИ 6 экз.), 4 чирков-трескунков (16,0%; 1 – 4 экз.) 0,40 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 4 экз.)

Отряд Trichocephalida Skrjabin et Schulz, 1928

Семейство Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936

*Capillaria* (= *Thominx*) *anatis* (Schrank, 1790) Skrjabin et Schikhobalova, 1954 – в слепых отростках кишечника 1 серого гуся (7, 7 %; 4 экз.) 0,31 экз., 1 кряквы (4,2%; 5 экз.) 0,17 экз., 1 из 8 красноголовых чернетей (ИИ 3 экз.), 1 из 7 связей (ИИ 6 экз.). Биогельминт. Развитие протекает с участием дождевых червей.

*Capillaria* (*Eucoleus*) *annulatus* (Molin, 1828) Lopez – Neyra, 1945 – под кутикулой мышечного желудка 1 из 5 широконосок (ИИ 2 экз.). Облигатный паразит куриных. Развитие с участием дождевых червей.

*Capillaria* (= *Thominx*) *contorta* (Creplin, 1839) Travassos, 1915 – в ротовой полости 1 серощекой поганки (8,3%; 12 экз.) 1,0 экз., 1 из 6 малых поганок (ИИ 3 экз.). Развитие прямое.

*Capillaria obsignata* Madsen, 1945 – в кишечнике 4 больших поганок (22,2%; 1 – 6 экз.) 0,61 экз. Развитие прямое.

Отряд Strongylida Railliet et Henry, 1913

Семейство Amidostomatidae (Travassos, 1919, subfam) Baylis et Daubney, 1926

*Amidostomum anseris* (Zeder, 1800) Railliet et Henry, 1908 – под кутикулой желудка 1 кряквы (4,2%; 11 экз.) 0,46, 1 из 5 хохлатых чернетей (ИИ 2 экз.), 4 чирков-трескунков (16,0%; 1 – 8 экз.), 0,56 экз., 1 лысухи (3,3%; 6 экз.) 0,20 экз. Облигатный паразит гусей. Геогельминт.

*Amidostomoides acutum* (Lundhal, 1848) – под кутикулой мышечного желудка 1 кряквы (4, 2%; 4 экз.) 0,17 экз., 1 серой утки (5,5%; 4 экз.) 0,22 экз., 1 чирка-свистунка (4,8%; 4 экз.) 0,19 экз. Облигатные паразиты – утиные.



*Amidostomoides auriculatum* (Lomakin, 1988) – под кутикулой желудка 4 чирков-свистунков (19, 0%; 1 – 4 экз.) 0,43 экз., 5 чирков-трескунков (20,0%; 1 – 5 экз.) 0,56 экз. Облигатный паразит чирков. Развитие прямое.

*Amidostomoides orientale* (Ryjikov et Pavlov, 1959) – под кутикулой желудка 3 крякв (21, 4%; 1 – 3 экз.) 0,50 экз., 4 чирков-трескунков (16,0%; 2 – 9 экз.) 1,0 экз. Развитие прямое.

*Amidostomoides henryi* (Skjabin, 1915) – под кутикулой желудка 4 чирков-трескунков (48,0%; 1 – 14 экз.) 0,64 экз. Развитие прямое.

*Epomidiostomum anatinum* Skjabin, 1915 – под кутикулой желудка 4 серых уток (22, 2%; 2 – 10 экз.) 1,0 экз. Развитие прямое.

*Epomidiostomum orispinum* Molin, 1861 – под кутикулой мышечного желудка 2 серых гусей (15, 4%; 4; 11 экз.) 1, 15 экз., 1 из 5 шилохвостей (ИИ 1 экз.), 4 лысух (13,3%; 1 – 2 экз.) 0,23 экз. Шилохвость и лысуха – новые хозяева в дельте Волги. Развитие прямое.

*Epomidiostomum uncinatum* (Lundhal, 1848) – под кутикулой мышечного желудка 1 серого гуся (15,4%; 2 экз.) 0,15 экз., 2 крякв (8,3%; 1; 9 экз.) 0,42 экз., 2 из 8 красноголовых чернетей (ИИ 4; 8 экз.), 1 серой утки (5,5%; 2 экз.) 0,11 экз., 2 чирков-свистунков (9,5%; 3; 4 экз.) 0,33 экз., 3 чирков-трескунков (12,0%; 1 – 10 экз.) 0,46 экз., 1 из 5 шилохвостей (10 экз.), 1 из 5 широконосок (ИИ 3 экз.) 0,60 экз. Развитие прямое.

*Quasiamidostomum fulicae* (Rudolphi, 1819) – под кутикулой желудка 2 чомг (11,1%; 3; 6 экз.) 0,50 экз., у 7 лысух (23,3%; 1 – 18 экз.) 0,97 экз. Развитие прямое.

Семейство Trichostrongylidae (Leiper, 1918, subfam) Leiper, 1912

*Trichostrongylus tenuis* (Mehlis, 1845) – в кишечнике 2 серых гусей (15,7%; 1; 6 экз.) 0,54 экз.

Семейство Syngamidae Leiper, 1912

*Syngamus trachea* (Montagu, 1811) Chapin, 1925 – в трахее 2 из 7 камышниц (ИИ 2; 3 экз.).

Таким образом, фауна нематод водоплавающих птиц представлена 38 видами, относящимися к 5 отрядам, 12 семействам. Наибольшее видовое разнообразие (14 видов) обнаруживает отряд Spirurida. Высокий процент распространения нематод зарегистрирован у серой утки, серошейкой поганки, чирка-трескунка и лысухи (таблица). Почти 1/3 видов нематод относится к биогельминтам. В развитии 7 видов участвуют ракообразные (циклопы, дафнии, амфиподы и др.). Дождевые черви – промежуточные хозяева трех видов, наземные и водные олигохеты – двух видов, рыбы – дополнительные и резервуарные хозяева четырех видов. Личинки насекомых принимают участие в развитии четырех видов нематод. У 1 вида (*Heterakis gallinarum*) развитие прямое, но в качестве резервуарных хозяев выступают дождевые черви.

Таким образом, фауна гельминтов (цестоды, нематоды) водоплавающих птиц в дельте Волги достаточно разнообразна и насчитывает 81 вид.

### Библиографический список

1. Гинецинская Т.А. Паразитофауна утиных птиц дельты Волги // Учен. записки ЛГУ, сер. Биолог. наук. – Л., 1949. – № 101, вып. 19. – С. 81 – 109.
2. Гинецинская Т.А. Паразиты пастушковых птиц и поганок Астраханского заповедника // Тр. Ленинград. об-ва естествоисп. – Л., 1952. – Т. 71, вып. 4. – С. 53 – 78.
3. Дубинина М.Н. Паразитофауна серого гуся (*Anser anser* L.) // Паразитол. сб. ЗИН АН СССР. – Л., 1948. – 10. – С. 165 – 187.
4. Иванов В.М., Семёнова Н.Н. Динамика гельминтофауны серого гуся в дельте Волги // Актуальные вопросы теоретической и прикладной трематодологии и цестодологии. Г. Москва, 24 – 25 сент. 1997 г. Материалы докл. научн. конф. – М., 1997. – С. 63 – 64.
5. Иванов В.М., Семёнова Н.Н. Взаимосвязь трематодофауны и питания водоплавающих птиц в дельте Волги // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов: Материалы III Междунар. заочн. научн. конф. – Элиста, 2005. – С. 104 – 106.
6. Иванов В.М., Семёнова Н.Н., Калмыков А.П. Трематоды птиц разных трофоэкологических групп в дельте Волги // Естественные науки: журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2005. – №3 (12) – С. 26 – 28.
7. Иванов В.М., Семёнова Н.Н., Калмыков А.П. Таксономический обзор цестодофауны чирков в дельте Волги // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 2-й Междунар. научно-практ. конф. – М., 2007. – С.364 – 366.
8. Семёнова Н.Н. Мониторинг гельминтов лысухи в дельте Волги // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы научно-практ. конф. – М., 2005. – С.306 – 308.
9. Семёнова Н.Н., Иванов В.М. Гельминтофауна поганок в дельте Волги // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и



сопредельных регионов: Материалы 3-й Междунар. научн. конф. – Элиста, 2005. – С.126 – 128. **10.** Семёнова Н.Н., Иванов В.М., Калмыков А.П. Биоразнообразие скребней водоплавающих птиц дельты Волги и Северного Каспия // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 3-й Междун. Научно-практ. конф. – М., 2009. – С. 81 – 82. **11.** Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М., 1928. – С.46.

УДК 576.895.10

## МОНИТОРИНГ ЗАРАЖЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТАМИ ГРЫЗУНОВ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

© 2010. Федорович В.В., Калмыков А.П., \*Иванов В.М., \*Семёнова Н.Н., Паршина О.Ю.  
Астраханский государственный университет  
\*Астраханский государственный биосферный природный заповедник

Один из крупнейших Получены многолетние данные по зараженности гельминтами грызунов в дельте Волги. Приводятся показатели динамики зараженности животных трематодами *Alaria alata*, *Conodiplostomum spathula*, *Plagiorchis arvicolae*, цестодой *Mesocostoides lineatus*, нематодой *Syphacia obvelata*. Выяснено, что изменения зараженности грызунов гельминтами обусловлены естественными и антропогенными факторами: интродукцией животных, непостоянством гидрологического режима в дельте Волги, численностью и распределением промежуточных хозяев.

Perennial data about the infection of the rodents by helminthes in the delta of the Volga have been received. The indexes of the dynamics of the animals' infection by the trematodes *Alaria alata*, *Conodiplostomum spathula*, *Plagiorchis arvicolae*, by the cestode *Mesocostoides lineatus* and by the nematode *Syphacia obvelata* have been adduced. There have been found out, that changes of the infection of the rodents by helminthes are from the natural and anthropogenic factors. These factors are the introduction of the animals, the instability of the hydrologic mode in the Volga delta, the number and the allocation of the intervening hosts.

**Ключевые слова:** зараженность, грызуны, гельминты, дельта Волги.

**Keywords:** infection, the rodents, helminthes, the Volga delta.

**Fedorovich V.V., Kalmykov A.P., Ivanov V.M., Semyonova N.N., Parshina O.Y. The monitoring of the infection of the rodents by helminthes in the delta of the Volga**

Квинтэссенцией длительных мониторинговых паразитологических исследований является возможность слежения за становлением, динамикой и изменениями паразито-хозяйинных взаимоотношений, причем многоуровневое функционирование системы паразит-хозяин следует рассматривать как на организменном, так и на популяционном уровне.

В паразитологическом отношении дельта Волги является одним из самых изученных географических районов, причем не только в России. Тем не менее приходится констатировать, что среди весьма обширной гельминтологической литературы по дельте Волги наименьшее число работ посвящено млекопитающим, а из сведений по гельминтам грызунов имеется лишь одна значимая работа экологической направленности [1]. Некоторые публикации оформлены в виде тезисов и разбросаны в различных источниках. В данной работе нами предпринята попытка анализа зараженности грызунов с 30 – 40 гг. прошлого столетия до настоящего времени и выяснить причины изменений зараженности грызунов некоторыми видами гельминтов.

### Материал и методика

Исследования проводили в 2000 – 2009 гг. в дельте Волги. Паразитологический материал получен от 310 экз. домашних мышей, 224 экз. полевых мышей, 81 экз. обыкновенных полевков, 12 экз. водяных полевков, 10 экз. мышей-малюток, 48 экз. серых крыс и 56 экз. ондатр. Сбор и обработку материала проводили согласно традиционным методикам [7, 4].



При изложении материала использованы показатели экстенсивности (ЭИ, %) и интенсивности (ИИ, экз.) инвазии.

#### Результаты и обсуждение

При проведении мониторинговых работ по гельминтофауне позвоночных животных нами были отмечены значительные изменения зараженности грызунов некоторыми видами гельминтов.

Вид *Alaria alata* (Schrank, 1788) широко распространен в Палеарктике. Дефинитивными хозяевами трематоды являются плотоядные млекопитающие, а грызуны выступают в качестве резервуарных хозяев.

В 30-е гг. прошлого столетия в дельте Волги отмечали высокую зараженность полевых мышей и водяных полевок мезоцеркариями *A. alata*, ниже была зараженность домовых мышей, мышей-малюток и обыкновенных полевок (табл. 1).

Основной фактор, определяющий зараженность зверьков видом *A. alata* в этот период, был гидрологический режим в дельте Волги, проявляющийся в особенностях весенне-летнего паводка, который приводил к резкому снижению инвазированности зверьков. Паводковые воды вызывали затопление больших участков суши и временной разобщенности микромаммалий с моллюсками *Anisus vortex* и *Planorbis planorbis*, являющихся промежуточными хозяевами трематоды. Анализ зараженности зверьков показывал, что в апреле-июле, т.е. в течение всего паводка, молодые животные, родившиеся в апреле, свободны от гельминтов. Показатели ЭИ мезоцеркариями *A. alata* полевых мышей, возраст которых к началу паводка составлял 1-2 месяца, были в 4-6 раз ниже средних значений за год [1].

Косвенное влияние паводка определяется в скученности зверьков на небольших территориях, свободных от подтопления. На этих станциях «переживания» они становятся легкой добычей хищных животных. Понятно, что шансы на выживание выше у менее зараженных особей, а микромаммалий с высокой степенью зараженности выедаются, при этом ЭИ зверьков всей популяции снижается.

Повышение уровня Каспийского моря, начавшееся в 1978 г., привело к заметному снижению зараженности грызунов мезоцеркариями *A. alata* в 90-е гг. прошлого столетия по сравнению с 30-ми гг. ЭИ полевых мышей сократились в 8 раз, а у мышей-малюток, водяных и обыкновенных полевок эти трематоды не были обнаружены [3]. ИИ заметно снизилась у всех исследованных животных (табл. 1).

Проведя аналогию между зараженностью зверьков мезоцеркариями *A. alata* в разные периоды, можно заметить, что в 30-е гг. суммарная зараженность трематодами за год была достаточно высокой и снижалась только в период половодья. В 90-е гг. повышение уровня Каспийского моря привело к сокращению площадей, пригодных для обитания зверьков, увеличению концентрации животных на ограниченных сухопутных станциях и выеданию максимально зараженных микромаммалий хищными животными, то есть повышение уровня моря привело к процессам, подобным тем, что происходили в 30-е годы во время весенне-летнего половодья.

В настоящее время нами отмечены изменения ЭИ и ИИ грызунов видом *A. alata* по сравнению с 90-ми гг. прошлого века. Зараженность полевой мыши увеличилась почти в 3 раза, а ИИ повысилась у всех видов исследуемых животных. К тому же в качестве хозяев *A. alata* зарегистрирована обыкновенная полевка, мышь-малютка, водяная полевка и серая крыса (табл. 1).

Таблица 1

#### Зараженность грызунов личинками *Alaria alata* (ЭИ, %; ИИ, экз.) в разные годы

Вид животного	Дубинин, 1953 (1938-1940 гг.)		Иванов, 2003 (1986-1999 гг.)		Наши данные (2000-2009 гг.)	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	5,7	1-10	4,9	1-4	4,6	4-42
Мышь полевая	32,4	до 780	4,2	1-17	11,6	2-116
Полевка обыкновенная	2,6	1-10	0	0	3,0	1-15
Мышь-малютка	4,3	-	0	0	11,8	1-4
Полевка водяная	20,0	до 780	0	0	30,8	1-55
Крыса серая	-	-	-	-	2,4	27



На наш взгляд, в современных условиях в природе дельты Волги восстанавливается «статус кво» зараженности микромаммалий мезоцеркариями *A. alata*. Зараженность зверьков больше напоминает ситуацию 30-х гг. прошлого столетия. Иными словами, паразито-хозяйинная система, обладая способностью к саморегуляции, возвращается в исходное положение. Этому способствует устойчивость самих систем, которые приходят в соответствие с меняющимися условиями в конкретных экосистемах за счет внутренних механизмов [6, 8].

В дельте Волги подобная устойчивость обеспечена рядом качественных факторов. В первую очередь, это многочисленность в биоценозах промежуточных, дополнительных, резервуарных и дефинитивных хозяев *A. alata*, что создает «запас прочности» для паразита и способствует контакту всех звеньев в жизненном цикле трематоды. Успешной циркуляции инвазии благоприятствуют климатические и гидрологические условия региона (высокие температуры, освещенность, обширные площади акваторий и др.), создающие оптимальные условия для развития личиночных стадий *A. alata*.

Следует отметить, что при определенных условиях, например, при высокой ИИ зверьков мезоцеркариями *A. alata*, трематоды способны влиять на устойчивость и продуктивность популяций грызунов. В естественных природных комплексах влияние гельминтов на своих хозяев особенно отчетливо прослеживается в отношении быстро размножающихся видов, каковыми являются грызуны. Влияя на поведение и выживаемость, трематоды становятся регулирующим фактором, позволяющим поддерживать численность животных на уровне, оптимальном с точки зрения биологической емкости угодий.

Иначе выглядит динамика зараженности грызунов метацеркариями *Conodiplostomum spathula* (Creplin, 1829).

Жизненный цикл трематоды полностью не изучен. Известно, что облигатными дефинитивными хозяевами являются дневные хищные птицы (отряд Falconiformes). Грызунов следует рассматривать как резервуарных хозяев трематоды. Метацеркарии *C. spathula* обнаружены у грызунов только в двух географических точках: Астраханской и Новосибирской областях [5].

При проведении паразитологических работ в 30-е гг. прошлого века в дельте Волги метацеркарии *C. spathula* были обнаружены у полевой мыши (ЭИ 60%, ИИ 1-500 экз.) и обыкновенной полевки (ЭИ 5,2%, ИИ 1-5 экз.) [1]. По мнению автора, низкая степень инвазии обыкновенных полевок, по сравнению с другими видами исследованных микромаммалий, объясняется различными экологическими особенностями, в частности, трофическими связями зверьков. Для полевок свойственна пища растительного происхождения, у полевых мышей значительную долю в питании играет животная пища, а состав потребляемых кормов более разнообразен. В 90-е гг. показатели зараженности грызунов снизились. У полевой мыши ЭИ составила 4,2%, ИИ 1-2 экз., у обыкновенной полевки метацеркарии не обнаружены [3].

По нашим данным, показатели зараженности грызунов метацеркариями *C. spathula* крайне низкие. По одному разу паразиты были обнаружены у полевой мыши (ЭИ 0,3%) и обыкновенной полевки (ЭИ 0,6%) с ИИ 1 и 2 экз. соответственно.

Снижение зараженности микромаммалий видом *C. spathula* в некоторой степени связано с уменьшением численности дефинитивных хозяев, но это обстоятельство, на наш взгляд, не является основополагающим. Окончательно и достоверно судить о неуклонном снижении ЭИ и ИИ зверьков метацеркариями *C. spathula* возможно только при полной расшифровке жизненного цикла трематоды и выяснении видового состава моллюсков, служащих промежуточными хозяевами гельминта.

Подобная тенденция снижения зараженности грызунов, но по другой причине, отмечена для вида *Mesocestoides lineatus*.

Промежуточными хозяевами являются почвенные клещи-орибатида, в организме которых развиваются цистицеркоиды. Грызуны являются обычными хозяевами личинок цестоды.



Таблица 2

**Зараженность грызунов личинками *Mesocestoides lineatus* (ЭИ, %; ИИ, экз.)**

Вид животного	Дубинин, 1953		Наши данные, 2000 – 2009 гг.	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	8,5	1	4,2	1-2
Мышь полевая	17,2	5	9,9	1-5
Полевка обыкновенная	18,2	1	12,8	1-3
Мышь-малютка	15,4	2	0	0
Полевка водяная	1,5	1	0	0
Крыса серая	0	0	1,2	1
Ондатра	-	-	5,1	1-3

В 30-е годы прошлого века зараженность грызунов тетратиридиями *M. lineatus* была относительно высокой, личинки были обнаружены у 5 видов мышевидных грызунов (табл. 2). Более высокая степень зараженности полевой мыши, полевки обыкновенной и мыши-малютки объясняется тем, что клещи-орibatиды обитают преимущественно в верхних горизонтах почвы, что увеличивает возможность их встречи с грызунами.

В настоящее время наблюдается значительное снижение зараженности зверьков личинками *M. lineatus*. У домашней мыши показатели ЭИ уменьшились в 2 раза, полевой мыши почти в 2 раза, обыкновенной полевки почти в 1,5 раза. Кроме того, одна личинка найдена у одной серой крысы. Незначительная зараженность отмечена у ондатры, интродуцированной в дельте Волги и включившейся в жизненный цикл *M. lineatus* (табл. 2).

Снижение зараженности, по нашему мнению, связано с изменениями гидрологического режима в биоценозах дельты, связанными с повышением уровня Каспийского моря. Сокращение площадей, пригодных для обитания промежуточных хозяев – клещей-орibatид, привело к уменьшению вероятности контакта грызунов и клещей и, как следствие, снижению ЭИ и ИИ зверьков личинками *M. lineatus*.

При обследовании грызунов на нематодозы мы обратили внимание на различные изменения зараженности некоторых видов грызунов видом *Syphacia obvelata* (Rudolphi, 1802), паразита с прямым циклом развития.

В 30-е гг. зараженность всех видов исследованных грызунов, за исключением серой крысы, была очень высокой. В настоящее время ЭИ и ИИ значительно снизилась у грызунов, обитающих в естественных биоценозах – полевой мыши и полевки обыкновенной (табл. 3). Возможно, это обусловлено теми же причинами, что и снижение зараженности грызунов личинками *M. lineatus*. Наоборот, у домашней мыши, предпочитающей синантропные биоты, показатели ЭИ и ИИ изменились незначительно (табл. 3).

Зараженность ондатры оказалась невысокой. По-видимому, это связано с особенностями биологии зверьков. Ондатра в настоящее время обитает во всех зонах дельты, предпочитая строить норы по берегам протоков и ериков, или хатки в култушной зоне и на островах авандельты. У мышей-малюток, серой крысы и водяной полевки вид *S. obvelata* нами не обнаружен.

Таблица 3

**Зараженность грызунов *Syphacia obvelata* (ЭИ, %; ИИ, экз.) в разные годы**

Вид животного	Дубинин, 1953		Наши данные, 2000 – 2009 гг.	
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ
Мышь домовая	65,8	4-96	58,6	1-56
Мышь полевая	72,3	9-26	17,5	1-33
Полевка обыкновенная	72,8	5-112	25,0	1-119
Мышь-малютка	33,0	5-7	0	0
Полевка водяная	0	0	0	0
Крыса серая	1 из 2	5	0	0
Ондатра	-	-	5,1	1-5



Анализируя многолетнюю зараженность грызунов гельминтами, можно отметить некоторую трансформацию инвазированности зверьков трематодой *Plagiorchis arvicolae*. Это обычный, широко распространенный в Палеарктике вид, встречающийся в тонком кишечнике микромаммалий, преимущественно полевков.

В 30-е гг. прошлого столетия зараженность водяных полевков видом *P. arvicolae* была достаточно высокой: ЭИ составила 15-50%, а ИИ 1-212 экз. [1].

В 70-е гг. сведения о зараженности водяных полевков отсутствуют, но появляются данные о зараженности ондатры [2], которая приобрела некоторые виды гельминтов от водяной полевки, в том числе и трематоду *P. arvicolae*. ЭИ ондатры в этот период была невысока и составляла 2,8% с ИИ 2 экз.

При исследовании позвоночных животных в 90-е гг. [3] выяснено, что зараженность водяной полевки видом *P. arvicolae* осталась на достаточно высоком уровне (ЭИ 37,7%, ИИ 1-17 экз.), а показатели степени инвазии ондатры несколько увеличились (ЭИ 7,1%, ИИ 1-3 экз.).

По нашим данным, в настоящее время зараженность водяной полевки изменилась незначительно (ЭИ 30,8%, ИИ 1-17 экз.), а у ондатры показатели ЭИ увеличились в 10 раз по сравнению с 70-ми гг. и в 4 раза по сравнению с 90-ми годами прошлого века (ЭИ 28,2%, ИИ 1-7 экз.).

На наш взгляд, высокая зараженность в течение длительного периода водяной полевки видом *P. arvicolae* обусловлена тем, что этот грызун является облигатным хозяином трематоды. Высокая зараженность ондатры гельминтом связана с широким распространением интродуцированного животного в дельте Волги и благоприятными условиями для развития пресноводных моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *Galba palustris* – промежуточных и дополнительных хозяев *P. arvicolae*. Кроме того, круг хозяев трематоды расширился за счет включения в него полевой мыши (ЭИ 0,3%, ИИ 2 экз.).

#### Заключение

Суммируя полученные данные, можно считать, что паразитологический мониторинг, являясь частью общебиологического мониторинга, дает возможность выяснения биоразнообразия гельминтов и познания особенностей изменений, происходящих в паразито-хозяинных системах. Эти изменения проявляются в виде вариаций показателей степени инвазии грызунов. Такая ситуация обусловлена причинами как естественного, так и антропогенного характера: целенаправленной интродукцией животных, трансформацией биоценозов изучаемого региона в связи с изменениями гидрологического режима.

Выяснение причин изменений гельминтофауны животных диктуется необходимостью получения знаний, лежащих в основе рациональной эксплуатации природных комплексов, разработки системы противопаразитарных мероприятий и сохранения биоразнообразия в экосистемах.

#### Библиографический список

1. Дубинин В.Б. Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги / Паразитол. сб. – М.-Л., 1953. – Т. 15. С. 252 - 301.
2. Заблоцкий В.И. Гельминтофауна енотовидной собаки и ондатры, акклиматизированных в дельте Волги / Тр. Астрахан. запoved. – Астрахань, 1970. – Вып. 13. – С. 316 - 381.
3. Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематодофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2003. 48с.
4. Ивашкин В.М., Кондриков В.Л., Назарова Н.С. Методы сбора, и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М., 1971. – С.121.
5. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М., Наука, 1978. 232 с.
6. Ройтман В.А., Беэр С.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008.– С.310.
7. Скрыбин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных животных, включая человека. – М., 1928.– С. 45.
8. Сонин М.Д., Беэр С.А., Ройтман В.А. Паразитарные системы в условиях антропопрессии (проблемы паразитарного загрязнения) / Паразитология. № 5. – М., 1997.– С. 453 - 457.



## ГЕОЭКОЛОГИЯ

УДК 551.42

### ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПЫЛЬНЫХ БУРЬ

© 2010. Глушко А.Я., Разумов В.В., Рейхани М.Д.

Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт

Пыльные бури, как наиболее опасное метеорологическое явление, получили широкое распространение на равнинной территории Юга европейской части России. Их негативное воздействие проявляется в механическом разрушении почвенного покрова, обеднении почв, что влияет на кадастровую стоимость земли. Пыльные бури, отрицательно сказываясь на сельскохозяйственном потенциале региона, наносят существенный ущерб экономике Юга России.

Dusty storms as the most dangerous meteorological phenomenon are widely practiced on the flat country of the south European part of Russia. Their negative influence are in mechanical restriction of top soil, the soil's impoverishment, that is seen in its cadastral value. Dusty storms have negative influence at the agricultural potential of regions, inflict damage to the economy of South Russia.

**Ключевые слова:** пыльные бури, разрушение почв, ущерб.

**Keywords:** dusty storms, destruction of top soil, damage.

**Glushko A. Ya., Rasumov V.V., Reikhany M.D. South European Part of Russia Land's Degradation under the Influence of Dusty Storms.**

Пыльная буря – это сильный ветер, переносящий огромное количество песка и пыли, поднятых с незащищенной растительностью поверхности земли [Четырехязычный..., 1980].

К пыльным бурям – наиболее активной форме проявления ветровой эрозии – относят дефляционные процессы со скоростью ветра более 15 м/сек., продолжительностью не менее 12 часов и видимостью не более 500 метров. Пыльные бури возникают преимущественно в засушливых районах под влиянием ряда природных и антропогенных факторов, к которым относятся сильный ветер, иссушенность и распыленность верхнего слоя почвы, отсутствие или слабое развитие растительного покрова, наличие обширных открытых пространств. Обычно пыльные бури наблюдаются при относительной влажности воздуха ниже 50%.

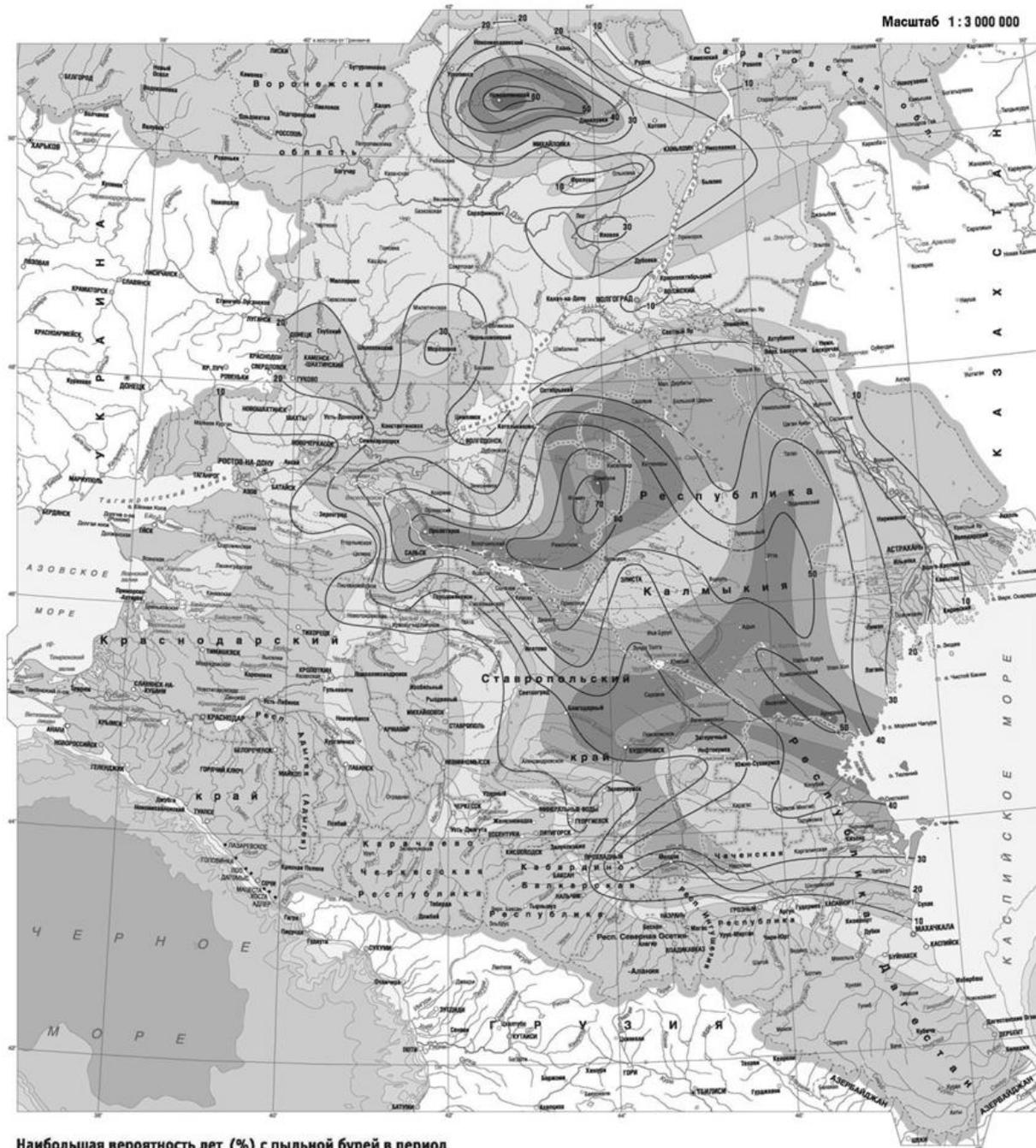
Опасность пыльных бурь для населения заключается в том, что из-за сильного загрязнения приземного слоя воздуха значительно ухудшаются условия жизни и производственной деятельности людей, возникают проблемы в функционировании машин и механизмов, что в совокупности может привести к возникновению чрезвычайной ситуации. В результате пыльных бурь населенные пункты, дороги, сельскохозяйственные угодья покрываются слоем пыли и песка толщиной до нескольких десятков сантиметров на площади, достигающей иногда сотен тысяч квадратных километров. Примером таких крупномасштабных процессов могут служить пыльные бури 1960 и 1969 гг., в зоне влияния которых оказались значительные территории Северного Кавказа [Мазур, Иванов, 2004]. Для восстановления нормальных условий жизнедеятельности в подверженных пыльным бурям районах требуются большие затраты сил и средств.

В России северная граница распространения пыльных бурь проходит через Саратов, Самару, Уфу, Оренбург и предгорья Алтая. Наибольшее распространение пыльные бури получили на Юге европейской части России, а также в районах Центрального и Приволжского округов. Пыльные и песчаные бури на Северном Кавказе и на Нижнем Поволжье отмечались исследователями еще в конце XVIII в. В XIX в., согласно сводке К.С. Кальянова (1976), сильные

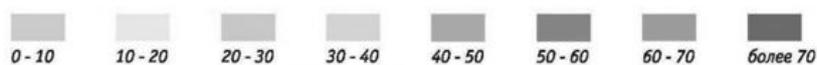


пыльные бури наблюдались в этом регионе 9 раз. Повторяемость пыльных бурь постоянно возрастает вслед за ростом распаханности земель [Говорушко, 2006].

**Карта Вероятность возникновения пыльных бурь на Юге России**



Наибольшая вероятность лет (%) с пыльной бурей в период «кущение-созревание яровых и озимых зерновых культур»



Авторы карты: Е.К. Зойдзе, Т.В. Хомякова

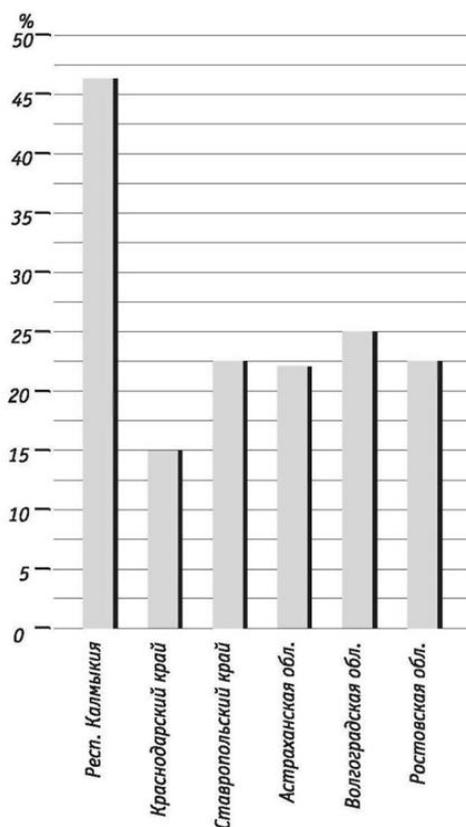
Пыльные бури являются одним из наиболее опасных метеорологических явлений для сельского хозяйства [Говорушко, 1999]. Их негативное воздействие проявляется в механическом разрушении почвенного покрова, обеднении почв за счет потери питательных веществ, повреждении сельскохозяйственных культур и снижении их урожайности. Риск пыльных бурь



для сельского хозяйства определяется величиной причиняемого ущерба, которая в общем случае зависит от повторяемости этого опасного стихийного явления, его интенсивности и площади пораженной территории. Воздействие пыльных бурь приводит к снижению стоимости земель в пострадавших районах. При интенсивных процессах это снижение может составлять 1–2% от первоначальной кадастровой стоимости земельных участков [Природно..., 2006]. В зимнее время образованию бурь способствует отсутствие снежного покрова и ледяных корок, слабое сцепление частиц верхнего слоя почвы и ее неглубокое промерзание. Объем почвы, сдуваемый в ходе стихийного бедствия, пропорционален скорости ветра и шероховатости поверхности почвы. Пыльные бури способны перенести миллионы тонн пылеватых почвенных частиц на расстояние в сотни и даже тысячи километров.

На территории Юга европейской части России наиболее частому и интенсивному воздействию пыльных бурь подвержены Республика Калмыкия, Ростовская и Волгоградская области, Ставропольский край.

Рисунок 1. Активизация пыльных бурь по субъектам Юга России (%)



Восточная и юго-восточная часть территории Республики Калмыкия во все сезоны года является активным очагом пыльных бурь [Васильев и др., 1988; Полевой, 1992]. В ходе опасного процесса песчаные массы с территории Черных земель перемещаются далеко за пределы республики, достигая при катастрофических процессах границ восточно-европейских государств. Для юга республики характерно обилие массивов перевеваемых песков, широтно-ориентированных по направлению господствующих ветров, отмечаются дефляционные котловины, барханные поля, песчаные гряды и песчаные массивы. Возникновению пыльных бурь способствуют: аридность климата, интенсивная ветровая деятельность, равнинность территории, наличие почв легкого механического состава, засоленность почв. Распашка в 60-х гг. XX в. 110 тыс. га целинных песчаных земель в Калмыкии образовала впоследствии основные ядра образования пыльных бурь в республике и самые крупные массивы (площадью более 150 га)



подвижных песков. Особенно активному воздействию пыльных бурь подвергаются на территории Калмыкии п. Комсомольский, Утта, Нарын-Худук и др.

На территории Ростовской области, особенно в ее восточной части, пыльные бури отмечаются часто. Они довольно продолжительны (до нескольких недель) и охватывают значительные территории. Самым опасным периодом считается конец марта – конец апреля [Мартынов, Андреева, 2001]. Число дней с пыльными бурями закономерно уменьшается при движении на запад: от 19 дней в год в с. Заветное до 8 дней в г. Ростове-на-Дону. Наиболее крупные пыльные бури, имевшие характер катастрофических процессов, наблюдались в Ростовской области в 1837, 1885, 1892, 1928, 1939, 1947, 1948, 1949, 1952, 1957, 1960, 1969, 1984, 1999 гг. Особенно сильными и продолжительными были пыльные бури в январе–феврале 1969 г. Скорость приземного ветра достигала 40 м/с и более, а пыль поднималась до высоты 1200 м. С отдельных участков был унесен слой почвы толщиной 5–10 см. В других местах образовались «барханы» мелкозема. Из более поздних можно отметить пыльные бури 1999 г., когда в Заветинском районе погибло более 35 тыс. га сельскохозяйственных культур, и более 10 тыс. га – в Ремонтненском районе.

В Волгоградской области пыльные бури наиболее часты в заволжских и северных районах области. Их общая продолжительность составляет там не менее 10–15 дней ежегодно. На остальной территории области количество дней с пыльными бурями не превышает 2–5. Иногда случаются особенно сильные пыльные бури. Например, в феврале 1969 г. и в начале мая 1972 г. такие бури вызвали гибель сельскохозяйственных культур на больших площадях.

В Астраханской области в апреле 1988 г. пыльные бури охватили 60% территории, продолжались несколько часов при скорости ветра 18–20 м/сек. Следствием этого стихийного бедствия была гибель посевов на сотнях гектаров.

В Ставропольском крае пыльные бури обычно возникают при сухих восточных ветрах. Чаще всего пыльные бури наблюдаются весной и летом, зимние пыльные бури – явление достаточно редкое [Одер, Дмитриева, 2006]. Наибольшее число дней с пыльными бурями наблюдается в крайних восточных районах края, в западных и юго-западных районах пыльных бурь практически не бывает. Среднемноголетняя частота возникновения пыльных бурь, которые могут повлечь за собой возникновение чрезвычайных ситуаций, составляет 1 раз в 3–4 года.

Данные о распределении числа декад с пыльными бурями за год свидетельствуют о том, что на территории Юга европейской части России, пыльные бури возможны практически в течение всего года. Даже в таком относительно благополучном в этом отношении Краснодарском крае есть метеостанции (например, Белая Глина), в районе которых пыльные бури в среднем за год отмечаются в течение более 20 декад.

По этому показателю наиболее сложная обстановка – в Республике Калмыкия, Ростовской и Волгоградской областях, Ставропольском крае, что вполне согласуется с распределением вероятности пыльных бурь, представленном на рисунке 2.

Пыльные бури на Юге европейской части России наблюдаются в основном в период с марта по октябрь. Наиболее часто эти явления случаются весной [Атлас..., 2005]. В осенний период развития озимых от посева до прекращения вегетации на зиму вероятность пыльных бурь особенно высока в двух районах. Один из них расположен на юго-востоке Ростовской области, граничит с Калмыкией и характеризуется вероятностью пыльных бурь более 70%. Второй район находится на севере Волгоградской области. Вероятность пыльных бурь в его пределах в указанный период составляет более 60%.

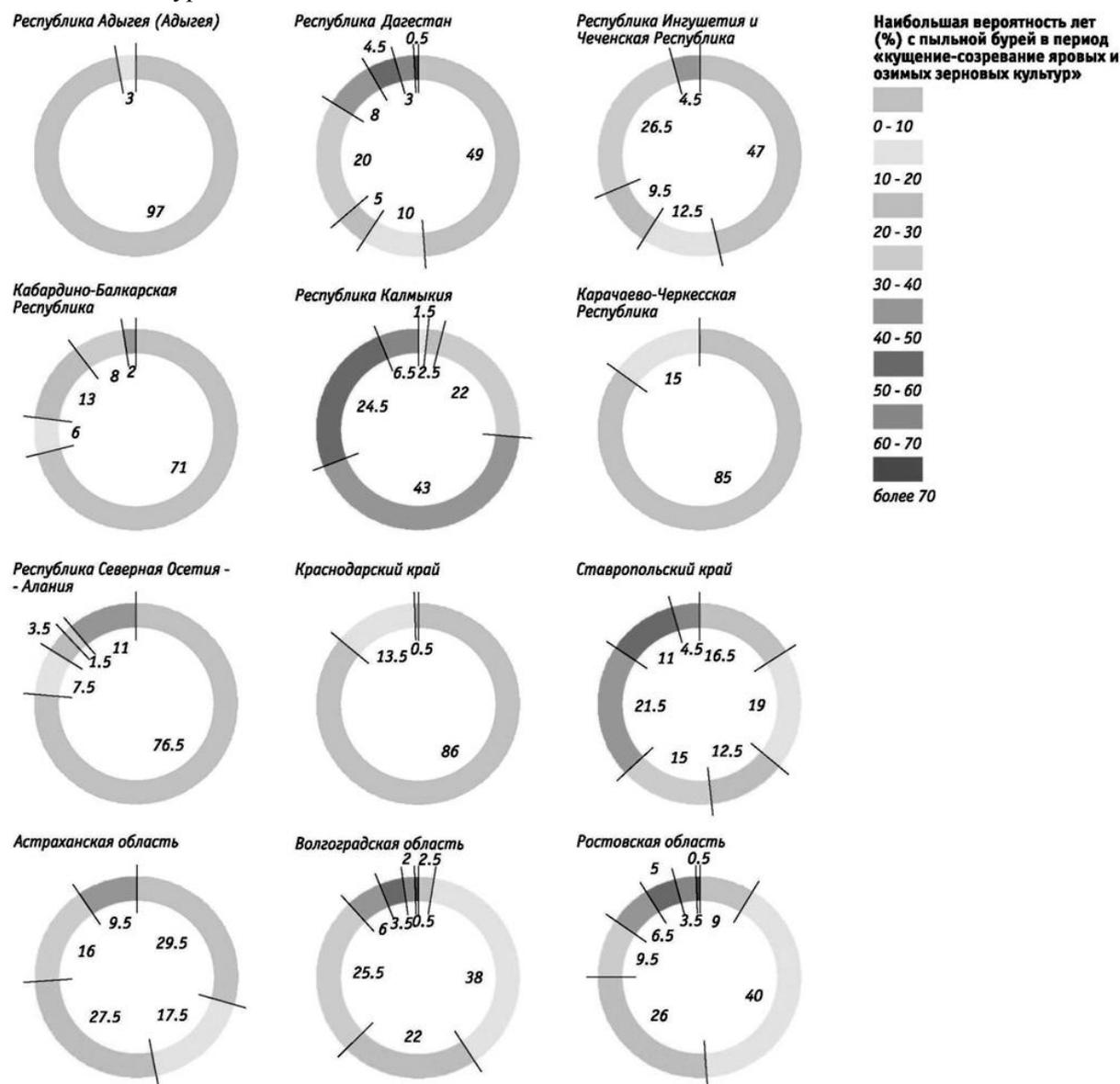
В Калмыкии на трети территории угроза пыльных бурь существует с вероятностью более 50%.

Зона вероятности пыльных бурь, возникающих не реже, чем 1 раз в 5 лет, протягивается, постепенно расширяясь, через всю территорию округа с северо-запада на юго-восток и включает в себя южную половину Ростовской области, всю Калмыкию, западные районы Астраханской области, северную часть Дагестана и соседних республик Северного Кавказа, а также граничащие с Калмыкией районы Ставропольского края. Еще одна зона с такой же вероятностью пыльных бурь занимает север Волгоградской области.



В период кушения-созревания яровых и озимых зерновых культур максимальная вероятность пыльных бурь также составляет 60–70% и более. На Юге европейской части России выделяется три очага с наибольшей вероятностью, превышающей 70%. Один из них расположен на юге Калмыкии в районе, граничащем с Дагестаном. Второй очаг охватывает юго-восточные районы Ростовской области и северо-запад Калмыкии. Третий очаг максимальной вероятности возникновения пыльных бурь находится на севере Волгоградской области.

Рисунок 2 Распределение территории субъектов (%) по степени вероятности возникновения пыльных бурь



Таким образом, картина распределения вероятности пыльных бурь в различные периоды вегетации зерновых культур в целом идентична.

В различные сезоны года риск пыльных бурь для сельскохозяйственных культур изменяется по территории весьма значительно. Анализ распределения вероятности бурь показывает, что наиболее часто они возможны весной. В главном очаге весенних пыльных бурь, занимающем восточную часть Республики Калмыкии, вероятность лет с этим неблагоприятным явлением достигает 80–90% и более. В юго-западном, западном и северо-западном направлениях ве-



роятность пыльных бурь снижается, однако на значительной части территории Юга России остается достаточно высокой (30–40%).

Летом вероятность лет с пыльными бурями несколько ниже, чем весной, и в основных очагах составляет 60–70% и более. Эти очаги расположены на востоке Ростовской и на севере Волгоградской областей. Менее выраженные максимумы повторяемости пыльных бурь отмечаются в Ставропольском крае и районе, включающем юг Калмыкии и соседние территории Дагестана.

Осеннее распределение вероятности бурь в целом повторяет летнюю ситуацию при тех же максимальных значениях, однако, если в Волгоградской области очаг наибольшей вероятности сохранил свое местоположение и конфигурацию, то в Калмыкии наблюдается некоторое смещение района максимальной вероятности в восточном направлении.

Повторяемость пыльных бурь зимой заметно ниже, чем в другие сезоны года, и характер распределения вероятности несколько иной. Максимальные значения вероятности зимних пыльных бурь не превышают 20–30%. Помимо основного очага наибольшей вероятности, расположенного в пределах Республики Калмыкия, выделяется еще один – на территории Краснодарского края, который в другие сезоны года по повторяемости пыльных бурь относительно благополучен.

Исключить угрозу пыльных бурь и предотвратить ущерб от их воздействия практически невозможно. Однако проведение комплекса предупредительных агролесомелиоративных мероприятий, направленных в основном на создание полезащитных лесных полос, позволяет в определенной мере уменьшить неблагоприятное воздействие этого стихийного явления на качество жизни людей и хозяйственную деятельность, а также снизить потери плодородного слоя почв Юга европейской части России.

#### Библиографический список

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации (под общ. ред. Шойгу С.К.). – М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2005. – С.270.
2. Васильев Ю.И., Сажин А.Н., Долгилевич М.И., Фролова Л.С. Пыльные бури на юге Русской равнины // Известия АН СССР. Серия географическая, 1988. – № 3. – С. 43-57.
3. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с окружающей средой. – Киров: ОАО «Дом печати - ВЯТКА», 2006. – С. 150-152.
4. Говорушко С.М. Влияние природных процессов на человеческую деятельность. – Владивосток: ДВО РАН, 1999. – С. 215-218.
5. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. – М.: Экономика, 2004. – С.702.
6. Мартынов М.И., Андреева Е.С. Проблемы и особенности защитного лесоразведения Ростовской области // Эколого-географический вестник юга России. Ростов: РГУ, 2001. – № 3-4. – С. 22-28.
7. Одер И.В., Дмитриева Е.В. Потенциальные источники чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Ставропольского края. – Ставрополь: ГУП СК «Краевые сети связи», 2006. – С. 88.
8. Полевой А.Н. Сельскохозяйственная метеорология. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 1992. – С. 36-39
9. Природно-техногенные воздействия на земельный фонд России и страхование имущественных интересов участников земельного рынка. – М.: Госкомзем РФ, 2006. – С.252.
10. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии (под ред. А.И. Спиридонова). – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1980. – С.703.



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 631.816.35

### КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ЯБЛОНЕВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОГУМУСА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

© 2010 Салманов И.Б.

НИИ «Эрозия и Орошение» МСХ Азербайджанской Республики

Основной целью исследования является внедрение новой технологии микроорошения с использованием биогумуса и минеральных удобрений (НПК) в плодовых садах в условиях Кубинского района Азербайджанской Республики. Применение минеральных удобрений и биогумуса с поливной водой с помощью капельного орошения эффективно действует на рост, развитие и урожайность яблоневых деревьев. Все использованные дозы биогумуса показали себя с хорошей стороны. С их применением урожай плодов яблони увеличился до 3,3-21,6 ц/га. Общий урожай составил 29,7-54,7 ц/га. Тем не менее, дальнейшее увеличение биогумуса не принесли ожидаемого эффекта. На основе выполненных исследований выявлено возможность рационального использования микроорошения с использованием биогумуса и минеральных удобрений.

The main purpose of the study is an introduction to new technology micro irrigation of the rational using micro irrigation with use biohumus and mineral fertilizers (NPK) in apple garden in condition of the Guba region of the Azerbaijani Republic. Using the mineral fertilizers and biohumus with irrigation by water at drip irrigation effectively acts on growing, development and productivity apple tree. All used dose biohumus have shown itself with good side. About their using harvest fruit to apple trees increased in limit 3,3-21,6 s/ha. The general harvest which on variant has formed 29,7-54,7 s/ha. However the further increase biohumus has not brought the expected effect on base of the executed studies is revealed possibility of the rational use micro irrigation with use biohumus and mineral fertilizers.

**Ключевые слова:** биогумус, минеральные удобрения, микроорошения.

**Keywords:** ground, biohumus, mineral fertilizers, micro irrigation.

#### Salmanov I.B. Drip irrigation apple tree in Azerbaijan with using biohumus with mineral fertilizers

В условиях острого дефицита воды в Азербайджанской Республике орошение земель при помощи водосберегающей техники и технологии приобретает весьма актуальное значение. При этом имеется возможность увеличения урожайности сельхозкультур с применением прогрессивной техники и технологии полива (дождевание, капельное, аэрозольные и т.д.). Так, применение систем микроорошения, как показывают опыт многих стран, позволяет получить существенную прибавку урожая сельскохозяйственных культур при значительной экономии поливной воды по сравнению с традиционными доминирующей в Азербайджане (полив по бороздам и напуском) способами орошения.

Природно-климатические условия республики характеризуются наличием обширных засушливых зон, в которых эффективное внедрение земледелия возможно только при искусственном увлажнении почв. Этим обусловлено наличие в Азербайджане довольно значительной площади орошаемых земель, на которых возделываются высокоинтенсивные культуры: хлопчатник, овощи, сады, виноградники, многолетние травы и др. имеющие стратегическое значения.

Водные ресурсы Азербайджанской Республики составляют 32,3 млрд. м<sup>3</sup> в год, а в засушливые годы эта цифра снижается до 23,16 млрд. м<sup>3</sup>. Из этих объемов воды на долю собственных водных ресурсов приходится 10 млрд. м<sup>3</sup>. Транзитом из соседних государств в Азербайджан поступает в среднем 20,0 млрд. м<sup>3</sup> воды в год, а в засушливые годы эти цифры снижаются до - 14,7 млрд. м<sup>3</sup>.



В Азербайджане традиционно выращиваются водоемкие культуры и водопотребления на 1 га орошаемых земель отстает из за дефицита воды. В результате чего вместе 6-7 поливов, растения получают всего лишь 2-3 полива, местами и то мало.

Необходимо отметить, что в условиях все возрастающего дефицита поливной воды, ее резко неравномерного распределения по территории республики, орошение сельскохозяйственных культур продолжает осуществляться, главным образом, примитивными и не экономичными способами, доминирующими в республике.

Существующие до настоящего времени технические средства полива не в полной мере отвечают требованиям специфических условий Азербайджана. Следовательно, возникает необходимость в совершенствовании существующих и разработка новых конструкций прогрессивной водосберегающей техники полива применительно к природным условиям Азербайджана.

В современной аграрной промышленности республики существуют в основном три доминирующий способ полива сельскохозяйственных культур в.т.ч полив по бороздам, крупно и мелкодисперсное дождевание, и капельный полив. Отметим, что освоения прогрессивной технологии орошения составляет более 4% от общего объема орошаемых территории в республике, что значительной степени мало по сравнению с другими странами СНГ и дальней зарубежье. С целью освоения дополнительных площадей под сельхозпроизводства нами велось исследования по разработки новой технологии орошения на базе комбинированного система орошения (снабженной капельными аппаратами и микродождевателями).

Основной целью исследования являлась разработка и внедрение новой технологии микроорошения с использованием минеральных удобрений и биогумуса при орошении.

Характерным считается то, что, применяемый здесь биогумус являющийся экологически чистым, биологически активным органическим удобрением, создаваемый методом переработки органических отходов, соломы, листьев, опилок и т.д. с помощью красного калифорнийского червя (технология вермикультивирования) способствует улучшению плодородия почв с учетом сохранения гумуса в нем.

Надо отметить, что широкое применение минеральных удобрений, пестицидов, химической мелиорации приводит к потере почвой гумуса и снижению почвенного плодородия. Чрезмерная химизация ведет к перенасыщению сельскохозяйственных продуктов вредными для человека веществами - нитратами. Следовательно, негативное влияние на почву этих процессов в нашем случае успешно преодолевается с помощью биогумуса. По содержанию гумуса он в 4-8 раз превосходит навоз и компосты.

В отличие от них он не обладает отрицательностью действия и способствует резкой прибавке урожайности (до 30%), вегетационный период у растений при этом сокращается на две-три недели. По своим химическим свойствам биогумус обладает рядом полезных технологических свойств. Имеет оптимальные параметры порозности и водоудержания.

Механическая структура позволяет обращаться с ним как с сыпучим сухим веществом. Биогумус используется без ограничений, как удобрение для выращивания овощных культур, плодовых, кустарниковых и деревьев на дачных и садовых участках в городском природоохранном комплексе для озеленения парков, зон отдыха и др.

Таблица 1

Химический состав биогумуса КРС в %

РН	С:N	Азот общий	Азот аммиачн.	Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Калий (K <sub>2</sub> O)	Органич. веществ.	Зола	Вода
6,9	13,6	0,85	0,90	1,50	0,90	20	40	60

Испытания разработанной системы микроорошения проводились в молодом яблоневом саду Кубинского района Азербайджанской Республики в производственных условиях.

В результате исследований установлено, что внесение биогумуса и минеральных удобрений совместно с поливной водой при капельном орошении положительно влияют на рост и развитие яблоневых деревьев.



В таблице 2. Показаны результаты фенологических и биометрических измерений.

Таблица 2

**Влияние минеральных удобрений и биогуруса на динамику развития яблоневых деревьев (средние показатели)**

Варианты	Высота растений, м	Длина ветви, см	Диаметр штампа деревьев, см	Кол-во листьев на ветвях шт.	Листья	
					Ширина, см	Длина, см
Полив по бороздам б/у	1,59	40	1,53	34	2,2	4,5
Капельное орошение б/у	1,73	44	1,76	39	2,5	4,8
Капельное орошение + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	1,97	66	1,93	44	3,2	6,1
Капельное орошение + Биогурус 3 т/га	1,78	56	1,84	40	3,0	5,4
Капельное орошение + Биогурус 4,5 т/га	1,84	62	1,91	44	3,3	5,8
Капельное орошение + Биогурус 6 т/га	2,00	70	2,04	47	4,0	6,9

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение минеральных удобрений и биогуруса совместно с поливной водой оказывает положительное влияние на основные биометрические параметры яблоневых деревьев.

Наилучший результат был получен при внесении 6,0 т /га биогуруса совместно с поливной водой при капельном орошении. Дальнейшее увеличение дозы биогуруса не дали ощутимого превосходства.

Было установлено положительное влияние капельного орошения на водно-физические свойства почвы, микроклимат орошаемого участка. Эти изменения наблюдалось на росте, развитии и урожайности яблони.

Таблица 3

**Влияние минеральных удобрений и биогуруса на урожайность яблоневых деревьев (2005-2007 гг.)**

№	Варианты	2005			2006			2007			Среднее в 3 года		
		Сред. урожай, ц/га	Отклонение от среднего		Сред. урожай, ц/га	Отклонение от среднего		Сред. урожай, ц/га	Отклонение от среднего		Сред. урожай, ц/га	Отклонение от среднего	
			ц/га	%		ц/га	ц/га		%	ц/га		ц/га	%
1	Полив по борозде б/у	26,08	-	-	28,72	-	-	34,35	-	-	29,72	-	-
2	Капельное орошение б/у	29,72	3,64	14,0	30,90	2,18	7,6	38,55	4,2	12,2	33,06	3,34	11,3
3	Капельное орошение + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub>	41,98	12,26	42,3	44,72	13,82	44,7	49,93	11,38	29,5	45,54	12,48	37,8
4	Капельное орошение+ Биогурус 3 т/га	39,62	9,90	33,3	42,32	11,42	37,0	46,77	8,22	21,3	42,90	9,84	29,8
5	Капельное орошение+ Биогурус 3 тон/га	45,08	15,36	51,7	49,63	18,73	60,6	55,35	16,80	43,6	50,02	16,96	51,3
6	Капельное орошение + Биогурус 6 тон/га	50,48	20,76	69,9	53,60	22,7	73,5	59,97	21,42	55,6	54,68	21,62	65,5

В полевых условиях были испытаны два варианта полива. Первый – поверхностное (бороздовый полив) орошение, второй – капельное орошение. Применение минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>) вместе с поливной водой с помощью капельного орошения увеличило урожай яблони до 45,5 ц/га. Прибавка по сравнению с капельным орошением без удобрений составляла 12,5 ц/га. А в сравнении с бороздовым поливом без удобрений прибавка урожая составляла 15,8 ц/га. При добавлении 3,0 тонн на гектар биогуруса вместе с поливной водой урожайность яблони -42,9 ц/га, при внесении 4,5 тонн на гектар биогуруса -50,0 ц/га, что намного опережало предыдущие варианты. А преимущество внесения 6,0 тонн на гектар биогуруса примененных в



комплексе с оросительной водой в опыте с капельным орошением, выразилось цифрой в 54,7 ц/га. Это показало большое преимущество капельного орошения над бороздовым.

Опыты, проведенные в 2005-2007 гг, показали что одинаковые условия при двух поливах, без удобрений дали преимущество капельному орошению. Здесь прибавка урожая яблони составила 3,3 ц/га.

#### **Выводы**

1. Обеспечение существенного роста урожайности яблоневых деревьев в условиях Кубинского района Азербайджана за счет внедрения новых прогрессивных способов и технических средств орошения приобретает актуальное значение. Подтверждено, что геоморфологические и почвенно-климатические условия региона в целом благоприятны для получения высоких и устойчивых урожаев яблони.

2. Большинство существующих режимов орошения полностью насыщают поверхностный слой почвы.

Для создания оптимального водно-воздушного режима в зоне корневой системы растений необходимо регулировать поступление влаги в почву в зависимости от расхода ее культурой это возможно при капельном орошении, в течение всего вегетационного периода в зоне корневой системы растений поддерживается влажность, близкая к полевой влагоемкости.

3. Ростовые процессы яблони при капельном орошении с применением биогумуса и минеральных удобрений совместно с поливной водой увеличиваются по сравнению с бороздовым поливом. Средняя прибавка урожайности в зависимости от доз и соотношения удобрений составляет от 37,8 до 65,5% по сравнению с фоновым вариантом, а среди вариантов наибольший прибавкой урожая отличается вариант с внесением 6,0 тонн на гектар биогумуса с поливной водой примененного с помощью капельного орошения.

#### **Библиографический список**

1. Алиев Б.Г., Алиев И.Н. Техника и технология капельного орошения в Азербайджане. – Баку, «Зийа-Нурлан» – 2001.
2. Алиев Б.Г., Агаев Н.А. Экологически безопасная технология микроорошения сельскохозяйственных культур в условиях недостаточно увлажненных зон Азербайджана. – Баку, «Зийа-Нурлан» - 2002.
3. Алиев Б.Г., Алиев З.Г. Орошение земледелия в горных и предгорных регионах Азербайджана.– Баку, «Зийа-Нурлан» -2005.
4. Салманов И.Б. Влияние капельного орошения с вне-сением удобрений и биогумуса на рост, развитие и урожайности плодовых деревьев «Азярбайъан Аграр Елми», 2007.– №8-9, – С. 156-158



УДК 550.4.574

## ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В КОМПОНЕНТАХ ЛАНДШАФТОВ КАЛМЫКИИ

© 2010. Сангаджиева Л.Х., Сангаджиева О. С., Даваева Ц.Д., Ходыков В.П., Бадмаева З.Б.  
Калмыцкий государственный университет

Один из крупнейших Изучено содержание тяжелых металлов (Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) в почвах северо-запада Прикаспийской низменности в пределах Калмыкии и их дальнейшее распределение по пищевой цепи: растительные корма - овцы. Выявлено, что на всех уровнях пищевой цепи наибольшее биологическое накопление характерно для Zn и Cd. Наблюдается увеличение коэффициента перехода наиболее токсичных элементов, что свидетельствует об их накоплении в более высоких звеньях пищевой цепи.

The concentrations of heavy metals (Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) in the soil of nord-west part of Precaspian low-land and their subsequent distribution over the trophic chain: plant fodder - sheep are investigated. It was revealed that the highest biogenic accumulation is characteristic of Zn and Cu at all the levels of trophic chain. An increase in the transition coefficients for the most toxic elements Pb, Cd is observed, which is an evidence of their accumulation in the higher levels of trophic chain.

**Ключевые слова:** почвы, корма, пищевая цепь, тяжелые металлы.

**Keywords:** soil, plant food, trophic chain, heavy metals.

**Sangadzhieva L.Ch., Sangadzhieva O.S., Davaeva Zh.D., Chodyacov V.P., Badmaeva Z.B.  
Heavy metals in the landscape components of the Kalmykia**

Республика Калмыкия (РК) характеризуется как сельскохозяйственный регион, а в настоящее время – как промышленно-развивающийся регион с возрастанием техногенного воздействия на среду (добыча нефти и газа, разработка карьеров полезных ископаемых). Прикаспийская низменность занимает восток РК и расположена в неблагоприятных для развития сельского хозяйства почвенно-климатических условиях, поэтому исторически сложилось, что эта территория самая малонаселенная: на ней проживает 1/3 населения РК. В настоящее время около 30% территории превращено в агроландшафты, 20% - в селитебные зоны и транспортные магистрали. Большая часть земель используется под орошаемое земледелие для выращивания кормов, овощей. Отсутствие лесозащитных полос способствовало развитию ветровой и водной эрозии. Внесение удобрений привело к значительной деградации почв. Все эти факторы вместе способствовали сокращению биоразнообразия [4]. В связи с чем необходимо было исследовать состояние экосистем Прикаспийской низменности и в дальнейшем разработать программу их сохранения и восстановления.

Цель выполненных исследований – изучение содержания тяжелых металлов (ТМ) в почвах востока РК и дальнейшего их распределения по пищевой цепи: растительные корма - овцы. Знание закономерностей распределения ТМ в природной среде, передача их и накопление в пищевой цепи необходимо как для определения степени воздействия человека на экосистемы, так и для выполнения в дальнейшем мониторинговых исследований.

Объекты и методы исследования. Исследованы почвы орошаемых участков Черноземельского и Яшкульского районов. Пробы отобраны в соответствии с требованиями ГОСТ. Корма растительного происхождения, выращенные на территориях этих районов и входящие в состав суточного рациона овец: зерно, зерновая смесь и травянистые (грубые и сочные). Кровь, кости, мышечная ткань, шкуры овец.

Минерализацию проб проводили по методике ГОСТ для определения токсичных элементов. Окисление золы проводили смесью азотной, хлорной и серной кислот. Валовое содержание ТМ в почве, кормах, крови, костной и мышечной тканях определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Рассчитаны коэффициенты биологического поглощения для кормов ( $K_b = m_p/m_n$ ), где  $m_p$  и  $m_n$  – это содержание элемента в растении и почве. Суммарные коэффициенты биологического поглощения для кормов рассчитаны как сумма  $K_b$  отдельных



ТМ. Коэффициент миграции элемента (Км) рассчитан как отношение средней концентрации металла в высшем звене пищевой цепи к среднему его уровню в более низком звене.

Результаты и их обсуждение. В РК большинство земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, составляют легкие по гранулометрическому составу почвы: суглинистые и супесчаные с высокой водопроницаемостью почвенного профиля. Прикаспийская низменность, в пределах сельскохозяйственной зоны РК, отличается разнообразием почвенного покрова: господствуют бурые полупустынные почвы, а также солонцы, лугово-бурые и лугово-болотные почвы. По физико-химическим свойствам почвы слабощелочные, высокосолонцеватые, малообеспеченные азотом, фосфором и калием. В структуре сельскохозяйственных земель востока РК на бурые полупустынные почвы приходится около 18500 га, что составляет 21%, в т.ч. на пашню 808 га, на сенокосы и пастбища 17750 га.

В таблице 1 приведены пределы содержания ТМ в бурых полупустынных почвах и солонцах. Полученные данные сопоставлены с кларком в литосфере [2] и ориентировочно допустимыми концентрациями (ОДК) для суглинистых и песчаных почв с щелочной средой.

Таблица 1

**Тяжелые металлы в почвах Прикаспийской низменности  
на территории Калмыкии, мг/кг**

Бурые полупустынные почвы / солонцы средне- и легкосуглинистые						
Элемент	n	$\bar{x} \pm t$	lim	CV	ОДК ПДК	Кларк по Виноградову
Cr	10	12,5±7,3	8,7-28,9	60,5	30,0 6,0	81,0
	30	18,9±0,8	17,6-22,7	82,0		
Ni	50	1,2±0,6	0,8-11,0	72,5	80,0 5,0	53,0
	40	0,95±0,23	0,8-3,4	35,0		
Co	50	1,33±0,40	0,8-8,1	74,0	50,0 4,0	18,0
	40	2,7±1,1	0,5-9,5	63,0		
Cu	50	5,8±3,1	3,6-25,0	46,0	132,0 3,0	47,0
	20	8,7±2,3	4,0-12,0	48,0		
Zn	50	17,0±7,6	15,0-35,0	62,0	220,0 23,0	83,0
	40	23,0±7,1	10,4-56,0	53,0		
Cd	10	0,46±0,05	0,2-0,9	57,0	2,0 2,0	2,0
	30	0,59±0,12	0,1-0,95	78,0		
Pb	50	8,9±3,7	4,9-18,3	62,4	130,0 30,0	130,0
	40	5,4±1,2	3,6-23,5	68,5		

Исследование пахотного горизонта почв показало, что валовое содержание изучаемых элементов не превышает ОДК. Кроме того, ранее выявлено [3], что преобладающая часть содержащихся в почве ТМ растений недостаточна, поскольку подвижные соединения, выделенные с помощью солянокислой вытяжки, составляют только 15-25% от общего содержания. Содержание ТМ в бурых полупустынных почвах Прикаспийской низменности превышает ПДК по хрому, меди. Если характеризовать исследуемые почвы согласно шкале экологического нормирования (ОДК ТМ) для почв с щелочной реакцией [4], то для Cu, Zn, Ni, Pb установлены средние уровни содержания; для Cd в солонцах – от повышенного до очень высокого. Валовые концентрации исследуемых металлов в почвах агроландшафтов образуют следующий ряд, мг/кг почвы: Zn (15-35) > Pb (7,9-18,3) > Cu (3,6-25,0) > Cr (8,7-38,9) > Ni (2,0-11,0) > Co (0,8-8,1) > Cd (0,07-0,24). Один из наиболее токсичных металлов – Cd занимает последнее место в ранжированном ряду.

В солонцах Прикаспийской низменности по содержанию ТМ превышение кларка в литосфере по цинку, хрому и меди. Полученные результаты указывают на процесс концентрирования этих элементов в почвах относительно подстилающих пород, что связано с взаимодействием последних с органическим веществом почв и активной деятельностью микроорганизмов.



Содержание Cd и Pb лугово-бурой почве находится в пределах от повышенного до очень высокого уровня, что объясняется многолетним внесением минеральных удобрений.

В Яшкульском районе в системе севооборота возделываются зерновые культуры, кормовые культуры и овощи. С 1970 г. здесь применяют интенсивные технологии возделывания кормовых культур, используя повышенные дозы минеральных удобрений. По данным станции химизации МСХ РК установлено, что с 1970 г. по 1990 г. в почвы Яшкульского района внесено 8520 т минеральных удобрений, в т.ч. на долю азотных удобрений приходится 7050 т, фосфатных – 1500 т, калийных -22 т. В почвах Черноземельского района удобрений внесено меньше, но, учитывая длительность применения, количество их значительно: 2450 т минеральных удобрений, в т.ч. азотных удобрений (в основном селитры) 2060 т, фосфатных 404 т. Как известно, нитроаммофос содержит Cd в 20-40 раз, т.е. больше по сравнению с другими удобрениями, и может за 2-4 года загрязнить ими почву [5].

Таким образом, выявленный химический состав почв обусловлен как природной зональной особенностью, так и техногенным воздействием. Пронаблюдаем, как изменяются концентрации металлов и их положение в данном ряду при переходе на более высокий уровень пищевой цепи: корма-овцы.

Корма. Химический состав растений формируется под влиянием большого числа факторов. Среди них различают внутренние (физиологические) и внешние (экологические), связанные с почвой, климатом и другими условиями среды обитания растений. Результаты содержания металлов в кормах растительного происхождения (зерновые и травянистые) показали значительные различия в накоплении металлов, что, в частности, указывает на избирательность культур по отношению к определяемым элементам (табл. 2). Кроме того, широкий интервал изменений содержания ТМ в кормах вызван видом корма и техническими условиями его производства.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в кормах, мг/кг воздушно-сухой массы

Вид корма	Cr	Ni	Co	Cu	Zn	Cd	Pb
Зерновые корма							
Пшеница озимая	<b>0,02</b> 0,01-0,05	<b>1,9</b> 0,2-4,3	<b>0,2</b> 0,05-0,3	<b>4,1</b> 2,0-10,2	<b>16,0</b> 8,7-35,0	<b>0,07</b> 0,01-0,2	<b>0,65</b> 0,25-2,1
Ячмень яровой	<b>0,5</b> 0,1-0,8	<b>3,85</b> 1,5-4,8	<b>0,4</b> 0,05-0,9	<b>5,9</b> 0,9-6,6	<b>21,0</b> 10-55,0	<b>0,14</b> 0,03-0,4	<b>1,05</b> 0,7-2,5
Овес	<b>0,5</b> 0,1-0,8	<b>4,7</b> 1,3-7,7	<b>0,2</b> 0,1-0,4	<b>1,2</b> 1,0-3,5	<b>16,0</b> 8,0-35,0	<b>0,17</b> 0,03-0,2	<b>1,45</b> 0,8-2,1
Кукуруза	<b>0,3</b> 0,1-0,5	<b>2,8</b> 1,0-5,0	<b>0,3</b> 0,1-1,10	<b>7,4</b> 5,0-25,0	<b>12,0</b> 1,0-17,5	<b>0,37</b> 0,2-0,80	<b>2,7</b> 0,8-5,6
Сорго	<b>0,5</b> 0,1-0,8	<b>1,95</b> 1,0-2,5	<b>0,7</b> 0,3-0,8	<b>11,3</b> 0,5-11,3	<b>8,0</b> 5,0-21,3	<b>0,19</b> 0,1-0,8	<b>1,45</b> 0,1-2,4
Фураж	<b>0,5</b> 0,1-0,9	<b>3,7</b> 0,8-5,0	<b>0,8</b> 0,2-1,6	<b>7,4</b> 2,0-12,0	<b>38,0</b> 20-96,0	<b>0,25</b> 0,1-0,5	<b>0,9</b> 0,5-5,4
Отруби	0,01	1,2	0,20	8,4	24,0	0,25	2,8
Среднее для зерновых	0,39	3,15	0,43	6,2	18,5	0,20	1,37
Травянистые корма							
Сено судан. травы	0,4	1,50	0,05	1,0	18,7	0,02	0,10
Сено люцерны	0,2	1,70	0,10	3,7	13,0	0,80	1,50
Сено сеяных трав	0,3	1,75	0,05	7,0	19,7	0,01	0,55
Сено бурьянистое	0,65	2,2	0,80	5,8	12,0	0,05	1,8
Солома пшеничная	0,5	3,3	0,57	4,6	28,0	0,31	3,7



Силос	1,0	3,5	1,5	9,0	16,0	0,50	1,9
Дерть	1,0	1,5	0,10	8,0	84,0	0,16	1,05
Среднее для травянистых	0,53	2,2	0,3	4,3	24,5	0,29	1,3
Среднее для кормов	0,46	2,85	0,37	5,25	22,5	0,25	1,5
МДУ для кормов	0,5	3,0	1,0	30,0	50,0	0,3	5,0

Содержание исследуемых ТМ в зерновых кормах не превышает МДУ для зерна и фуража, за исключением Ni и Cd. Ячмень, овес, размол для овец, в состав которого входит ячмень, пшеница и овес, а также фураж содержат Ni в количествах, превышающих МДУ в 0,4 – 1,2 раз.

Нужно отметить видовые особенности культур в накоплении тех или иных металлов: в овсе установлены самые большие концентрации Ni, Zn, в кукурузе – Ni и Cr, в отрубях – Zn, Cd, Pb. Анализ полученных данных (табл.2) позволил составить ряд элементов в порядке уменьшения их содержания в зерновых кормах: Zn>Cr>Ni>Cu>Pb>Co>Cd. Если сравнить данный ряд с ранжированным рядом металлов для почв, то видно, что Cr с предпоследнего места переместилась на 2-е после Zn, а Ni на 3-е место, что связано, очевидно, с избирательным концентрированием данных элементов растениями.

Полученные данные по валовому содержанию ТМ в почве (табл.1), а также в зерновых кормах (табл.2) позволили рассчитать коэффициенты биологического поглощения металлов (Кб), которые показывают активность процесса концентрирования ТМ в кормах (табл.3). Для зерновых кормов наиболее высокие Кб установлены для Zn, Ni, Cu, далее, несмотря на самое низкое валовое содержание в почве и зерновых кормах, идет Pb, а затем – Co, Cr.

Таблица 3

Коэффициенты биологического поглощения тяжелых металлов кормами

Вид корма	Cr	Ni	Co	Cu	Zn	Cd	Pb	Сум-ма
Зерновые корма								
Пшеница озимая	0,002	1,58	0,15	0,71	0,94	0,15	0,073	3,61
Ячмень яровой	0,04	3,21	0,30	1,02	1,24	0,30	0,12	6,23
Овес	0,04	3,92	0,15	0,21	0,94	0,37	0,16	5,79
Кукуруза	0,024	2,33	0,22	1,28	0,71	0,80	0,30	5,66
Сорго	0,04	1,62	0,53	1,95	0,48	0,41	0,16	5,19
Фураж	0,04	3,08	0,60	1,28	2,24	0,54	0,10	7,88
Среднее для зерновых	0,03	2,63	0,32	1,07	1,09	0,43	0,15	5,72
Травянистые корма								
Суданская трава	0,032	1,25	0,04	0,17	1,10	0,04	0,011	2,64
Сено люцерны	0,016	1,42	0,08	0,62	0,76	1,74	0,17	4,81
Сено сеяных трав	0,024	1,46	0,60	1,21	1,16	0,02	0,06	4,53
Сено бурьянистое	0,052	1,83	0,60	1,02	0,71	0,11	0,20	4,52
Солома пшеничная	0,04	2,75	0,43	0,80	1,65	0,67	0,41	6,75
Силос	0,08	2,92	1,13	1,55	0,94	1,09	0,21	7,92
Дерть	0,08	1,25	0,08	1,38	4,94	0,35	0,12	8,20
Среднее для травянистых	0,042	1,83	0,22	0,74	1,44	0,63	0,15	5,05
Среднее для кормов	0,037	2,38	0,28	0,92	1,32	0,54	0,17	5,65

Нужно отметить видовые особенности культур накапливать те или иные металлы: в овсе самые большие содержания Cr, Ni и Pb, в кукурузе – Ni, Zn, Pb, Cu, в отрубях – Zn, Cu, Pb.

Изучено содержание ТМ в травянистых кормах (табл.2). Максимальная концентрация металла выявлена в следующих видах кормов: Cr и Zn - в кукурузе, Ni, Zn, Cu - в силосе, Cd - в сене бурьянистом, Pb - в сене сеяных трав. Полученные данные показывают избирательность накопления отдельных металлов различными видами травяных кормов. Отмечено превышение МДУ по содержанию Cr в объемистых грубых кормах: в сене бурьянистом – в 1,3, в соломе – в 1,2 раза, в силосе и дерти – в 2 раза. В соломе пшеничной содержание Cr достигает МДУ. Повышенное со-



держание Cr в травянистых кормах объясняется не только избирательным поглощением его травами, но и высоким валовым содержанием данного металла в бурых полупустынных почвах, что подтверждается данными работы [4].

В травянистых кормах средние концентрации Cr, Zn, Cd в 2-3 раза выше, чем в зерновых, что вероятно, связано с различной доступностью элементов для растений и с технологией производства кормов. Для Ni, Zn и Cu наблюдается обратная зависимость, содержание этих металлов в зерне в 2-2.5 раза выше, чем в грубых и сочных кормах.

Несмотря на некоторые отличия в уровне содержания ТМ в травянистых кормах, порядок их расположения в ряду по мере уменьшения содержания аналогичен ряду элементов для зерновых кормов, кроме Co и Zn, порядок которых меняется.

Количественное выражение общей способности отдельных видов кормов накапливать ТМ может служить сумма Кб. Анализ данного показателя, рассчитанный как сумма Кб отдельных ТМ, показал, что самая высокая загрязненность ТМ характерна для отрубей и овса, повышенная для зерна сои. Самую низкую загрязненность металлами показала кукуруза.

Кб отдельных металлов травянистыми кормами (табл.3) выше, чем у зерновых: для цинка, кадмия, свинца. Высокое валовое содержание хрома в зерновых кормах, показанное ранее, подтверждается высоким коэффициентом поглощения его из почвы. Сумма Кб отдельных ТМ показала, что наибольшее загрязнение травянистых кормов ТМ характерно для силоса, дерти и соломы, далее идут сено. Таким образом, в цепи почва – корма наиболее подвижным является Zn, Cu, Cd, далее следует Ni, Pb и наименее подвижными являются Cr и Co.

Как известно, в природных системах элементарный состав растений зависит от среды обитания, геохимических особенностей ландшафта и физиологических особенностей организмов [1]. В результате воздействия человека в экосистемах, в частности в агрофитоценозах, происходит загрязнение почв ТМ (Cd, Pb), ксенобиотиками, содержащимися в минеральных и органических удобрениях. Если органические вещества разлагаются в почвах в результате деятельности микроорганизмов, то ТМ способны лишь перераспределяться между природными средами (в т.ч. и биомассой), накапливаясь в них.

Таким образом, увеличение миграционной подвижности ТМ (кадмий, свинец, и т.д.), концентрирование их в биомассе происходит в результате техногенного воздействия (внесение удобрений, технологические приемы производства кормов).

Животные. Для оценки перераспределения ТМ по пищевой цепи изучено содержание золы крови, мышечной и костной тканей овец. Зольность крови КРС составила 0,8-0,88%. Выявлено, что уровень концентраций исследуемых элементов в золе крови животных находится практически в тех же интервалах, что и в золе кормов, большое различие отмечено для тканей и кормом. Средняя концентрация металлов в крови овец убывает в ряду: Zn, Cu, Ni, Co, Pb, Cd, Cr.

Определены коэффициенты миграции по цепи растительные корма – овцы (отношение среднего содержания ТМ в овцах к среднему содержанию соответствующих металлов в кормах): в зерновых кормах Км по крови Zn, Pb, Cu, Co, Ni, Cr, Cd; Км по органам Cr, Pb, Zn, Cu, Cd, Ni, Co; в травянистых кормах Км по крови: Cu, Zn, Co, Cr, Pb, Ni, Cd; Км по органам Cr, Pb, Cu, Zn, Cd, Ni, Co.

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов в крови и тканях овец возраста 6 месяцев, мг/кг

Элемент	Cr	Ni	Co	Cu	Zn	Cd	Pb
В золе крови	0,28-0,65	6,44-16,6	4,13-7,82	75,6-84,9	598,5-768,1	2,01-4,51	0,83-8,85
	0,4	9,8	6,7	80,43	670,0	3,3	4,1
В исх. крови	0,008	0,083	0,057	0,68	5,7	0,028	0,035
Мышеч. ткань	17,0	0,10	0,01	3,6	54,0	0,18	1,5
Кости	27,0	0,70	0,03	5,1	37,0	0,10	3,6
Кожа с шерстью	14,0	0,12	0,003	2,8	21,0	0,08	0,2

Полученные результаты показывают, что при переходе на более высокий уровень пищевой цепи изменяется миграция одних из самых токсичных элементов – Cr и Pb. Коэффициенты



миграции Cr по цепи почва - растительные корма составил 0,04, и данный элемент занимал последнее место в ряду исследуемых элементов. При переходе на более высокий пищевой уровень растительного корма – овцы коэффициент миграции Cr увеличился в 3 раза в крови и до 100-150 раз в тканях. Кобальт также переместился в группу наиболее подвижных элементов, потеснив медь, свинец и цинк.

Образуются ряды миграции элементов при кормлении зерновыми кормами: в крови Zn>Pb>Cu>Co>Ni>Cr>Cd, в мышечной, костной ткани и коже Cr>Pb>Zn>Cu>Ni>Cd>Co. По отношению к травяным кормам ряды сохраняются для тканей, но большую подвижность приобретает медь; в крови ряд меняется Cu>Zn>Co>Cr>Pb>Ni>Cd. Таким образом, при кормлении травянистыми кормами токсичные элементы становятся менее подвижными.

Следует отметить, что более высокие коэффициенты миграции ТМ в системе корма – овцы по сравнению с системой почва – растительные корма свидетельствует о концентрировании ТМ в более высоких звеньях пищевой цепи, причем накапливаются наиболее токсичные металлы. В связи с этим для предупреждения поступления больших количеств токсикантов в организм животных необходим постоянный контроль качества кормов.

Выявлены превышения МДУ (максимально допустимого уровня) некоторых металлов в кормах: Ni – в зерновых (овес, кукурузе, отрубях, фураже), Cr – в травянистых. Повышенное содержание металлов в кормах объясняется не только избирательностью их поглощения культурами, но и некоторыми зональными особенностями, например, высоким валовым содержанием хрома в лугово-бурых почвах [4].

#### **Выводы.**

1. Изучение возможности переноса ТМ по пищевой цепи почва – растительные корма – овцы показали: - на всех уровнях пищевой цепи наибольшее содержание установлено для цинка и меди; - при повышении уровня пищевой цепи наблюдается увеличение коэффициента перехода наиболее токсичных элементов – свинца и кадмия, свидетельствует об их накоплении в более высоких звеньях пищевой цепи.

2. При использовании интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо вести контроль над содержанием тяжелых металлов в кормах, чтобы предупредить их избирательную миграцию по пищевой цепи.

#### **Библиографический список**

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М. Мир. 1989. – С.459.
2. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. - М. Высшая школа. 2002. – С.334.
3. Сангаджиева Л.Х. Микроэлементы в ландшафтах Калмыкии и биогеохимическое районирование её территории. – Элиста. Джангр. 2004. – С.119.
4. Сангаджиева Л.Х. Факторы и механизмы антропогенной трансформации ландшафтов Республики Калмыкия на основе биогеохимического анализа их устойчивости. – Саратов. 2006. – С.420.
5. Минеев В.Г. Проблемы тяжелых металлов в современной земледелии // Тяжелые металлы и радионуклиды в агроэкосистемах. Материалы науч.-практич. конф. – М.: 1994.– С.5-11.



## ЛАНДШАФТНАЯ ЭКОЛОГИЯ

УДК 504.54.064

### МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНУЮ ЗАЩИТУ ПРИРОДЫ СТАВРОПОЛЬЯ

© 2010. Рейхани М.Д.

Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт

Один из крупнейших Оценка земельных ресурсов землепользования включает учет множества факторов, которые обуславливают пространственные различия и значимость природных ресурсов для жизни и деятельности человека.

The estimation of ground resources of land tenure includes the account of set of the factors, which cause spatial distinctions and importance of natural resources for life and activity of the man.

**Ключевые слова:** особо охраняемые территории, оценка земельных ресурсов, ущерб, ландшафт.

**Keywords:** Especially protected territories, estimation of ground resources, damage, landscape.

**Reijkhany M.D. Mechanisms of management of ground resources ensuring reliable protection of a nature Stavropol**

Практически на всей территории региона Ставропольского края (в 96% органов кадастрового учета) развернута и функционирует автоматизированная система ведения государственного земельного кадастра, содержащая в своих автоматизированных базах данных сведения о земельных участках и их правовом положении. Это позволяет гражданам и юридическим лицам реализовать свое конституционное право иметь в собственности земельные участки и связанные с ними объекты недвижимого имущества, совершать гражданско-правовые сделки, действуя тем самым созданию в стране цивилизованного рынка земли и недвижимости. При этом важным направлением в управлении сохранения и рационального использования земельных ресурсов является их адекватная оценка на уровне землепользования. [1]

Оценка территории землепользования должна проводиться при тщательном учете региональных особенностей, среди которых важнейшими являются: обеспеченность различными видами природных ресурсов, их количество, структура и качество; сложившиеся экологическая ситуация и состояние природной среды. Именно эколого-экономическая оценка территории землепользования позволяет более обоснованно оценить его исходное состояние и экономическую эффективность альтернатив развития [3].

Эколого-экономическая оценка земельных ресурсов землепользования включает учет множества факторов, которые обуславливают пространственные различия и значимость природных ресурсов для жизни и деятельности человека. Прежде чем приступить к эколого-экономической оценке природных ресурсом, необходимо оценить исходное состояние территорий землепользования в сложившейся экологической ситуации. [4]

Одним из основных направлений экологической политики России является создание и развитие особо охраняемых природных территории (ООПТ), играющих большую роль в обеспечении экологической безопасности в любом регионе России. Система ООПТ является комплексом функционально и территориально взаимосвязанных охраняемых территорий, организованных с учетом природных и социально-экономических особенностей региона в целях сохранения, восстановления и поддержания природного баланса окружающей среды, биологического и ландшафтного разнообразия. В соответствии с действующим законодательством и международными обязательствами Российской Федерации, особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ) являются объектами общенационального достояния.

Цель сохранения и развития сети ООПТ в Российской Федерации состоит в:

- сохранении биологического и ландшафтного разнообразия;
- поддержании экосистемных процессов по сохранению качественной среды жизни населения;



- содействии устойчивому использованию биологических ресурсов и их восстановлению;  
- сохранении биосферного генофонда, а также растений и животных, занесенных в красную книгу;

- сочетании устойчивого использования природных ресурсов с социально-экономическими потребностями.

В настоящее время в Российской Федерации создана сеть ООПТ, занимающих площадь 190 тыс. га, что составляет 10,5% от площади территории нашего государства. В том числе территория ООПТ федерального значения составляет около 3%, а регионального и местного – 7,5% от площади страны. Среди округов РФ ведущее положение занимает Южный Федеральный округ, где особо охраняемые территории занимают 11,5% от площади округа.

В Ставропольском крае заповедные территории представлены заказниками краевого значения (их 45), занимающими площадь 90,1 тыс. га (1,36% от площади края), и памятниками природы (их 66) общей площадью 11,2 тыс. га (0,17%). Национальных парков, заповедников и заказников федерального значения в крае нет. В связи с этим повышается роль особо охраняемых природных территорий краевого значения. Создание и развитие научно-обоснованной сети ООПТ – актуальная задача органов исполнительной власти края, так как сложившаяся ситуация в области функционирования ООПТ не отвечает концепции устойчивого развития. [5]

Схема развития и размещения ООПТ в Ставропольском крае разработана в соответствии с Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях», Законом Ставропольского края «Об особо охраняемых природных территориях в Ставропольском крае», Градостроительным кодексом РФ, Концепцией перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 года № 440, основными положениями Концепции о биологическом разнообразии, Европейской стратегией сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, другими международными соглашениями России в этой сфере.

Для ландшафтов Ставропольского края предлагается две оптимальные модели организации в виде диаграмм степных и лесостепных, а также полупустынных ландшафтов (рис. 1).

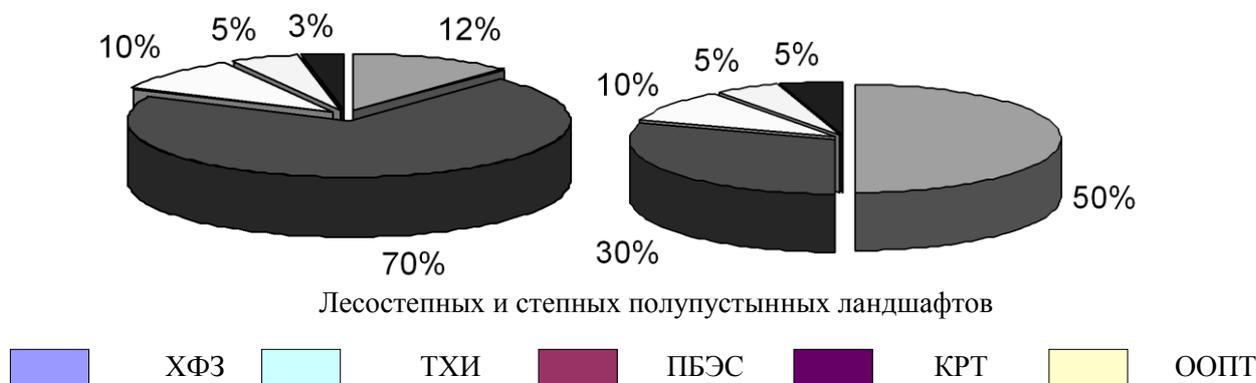


Рис. 1. Идеальная модель территориальной организации лесостепных и степных и полупустынных ландшафтов

Условные обозначения:

ХФЗ – хозяйственная функциональная зона (пашни, сады, виноградники);

ПБЭС – природные биозкосистемы (леса, пастбища и сенокосы);

ООПТ – особо охраняемые природные территории;

ТХИ – техногенная инфраструктура (селитьба, дороги и др.);

КРТ – культурно-рекреационные территории.

В Ставропольском крае выделяется 24 ландшафта, границы, которых не совпадают с границами административных районов. В названиях ландшафтов отражено их современное состояние с учетом антропогенного воздействия на их биотические компоненты (рис. 2).

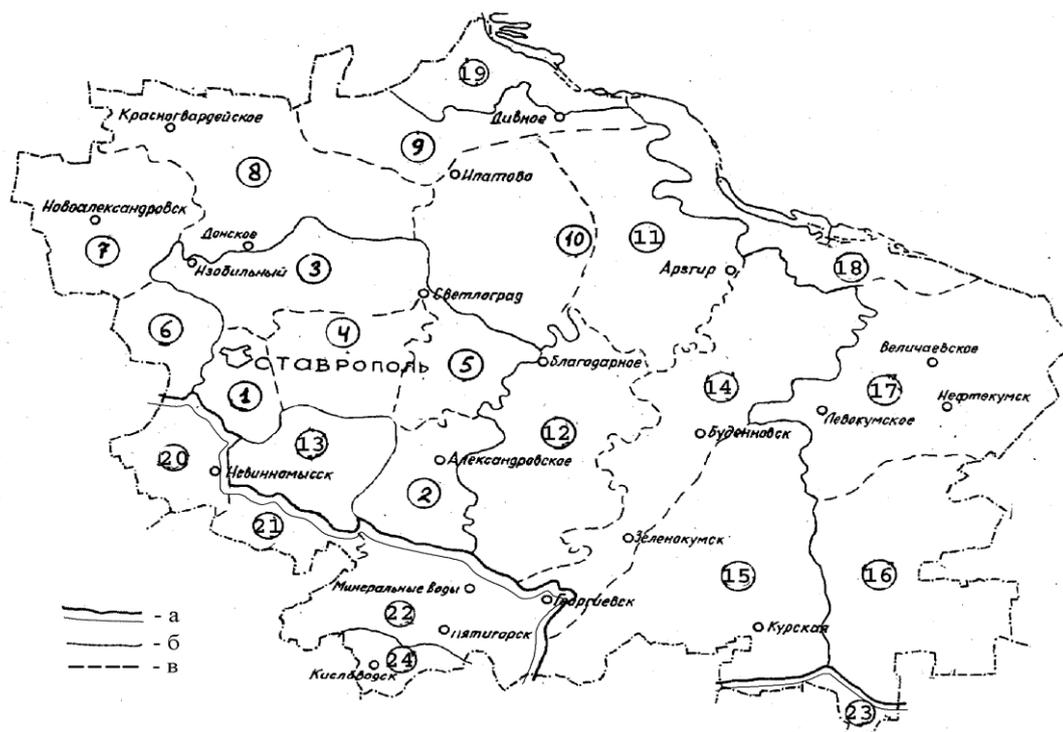


Рис. 2. Карта-схема ландшафтов Ставропольского края (Шальнев, 2004)  
Условные обозначения:  
Границы: а – физико-географических стран, б – провинций, в – ландшафтов.

Таблица 1

Классификация видов изменчивости современных ландшафтов края

Виды изменчивости ландшафтов	Признаки нарушенности	Утрата основных функций ландшафтов
Мало нарушенные	Процент распаханности зональных (плакорных) биоценозов 20-25%, дигрессия 1-2-й стадии	Ослабление ресурсо-воспроизводящих и средоформирующих функций
Слабо нарушенные	Процент распаханности достигает 35-38 %; дигрессия 1-2-й стадии	Слабо нарушенные ресурсовоспроизводящие функции
Умеренно нарушенные	Процент распаханности достигает 40-48%; дигрессия пастбищ 2-й стадии	Резкое снижение ресурсовоспроизводящих функций, видового разнообразия и ослабление средоформирующих функций
Значительно нарушенные	Сохраняется 45-50% естественных биоценозов при 2-3-й стадии дигрессии	Критическое состояние всех функций с последующими необратимыми процессами
Сильно нарушенные	Полная распаханность территорий крутизной до 5-7°; 3-я стадия дигрессии	Утрата средоформирующих и необратимые ресурсовоспроизводящие функции
Очень сильно нарушенные	Сохранение естественных биоценозов (5-10%) в охранных зонах рек; 4-я стадия дигрессии	Полная утрата функций природного ландшафта

Проведенные расчеты коэффициента нарушенности растительности современных ландшафтов Ставропольского края показали высокую степень их хозяйственной освоенности и нарушенности естественного растительного покрова (табл. 2), что не соответствует принципам идеальной модели территориальной организации ландшафтов и создания сети ООПТ (рис. 1)

При определении нарушенности травяной растительности ландшафтов края и проведении классификации этой нарушенности использовался коэффициент нарушенности (распаханности) и степень дигрессии растительности естественных биоценозов по 4-х бальной шкале с учетом данных СНИИСХ (Дзыбов, Лапенко, 2003): 0 – ненарушенные (полная сохранность видовой



разнообразия), 1 – первая стадия дигрессии, 2 – вторая стадия дигрессии, 3 – критическая стадия, 4 – необратимые процессы.

Классификация видов нарушенности земель и соотношение природной и антропогенной составляющих в ландшафтах на территориях Ставропольского края приводится в таблицах 1 и 2.

Таблица 2

Соотношение природной и антропогенной составляющих в ландшафтах Ставропольского края и коэффициент нарушенности растительности

№	Ландшафт	Площадь ландшафтов в %	Природная составляющая в % к площади ландшафта	Культурная составляющая в % к площади ландшафта	Изменчивость ландшафта на нарушенность	Коэффициент нарушенности (кнр)
Лесостепные						
1	Верхнегорлыкский	2,09	48,6	51,4	Значительно	0,51
2	Прикалаусско-Саблинский	3,05	29,6	70,4	Сильно	0,7
3	Ташлянский	4,43	20,8	79,2	Сильно	0,8
4	Грачевско-Калауский	3,63	34,6	65,4	Сильно	0,66
5	Прикалаусско-Буйволинский	2,07	20,8	79,2	Сильно	0,8
Степные						
6	Егорлыкско-Сенгилеевский	1,73	46,0	54,0	Значительно	0,54
7	Расшеватско-Егорлыкский	3,68	5,1	94,9	Очень сильно	0,9
8	Среднегорлыкский	6,46	16,8	83,2	Очень сильно	0,83
9	Бурукшунский	2,92	23,0	77,0	Сильно	0,8
10	Нижнекалаусско-Айгурский	6,07	23,0	77,0	Сильно	0,8
11	Чограйско-Рагулинский	5,72	23,2	76,8	Сильно	0,8
12	Карамык-Томузловский	7,67	6,6	93,4	Очень сильно	0,9
13	Кубано-Янкульский	3,90	53,6	46,4	Умеренно	0,5
14	Левокумский	7,74	16,8	83,2	Сильно	0,83
15	Правокумско-Терский	8,92	10,7	89,3	Очень сильно	0,9
Полупустынные						
16	Курско-Прикаспийский	7,3	73,9	26,1	Мало	0,3
17	Нижнекумско-Прикаспийский	7,41	80,0	20,0	Мало	0,2
18	Чограйско-Прикаспийский	3,49	60,6	39,4	Слабо	0,4
19	Западно-Манычский	1,68	49,2	50,8	Значительно	0,51
Степи и лесостепи предгорий						
20	Прикубанский	2,06	29,0	71,0	Сильно	0,7
21	Воровсколесско-Кубанский	1,57	36,5	63,5	Значительно	0,6
22	Подкумско-Золкинский	4,44	25,0	75,0	Сильно	0,7
23	Малкинско-Терский	0,60	10,5	89,5	Очень сильно	0,9
Лесостепи и остепненные луга среднегорий						
24	Кубано-Малкинский	1,36	60,0	40,0	Умеренно	0,4

Защита окружающей среды от негативного влияния хозяйственной деятельности - дело дорогостоящее. В 2008 году из разных источников финансирования на эти цели израсходовано более 1 миллиарда 600 миллионов рублей, что почти на 13 % больше, чем в 2007. Средства были потрачены на создание новых очистных сооружений в населённых пунктах и на предприятиях края, ремонт уже действующего оборудования.

Классификации нарушенных ландшафтов края представлены на рис. 3:

1. мало нарушенные с  $K=0,21-0,3$  (Курско-Прикаспийский, Нижнекумско-Прикаспийский);
2. слабо нарушенные с  $K=0,31-0,4$  (Чограйско-Прикаспийский);
3. умеренно нарушенные с  $K=0,41-0,50$  (Кубано-Янкульский; Кубано-Малкинский);



4. значительно нарушенные с  $K=0,51-0,65$  (Верхнегорлыкский, Егорлыкско-Сенгилеевский, Западно-Манычский, Воровсколесско-Кубанский);

5. сильно нарушенные с  $K=0,66-0,80$  (Прикалаусско-Саблинский, Ташлянский, Грачевско-Калаусский, Прикалаусско-Буйволинский, Бурукшунский, Нижнекалаусско-Айгурский, Чограйско-Рагулинский, Прикубанский, Подкумско-Золжинский; Левокумский);

6. очень сильно нарушенные с  $K \geq 0,81$  (Расшеватско-Егорлыкский, Среднегорлыкский, Карамык-Томузловский, Правокумско-Терский, Малкинско-Терский).

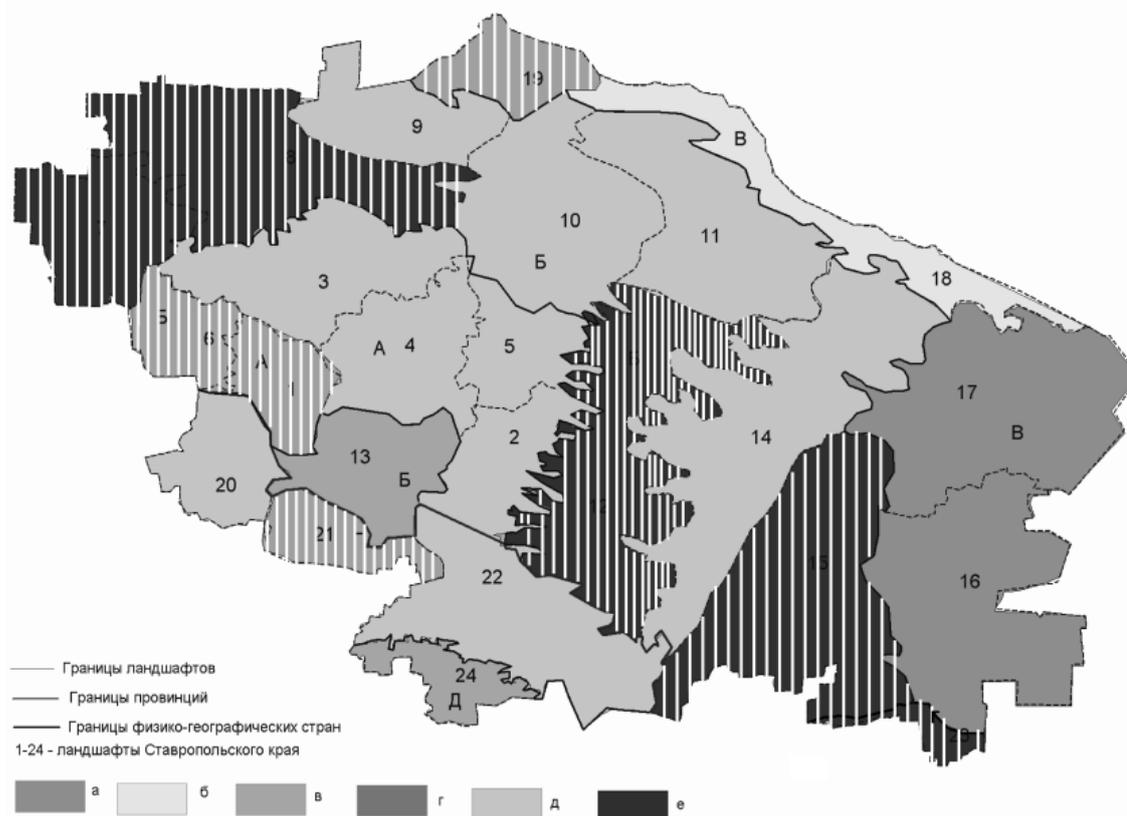


Рис. 3. Показатели нарушенности растительности современных ландшафтов Ставропольского края

а – мало нарушенные (0,21-0,3)	г – значительно нарушенные (0,51-0,65)
б – слабо нарушенные (0,31-0,4)	д – сильно нарушенные (0,66-0,8)
в – умеренно нарушенные (0,41-0,50)	е – очень сильно нарушенные ( $\geq 0,81$ )
А, Б, В, Г - ландшафтные провинции.	

В 2008 году на Ставрополье продолжилась реализация федеральных и региональных целевых программ, обеспечивающих защиту окружающей среды. Так, в рамках федеральной инвестиционной программы выделено около 300 миллионов рублей на капитальное строительство природоохранных сооружений. Из них более 200 миллионов рублей из средств бюджета Российской Федерации и около 80 миллионов рублей из краевой казны. В прошлом году были выделены субсидии более чем на 70 миллионов рублей для осуществления капитального ремонта гидротехнических сооружений. Из этой суммы 33 миллиона рублей были предоставлены федеральным бюджетом и около 38 миллионов рублей - краевым. [8]

В 2008 году осуществлялись работы по выявлению потенциально опасных объектов водохозяйственного комплекса, проведению защитных мероприятий на подтопляемых территориях в бассейнах рек Восточный Маныч, Егорлык, Кубань, Калаус, Кура. Были расчищены ру-



села рек на территории 5 муниципальных районов края (справочно: р. Мокрая Буйвола в районе г. Благодарный и с. Спасское Благодарненского района, р. Николина Балка с. Николина Балка Петровского района, р. Сухая Горькая в с. Иргаклы Степновского района, р. Старые Барсучки в ст. Барсуковской Кочубеевского района, р. Супкуль в с. Курсавка Андроповского района).

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) обеспечивают существенный вклад в сохранение, восстановление и изучение биоэкосистем, биологического и ландшафтного разнообразия, здоровой среды жизни человека, стабилизации экологической обстановки в районе или населенном пункте, экологическое просвещение населения и исследование природных условий и процессов.

Таблица 3

## Увеличение площади существующих государственных природных заказников

№	Наименование заказника	Административный район, ландшафт	Площадь фактическая, га	Проектная площадь, га	Увеличение площади, га
1	Александровский	Александровский район, Прикалаусско-Саблинский, Кубано-Янкульский	25000,0	27320,0	2320,0
2	Благодарненский	Благодарненский, Карамык-Томузловский	13,3	33,9	20,6
3	Сафонова дача	Георгиевский, Карамык-Томузловский	754,0	4350,0	3596,0
4	Соленое озеро	Петровский, Грачевско-Калауский, Прикалаусско-Буйволинский	1650,0	1866,0	216,0
5	Солдатская и Малая поляны горы Стрижамент	Кочубеевский, Шпаковский, Верхнегорлыкский	697,6	1068,7	371,1
6	Приозерный	г. Ставрополь, Верхнегорлыкский, Егорлыкско-Сенгилеевский	862,0	1379,17	517,17
	Итого:			36017,77	7040,87
	Всего				235657,87

Всего планируется увеличение площади ООПТ на 235657,87 га (3,57% от площади края). Проектом краевой целевой программы «Отходы производства и потребления в Ставропольском крае на 2009-2013 годы» предусмотрено проведения ещё ряда мероприятий по санитарной очистке муниципальных районов и городских округов края. Так, предполагается укрепление материально-технической базы специализированных предприятий, осуществляющих сбор и вывоз отходов, обустройство контейнерных площадок, рекультивация свалок мусора. Общий объём средств, которые планируется выделить на финансирование мероприятий программы, составит более 6 миллиардов рублей.

Создание механизмов, обеспечивающих надежную защиту природы Ставрополья, возможно только совместными усилиями. Органами исполнительной власти края, местного самоуправления, руководителями предприятий и организаций принимаются меры по улучшению экологической обстановки. Так, крупные предприятия Ставрополья разработали собственные природоохранные программы, направленные на уменьшение выбросов вредных веществ в атмосферу, реки и озёра края.

В рамках «Краевой программы повышения качества и конкурентоспособности ставропольской продукции на базе разработки и сертификации систем качества» промышленные предприятия, совместно со Ставропольским центром стандартизации, метрологии и сертификации, ведут работу по разработке, внедрению и сертификации систем управления охраной окружающей среды, соответствующих международным стандартам. Они уже действуют на ряде промышленных предприятий - «Арнест», «Стапри» в г. Ставрополе, «Ставролен» в г. Будённовске. Готовы к использованию системы управления охраной окружающей среды на «Невинномысском Азоте» и предприятии «Сен-Гобен Кавминстекло».



В настоящее время по периметру предприятий, на которых ведётся химическое производство (справочно: ОАО «Ставбытхим», ОАО «Невин-номысский Азот», ООО «Ставролен», ОАО «Гидрометаллургический завод», ОАО «Арнест»), созданы санитарно-защитные зоны шириной от 300 метров до одного километра. На этих же предприятиях специализированные экологические лаборатории проводят исследование атмосферного воздуха в границах санитарно-защитных зон.

Но сколько бы ни выделялось денег на решение экологических проблем, их всегда будет не хватать. Пополнению бюджетов муниципальных районов и городских округов средствами, которые можно направить на выполнение природоохранных мероприятий, должна стать плата за негативное воздействие, оказываемое в процессе производства на окружающую среду. [10]

В соответствии с законодательством её обязаны вносить все предприятия, учреждения, организации и индивидуальные предприниматели. Но в 2008 году это сделали только 10 % из 130 тысяч предприятий, действующих на Ставрополье. В целом по краю такие платежи составили менее 120 миллионов рублей. Поэтому резервы по финансированию экологических программ использованы не полностью.

Не только от объёма финансовых средств, выделенных на природоохранные мероприятия, зависит состояние окружающей среды на Ставрополье. Большое значение имеет экологическое воспитание населения.

С июля 2007 года ведётся работа по реализации распоряжения Правительства Ставропольского края № 203-рп «О проведении в крае ежегодной экологической акции «Сохраним природу Ставрополья», которое требует обеспечить широкое экологическое информирование, просвещение, образование наших земляков, максимально привлечь общественность к решению природоохранных проблем. Одной из форм работы по реализации требований этого распоряжения стало проведение ежегодной экологической акции «Сохраним природу Ставрополья».

В 2008 году в ней приняли участие около 125 тысяч жителей края, в том числе более 67 тысяч школьников и студентов. За время проведения акции было очищено от мусора около 5,5 тысяч гектаров земли в скверах, санитарных зонах малых рек и лесополосах. Всего было вывезено в места хранения отходов более 200 тысяч кубометров мусора.

Кроме уборки территории городов и сёл края проводились мероприятия по их озеленению. Всего в 2008 году было посажено 8400 деревьев, 4576 кустарников, разбито около 14 тысяч квадратных метров цветников, устроено 6 тысяч квадратных метров газонов.

В ходе экологической акции «Сохраним природу Ставрополья» проведено более 500 семинаров, научно-практических конференций, «круглых столов», смотров-конкурсов, выставок, фестивалей экологических проектов, викторин, познавательных экскурсий, в которых приняли участие около 54 тысяч наших земляков различных возрастных групп.

В организации природоохранной деятельности органы исполнительной власти края тесно сотрудничают с общественными экологическими организациями и учёными. Их потенциал широко используется в работе Экологического Совета, на заседаниях которого обсуждаются насущные проблемы, связанные с охраной природы Ставрополья, намечаются пути их решения.

В деле охраны природы не должно быть равнодушных и посторонних. Только совместными усилиями мы сможем обеспечить реализацию задачи «повышения уровня экологической безопасности населения», сформулированной в Стратегии социально-экономического развития Ставропольского края на период до 2020 года. [12]

#### Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации
2. Федеральный закон от 2 января 2000 г. N 28-ФЗ "О государственном земельном кадастре"
3. Федеральный закон от 18 июня 2001 г. N 78-ФЗ "О землеустройстве"
4. Першин П.Н. Социально-экономическая теория землеустройства. Введение в экономику землеустройства // На аграрном фронте. — 1925. — № 5–6. — С. 41–51.
5. Варламов А.А. Организация территории сельскохозяйственных землевладений и землепользований на эколого-ландшафтной основе: Учеб. пособие. — М.: ГУЗ, 1993. — 114 с.



6. Гераськин М.М. Современный подход и принципы агроландшафтного землеустройства сельскохозяйственных предприятий // Географические исследования территориальных систем природной среды и общества: Межвуз. сб. науч. тр. — Вып. II. — Саранск, 2003. — С. 126–133.
7. Лопырев М.И., Макаренко С.А. Агроландшафты и земледелие. — Воронеж: ВГАУ, 2001. — 168 с.
8. Гераськин М.М. Повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства с использованием агроландшафтного подхода // Научное и кадровое обеспечение формирования земельно-имущественного комплекса России: Мат. междунар. научно-практ. конф. по итогам научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава ГУЗа за 2001–2005 гг. — М.: ГУЗ.
9. Вольфсон Д.А., Ершов С.В. Частный взгляд на государственный земельный кадастр: Метод. пособие. — Таганрог: ЮРКЦ «Земля», 2002. — 102 с. 2005. — С. 33–37.
10. Баденко В.Л., Гарманов В.В., Осипов Г.К. Государственный земельный кадастр. — СПб: Питер, 2003.
11. Коротеева Л.И. Земельно-кадастровые работы. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. — С.38-43.
12. Распоряжение Правительства Ставропольского края № 221 от 15 июля 2009 года).



## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 574: 130. 3

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖНОЙ КУЛЬТУРЫ

© 2010. Исаева З.М., Абакарова Р.М.

Кафедра теории и истории религии и культуры ДГУ

Один из крупнейших Высокий уровень культуры населения способствует формированию культуры подрастающего поколения, где особое место должно уделяться формированию экологической культуры. Экологический кризис ставит под угрозу возможность дальнейшего существования человека и природы, он обусловлен не только социально-экономическими, технико-технологическими, политическими причинами, но и причинами духовного порядка. Упала значимость таких понятий, как духовность, компетентность, образованность. Формирование экологической культуры, как конечной цели экологического образования, включает в себя несколько этапов: формирование знаний; формирование ценностей; выведение знаниевого и ценностного компонентов в деятельностный план. В процессе экологического образования должна быть воспитана эколого-активная личность, которая заинтересовано, осознанно, на базе глубоких экологических знаний осваивает природную среду в целях создания оптимальных экологических условий бытия человека.

High cultural level of the population promotes formation of cultural level of growing generations where a special place should be given the formation of ecological culture. Ecological crisis places under threat the opportunity of further existence of the person and the nature; it is caused by not only social and economic, technical and technological or political reasons but also by reasons of spiritual order. The importance of such notions as spirituality, competence, erudition has fallen yet. Formation of ecological culture as the ultimate goal of ecological education includes some stages: formation of knowledge; formation of values; bringing of the knowledge and value components to the activity plan. In the process of ecological education the ecologically active person must be brought up, who, with interest, on the basis of deep ecological knowledge exploits the environment with the view of creation of optimum ecological conditions of life of the person.

**Ключевые слова:** экологическая культура, ценности, молодежь, духовность, образование.

**Keywords:** Ecological culture, values, youth, spirituality, formation

**Isaeva Z.M., Abakarova R.M. Ecological values of the modern youth culture.**

Экология и культура – базовые ценности, которые формируют мировоззрение, активную жизненную позицию и вызывают живой интерес и отклик со стороны молодежи. Современная ситуация в России характеризуется, прежде всего, целенаправленной разносторонней деятельностью правительства в направлении развития экономики страны. Это вызывает горячую поддержку населения и, прежде всего, молодежи. Вместе с тем, обеспечение долгосрочного благополучного развития экономики и устойчивого развития страны в целом возможно лишь на основе высокого уровня культуры населения. Это, прежде всего, предполагает целенаправленную деятельность по формированию культуры подрастающего поколения. Особое место в этом занимает формирование экологической культуры. Только на ее основе возможно обеспечение здорового развития экономики, безграничного устойчивого развития страны и здоровья среды для обеспечения здоровья человека. Именно этим проблемам, решение которых столь необходимо для обеспечения будущего страны, в настоящее время уделяется недостаточно внимания. Обеспечение их решения в ближайшем будущем как раз и предполагает формирование экологической культуры подрастающего поколения. Основу для этого дает все возрастающая заинтересованность в решении экологических проблем широких слоев населения, ранее далеких от этих вопросов. Это и точечная застройка территорий, и возрастающее загрязнение окружающей среды, проекты по использованию природных ресурсов и проблемы энергетики. Особенно живой отклик эти проблемы вызывают у молодежи, от активной позиции которой и будет зави-



сеть будущее страны. Формирование и реализация экологической культуры – важный аспект и патриотического воспитания.

Пока система формирования экологической культуры молодежи в развитой форме отсутствует. Инициирование процессов по изменению ситуации и активное участие в реализации программ по формированию экологической культуры молодежи является приоритетом работы структур гражданского общества. Это предполагает целенаправленную деятельность по ряду направлений, включая обеспечение развития экологического компонента в общеобразовательной и высшей школе, развитие системы неформального образования, эколого-просветительной деятельности, поддержка экологической деятельности во всех направлениях молодежного движения как со стороны власти и бизнеса, так и со стороны других секторов общественного движения.

Особая роль гражданского общества в этом процессе определяется тем, что приоритетом в реализации задачи является не столько передача молодежи формальных знаний, эта задача в той или иной мере осуществляется по линии формального образования, а неформальные подходы к формированию экологической культуры, включая как формирование мировоззрения, так и практических навыков в повседневной жизни, в быту. Формирование экологической культуры молодежи – надежный путь обеспечения устойчивого развития, поскольку позволит легче вовлечь и старшее поколение. Выполнение этой задачи предполагает объединение усилий многих организаций и, прежде всего, различных секторов общественного движения в сотрудничестве с представителями госструктур и бизнеса.

В мире к настоящему времени обострились противоречия, поставившие под угрозу возможность дальнейшего существования человека и природы. Назрел экологический кризис, который во многом обусловлен не только социально-экономическими, технико-технологическими, политическими причинами, но и причинами духовного порядка. Глобальный экологический кризис – это не результат какой-то единичной ошибки, неправильно выбранной стратегии технического или социального развития. Это отражение глубинного кризиса культуры, охватывающего весь комплекс взаимодействия людей друг с другом, с обществом и природой. В нашей жизни наблюдаются явления духовного упадка за счет трансформации целей и ценностей. Современная экологическая ситуация явилась следствием социально-экономического развития мирового сообщества, ориентированного на технократические цели, ценности и материальное потребление, отодвинув на второй план духовные факторы существования и обозначившие признаки духовного кризиса.

Экологический кризис усугубляется кризисом духа, кризисом воспитания, кризисом человека. Можно согласиться с мнением основателя и президента Римского клуба Ауреллио Печчеи: «...суть проблемы, которая встала перед человечеством на нынешней стадии его эволюции, заключается именно в том, что люди не успевают адаптировать свою культуру в соответствии с теми изменениями, которые сами же вносят в этот мир, и источники этого кризиса лежат внутри, а не вне человеческого существа. И решение всех этих проблем должно исходить, прежде всего, из изменения человека, его внутренней сущности»[1].

К сожалению, в настоящее время прогресс цивилизации не сопровождается прогрессом в сфере духовных ценностей, скорее наоборот. Резко упала значимость таких понятий как духовность, компетентность, образованность. Главную роль в возрождении духовности и преодолении современного экологического кризиса призвано сыграть образование. В истории России всегда прослеживалась тенденция того, что «...все, кто страдал за Отечество, кто мечтал о его величии, кто много делал для его развития, рано или поздно, но всегда обращали внимание на образование, как фактор возрождения государства»[2]. Это связано с именами таких мыслителей как Сергей Радонежский, К.Д. Ушинский, М.В. Ломоносов, Ф.М. Достоевский, Л.Н. Толстой, И.А. Ильин, В.В. Розанов, С.М. Булгаков, В.И. Вернадский и др.

Надо отметить, что современная система образования ориентируется в основном на подготовку специалистов, экспертов, техников и т. д., а не на общее повышение уровня культуры и духовности человека. Сложившаяся экологическая ситуация требует изменения стратегии, что должно найти отражение, прежде всего, в экологическом образовании, конечной целью которо-



го является формирование экологической культуры. Экологическое образование должно способствовать выработке таких форм социальной активности, которые свели бы к минимуму экологический риск. Оно призвано сыграть свою решающую роль в изменении духовных ценностей, структуры потребления, отношения человека к природе, жизни, поведения человека в экосистеме. Всё это, в конечном счёте, должно привести к тому, что деятельность человека будет направлена на выживание человечества, а не способствовать приближению экологической катастрофы.

Формирование экологической культуры, как конечной цели экологического образования, включает в себя несколько этапов: формирование знаний; формирование ценностей; выведение знаниевого и ценностного компонентов в деятельностный план. То есть, в процессе экологического образования должна быть воспитана эколого-активная личность. Личность, которая не просто созерцает процесс разрушения окружающей среды, а заинтересовано, осознанно, на базе глубоких экологических знаний осваивает природную среду в целях создания оптимальных экологических условий бытия человека. Данная личность должна быть образованна, экологически культурна, ответственна.

Особую значимость среди этических категорий приобретает ответственность. Нравственная основа в его содержании и экологический смысл в ситуации экологической напряженности пересекаются и взаимопроникают друг в друга, образуя единое основание, формирующее нравственно-экологическую ответственность. Необходимость слияния духовных ценностей и экологических норм во взаимодействии человека с природой должна быть переосмыслена в качестве методологической основы для исследования границ человеческой деятельности, управления перехода общества к устойчивому развитию и принятию решений.

Человек должен ответственно осознать, что все негативные последствия научно-технического прогресса, и, прежде всего экологический кризис, перед которым оказалось человечество, результат деятельности самих людей, их бездумно-хищнического отношения к окружающей природе, в безответственности по отношению к настоящему и будущему поколениям. Человек, как существо разумное, должен осознать, что выход из существующего разрушительного отношения к природе нужно искать в том числе и в себе. «Прежде, чем выяснять, как защищать природу, избавляться от голода, войн, бедствий технической цивилизации и тому подобное, следует понять, как человеку остаться человеком в духовном смысле этого слова, человеком не только разумным, но и сознающим, то есть совестливым»[3].

Между тем, как отмечает Бессонов Б.Н., «обладая поистине сверхчеловеческой силой, человек отнюдь не поднялся еще до уровня подлинно человеческого разума и нравственности. Его материальные потребности, его желания постоянно растут, а, в сущности, постоянно удовлетворяются, а духовно он все еще, что называется, не «на высоте», духовно он зачастую становится беднее, черствее, отчужденнее, то есть бесчеловечнее»[4].

Помимо социально-экономических, технико-технологических и политических преобразований, необходимо преодоление духовного кризиса. Без этого ни современные информационные технологии, ни система образования не будут плодотворны. Известный французский эколог Ж. Дорст подчеркивает: «В наше время стало ясно, что степень цивилизации измеряется не только количеством киловатт, производимых энергоустановками. Оно измеряется также ростом моральных и духовных критериев, мудростью людей, двигающих цивилизацию, в полной гармонии с законами природы, от которых человек никогда не освободится»[5].

Стратегия реализации устойчивого эколого-безопасного развития должна опираться на фундаментальное экологическое знание и преобразование духовной культуры современного человека, как важной основы его практической деятельности, что, как отмечалось, является тремя составляющими процесса формирования экологической культуры.

Переход к экологической культуре предстает как совершенно новый этап в жизни человечества. Совершенствование духовного мира потребует во многих случаях перехода на радикально иные парадигмы как в научной теории, так и в практической сфере.

Духовное обновление можно рассматривать как один из важнейших источников культурного возрождения современного мира и преодоления экологического кризиса. Разумеется, об-



новление культурных основ социального развития не может произойти столь быстро, как это желательно, если сослаться на настоятельность экологических и социальных требований сегодня. Трудно рассчитывать на быстрое формирование творчески активных личностей нового типа, способных осуществлять творческий прорыв к качественно лучшим формам цивилизационной жизни в самых разных областях человеческой деятельности. Но, тем не менее, инициативу в деле прокладывания новых путей развития могут взять на себя лишь люди духовно зрелые, которые крайне нужны в структуре принятия и исполнения решений, в институтах образования и воспитания, везде, где сейчас особенно велико отчуждение от всего, что делает человека подлинно человеком.

Центр экологической политики России, объединяющий экспертов и активистов в области экологии, как в центре, так и в регионах, обладает достаточным опытом и возможностями для организации и координации работ по выполнению предлагаемого проекта.

Последствия кризисов острее всего ощущает на себе молодёжь, которой в условиях нестабильности трудно определиться с выбором профессии, созданием семьи, рождением детей. Совместные усилия структур гражданского общества должны помочь улучшить положение молодых семей, дать дорогу молодым талантам, способным укрепить инновационный потенциал отечественной экономики, о чём было сказано в одобренном Собором документе «Будущие поколения - национальное достояние России».

Особая ответственность ложится на средства массовой информации (СМИ), от которых во многом зависит, пойдут ли молодые по пути созидания и творческого развития личности или скатятся в пропасть саморазрушения и деградации. В связи с этим Собор призвал СМИ к ответственному поведению и счёл необходимым поставить вопрос об участии представителей общества в принятии решений относительно политики СМИ.

Воспитание нравственности должно стать столь же важной задачей, как и передача знаний. Пришла пора повсеместно открыть школьные классы для преподавания верующим детям на основе свободного выбора духовной культуры, связанной с их религиозной традицией, и вывести на более высокий уровень преподавание истории, литературы, русского языка - предметов, несущих в себе мощный заряд духовной силы.

Экологические проблемы сегодня усугубляются в связи с продолжающейся урбанизацией на фоне серьёзного износа жилищно-коммунальной инфраструктуры российских городов. Именно городские территории в наибольшей степени нуждаются в экологическом оздоровлении, решении проблем утилизации производственных и бытовых отходов. Забота о нашем общем экологическом благополучии - дело не только государства и предпринимателей, но и каждого из нас.

#### Библиографический список

1. Печчеи А. Человеческие качества. - М., 1986. - С. 54.
2. Белозерцев Е.П. На пути к русскому образованию России // Экологическое образование. Концепции и технологии. - Волгоград, 1996.- С. 56.
3. Шрейдер Ю.А. Утопия или устройство // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. - М., 2006.- С. 12.
4. Бессонов Б.Н. Цивилизация и экология: новые ценности // Экология и религия. Ч.1. - М., 1994. - С. 17.
5. Гирусов Э.В., Ширкова. И.Ю. Экология и культура. - М., 1989.- С. 63.



## НАШИ АВТОРЫ

Алиев Ш.М., кандидат философских наук, Почетный работник высшего профессионального образования РФ, доцент, Набиева Д.Н., старший преподаватель, факультет международной и довузовской подготовки ДГУ, г. Махачкала, Батырая 2 «а», тел 67-06-33. E-mail:cmdp@dgu.ru.

Котенко Светлана Цалистиновна, в. н. с., лаборатории ЭБОРИБР ПИБР ДНЦ РАН, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, 367020 г. Махачкала, ул. Дахадаева 73, кв. 12. Тел. 67-48-44, 67-09-70. E-mail pibrdnrcran@iwt.ru

Исламмагомедова Эльвира Ахмедовна, с. н. с., лаборатории ЭБОРИБР ПИБР ДНЦ РАН, кандидат биологических наук, Адрес дом: 367018 г. Махачкала, пр. Комсомольский 59а, кв.130 . Тел. 65-02-20, Адрес раб. 367025 г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45. Тел. 67-09-70. E-mail pibrdnrcran@iwt.ru

Халилова Эсланда Абдурахмановна, в. н. с., лаборатории ЭБОРИБР ПИБР ДНЦ РАН, кандидат биологических наук. Адрес дом: 367018 г. Махачкала, пр. Комсомольский 51а, кв. 45. Тел. 65-35-54. Адрес раб.: 367025 г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45. Тел. 67-09-70. E-mail pibrdnrcran@iwt.ru

Баташева Б.А., зам. директора ГНУ «Дагестанская опытная станция» ВНИИР, кандидат биологических наук, Республика Дагестан, Дербентский район, с.Вавилово, тел. (8 87 240) 5-41-42. E-mail: kostek-kum@rambler.ru

Альдеров А.А. директор ГНУ «Дагестанская опытная станция» ВНИИР, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РД. В 2008 году ушел из жизни.

Гаджиева Изабелла Хайрудиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции Дагестанского государственного университета 360725, г. Махачкала, ул. М-Гаджиева, 43- а, Телефоны 89034244980, E-mail: ramazanova\_p@mail.ru

Алиева Зарина Магомедрасуловна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции Дагестанского государственного университета 360725, г. Махачкала, ул. М-Гаджиева, 43- а, Телефоны 89285144600 E-mail: ramazanova\_p@mail.ru

Рамазанова Патимат Бадрудиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции Дагестанского государственного университета, 360725, г. Махачкала, ул. М-Гаджиева, 43- а, Телефоны 89286790470. E-mail: ramazanova\_p@mail.ru

Мандра Юлия Александровна – аспирант ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет 357010, Ставропольский край, Кочубеевский район, с. Казьминское, ул. им. С. Жук, 24 а Телефон 8-918-762-85-10. E-mail: yuam2007@yandex.ru

Хабибов Али Джалалудинович В.н.с., к.б.н., с.н.с. УРАН Горный ботанический сад ДНЦ РАН 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45 +7(8722)67-58-77 **djalal@list.ru**

Анатов Джалалудин Магомедович М.н.с. УРАН Горный ботанический сад ДНЦ РАН 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45 +7(8722)67-58-77 **djalal@list.ru**

Магомедов Магомед Абдулгамидович с.н.с., к.б.н., с.н.с. УРАН Горный ботанический сад ДНЦ РАН 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева 45 +7(8722)67-58-77 **djalal@list.ru**

Шпаков Александр Эдуардович, кандидат биологических наук, ст. науч. сотр. лаб. селекции и семеноводства ВНИИТТИ. г. Краснодар, Ипподромный проезд, 10. Тел. 8905-47-36-364. E-mail: ticho\_anna@mail.ru

Волчков Юрий Андреевич, доктор биологических наук, профессор Кубанского государственного университета. Зав. кафедрой генетики и микробиологии. г. Краснодар, ул. Ставропольская, 114. КубГУ. Тел. 8961-514-68-28. E-mail: ticho\_anna@mail.ru

Абдурахманов Г.М., доктор биологических наук, Заслуженный деятель науки РФ и РД, академик РЭА, профессор, Институт прикладной экологии Республики Дагестан, г. Махачкала, Дахадаева 21, тел. 8722-674651. E-mail: ecodag@rambler.ru

Клычева С.М. докторант кафедры биологии и биоразнообразия Эколого-географического факультета Дагестанского государственного факультета, 367000, г.Махачкала, ул. Дахадаева, д. 21, тел.: (8722)67-46-51, E-mail: ecodag@rambler.ru

Азизова А.А. Институт Зоологии, НАН Азербайджана Научный сотрудник лаборатории гельминтологии Института зоологии НАН Азербайджанакандидат биологических наук (+994450) 4700303 Азербайджан, г.Баку, 370073 квартал 504, проезд 1128 Институт зоологии НАН Азербайджана E-mail: ayzun-azizova@rambler.ru

Гаджидадаев М.З. Аспирант кафедры биология и биоразнообразии Эколого-географического факультета Дагестанского государственного университета, 367000, г.Махачкала, ул. Дахадаева, д. 21, тел.: (8722)67-46-51, E-mail: ecodag@rambler.ru



Владимирова Элина Джоновна Кандидат биологических наук Доцент ГОУ ВПО «Самарский государственный университет» Старший научный сотрудник кафедры зоологии, генетики и общей экологии Самарского государственного университета Адрес учреждения 443011, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1. Тел. (846) 334-54-44 Домашний адрес 443096, г. Самара, ул. Больничная, д.37, кв. 8. 8(927) 702 44 31 E-mail elynawell@nm.ru Персональная страница <http://zoo.ssu.samara.ru/rus/vladimirova.html>

Магомаев Феликс Магомаевич, д.б.н., Дагестанский государственный университет, профессор кафедры ихтиологии. 367000, г. Махачкала, пр. Р. Гамзатова 2, кв. 14. 674643.

Чипинов Виктор Геннадьевич к.б.н., Южный научный центр РАН, старший научный сотрудник, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, 5-ый учебный корпус, 215. 8(8512)614106 kafavb@yandex.ru.

Магомаев Руслан Феликсович, директор ООО «НПФ Акваресурс», 367000, г. Махачкала, пл. Ленина 1, кв. 2.

Магомедов Багаутдин Насрутдинович, главный рыбовод ООО «НПФ Акваресурс», РД, Кизилюртовский район, пос. Дубки.

Мамедова Валида Расуловна – кандидат биологических наук, доцент кафедры естествознания Дагестанского государственного педагогического университета, г. Махачкала, ул. М. Ярагского 57, тел. 8928-9780530. E-mail: valida78@bk.ru

Перепеченко Владимир Леонидович, Южный научный центр РАН, ул. Чехова, д.41, Ростов-на-Дону, 344006, Россия E-mail: perepech@mmbi.krinc.ru, pervogor@list.ru.

Федорович Владимир Васильевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, Астраханский государственный университет, Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, тел./факс (8512) 228264, E-mail: VFedor45@mail.ru

Калмыков Александр Павлович, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии, Астраханский государственный университет, Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, тел./факс (8512) 228264, E-mail: kalmykov65@rambler.ru

Семенова Надежда Николаевна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Астраханский государственный биосферный природный заповедник, Россия, 414021, г. Астрахань, Набережная р. Царев, 119, тел. (8512) 301764, E-mail: latrodectus.25@mail.ru

Иванов Виктор Михайлович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Астраханский государственный биосферный природный заповедник, Россия, 414021, г. Астрахань, Набережная р. Царев, 119, тел. (8512) 301764, E-mail: latrodectus.25@mail.ru

Кашина Татьяна Геннадьевна, аспирант кафедры зоологии, Астраханский государственный университет, Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, тел./факс (8512) 228264

Паршина Ольга Юрьевна, аспирант кафедры зоологии, Астраханский государственный университет, Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, тел./факс (8512) 228264, E-mail: divaris@rambler.ru

Глушко Анатолий Яковлевич – Доцент кафедры экономики и управления ГОУ ВПО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт»

Разумов Виктор Владимирович – Профессор кафедры Теории и методики физического воспитания и безопасности жизнедеятельности ГОУ ВПО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт».

Рейхани Минаханум Девлетовна – Старший преподаватель кафедры профессионального обучения ГОУ ВПО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». 357108 Ставропольский край г. Невинномысск Бульвар Мира, 17 Тел. (86554) 7-47-19, 8-905-496-10-95 Факс (86554) 7-47-19 E-mail: AGlyshko@yandex.ru

Салманов Илкин Бекирович, аспирант, Научно Исследовательский Институт Эрозии и Орошение, Азербайджан, г. Баку, ул. М.Кашкая 36, тел. +994124400382. E-mail: eroziya\_suvarma@mail.ru

Сангаджиева Ольга Станиславовна, к.б.н., старший преподаватель. Калмыцкий государственный университет, 358011, г. Элиста, 5 микрорайон, корпус 4, естественно-математический институт, кафедра химии 8(84722)38966 E – mail: shagan\_d@mail.ru

Даваева Цаган Дорджиевна, аспирант. Калмыцкий государственный университет, 358011, г. Элиста, 5 микрорайон, корпус 4, естественно-математический институт, кафедра химии 8(84722)38966 E – mail: shagan\_d@mail.ru

Ходыков Валерий Пюрвеевич, к.сх.н., доцент. Калмыцкий государственный университет, 358011, г. Элиста, 5 микрорайон, корпус 4, естественно-математический институт, кафедра химии 8(84722)38966 E – mail: shagan\_d@mail.ru

Бадмаева Зула Борисовна, аспирант. Калмыцкий государственный университет, 358011, г. Элиста, 5 микрорайон, корпус 4, естественно-математический институт, кафедра химии 8(84722)38966 E – mail: shagan\_d@mail.ru



Калмыцкий государственный университет, 358011, г. Элиста, 5 микрорайон, корпус 4, естественно-математический институт, кафедра химии 8(84722)38966 E – mail: shagan\_d@mail.ru

Сангаджиева Людмила Халгаевна – Калмыцкий государственный университет, профессор, доктор биологических наук, тел. (84722) 38966. 89093959738 sangadzieva\_lh@kalmsu.ru

Рейхани Минаханум Девлетовна Старший преподаватель кафедры профессионального обучения ГОУ ВПО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт». 357820 Ставропольский край г. Георгиевск ул. Матросова,4 Тел. 8-928-005-29-47 E-mail: minahanum1@rambler.ru

Исаева Зарема Магдиевна – аспирант кафедры теории и истории религии и культуры ДГУ, 8 988 266 80 08

Абакарова Райганат Магомедовна – профессор кафедры теории и истории религии и культуры ДГУ, E-mail: tanagar1303@mail.ru