

Министерство образования и науки Российской Федерации  
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ  
ЭКОСИСТЕМ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы XXIV Межреспубликанской  
научно-практической конференции  
с международным участием  
Краснодар, 22 апреля 2011 г.

Краснодар  
2011

УДК 574(470.62/.67)(043.2)  
ББК 20.1(235.7)  
А437

Редакционная коллегия:

*М. В. Нагалеvский* (отв. редактор), *Г. К. Плотников* (зам. отв. редактора), *Ю. Я. Нагалеvский*,  
*А. М. Иваненко*, *С. В. Островских* (учёный секретарь)

А437      Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIV Межресп. науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. М. В. Нагалеvский. Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2011. 143 с.: ил. 200 экз.

ISBN 978-5-8209-0781-4

Освещены актуальные вопросы экологии в различных областях знаний; приводятся данные о современном состоянии растительного и животного мира различных экосистем Юга России и сопредельных территорий; рассматриваются пути охраны и рационального использования природных ресурсов.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области биологии, географии и охраны природы.

УДК 574(470.62/.67)(043.2)  
ББК 20.1(235.7)

ISBN 978-5-8209-0781-4

© Кубанский государственный университет, 2011

## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

---

Человек не может существовать без природы. Он неотделим от неё. Хотим мы этого или нет, но он будет брать от природы всё необходимое для жизни: воду и воздух, плодородие почв, полезные ископаемые. Но эксплуатировать природу люди должны разумно, с мыслью о том, что она послужит не только нашим сыновьям и внукам, но, спустя многие тысячелетия, нашим далёким потомкам. Решительно, порой не задумываясь о последствиях, вмешиваясь в естественные процессы, при этом зачастую разрушая существующие экологические связи, человек загрязняет и отравляет окружающую его среду, разрушает ландшафт. Мы уже не должны делать ошибок, так как каждая из них может стать угрозой самому существованию человечества.

Вероятно, осознанием именно этой очевидной, а порой и простой истины объясняется тот интерес к экологии, который можно наблюдать не только среди учёных-биологов, но и среди широкого круга населения.

Сегодня экологическое состояние южных регионов России вызывает серьёзную тревогу, порождённую не только социально-нравственными и экономическими причинами, но и крайне неэффективным размещением и использованием производственных сил. Нас интересуют проблемы экологические и природоохранные. Их, несомненно, много. Решение этих проблем невозможно без организации эффективной системы экологического мониторинга на региональном уровне, без должного контроля специалистами-экологами состояния окружающей среды южных регионов России. В противном случае всё это может привести к разрушению природных комплексов, исчезновению растений, животных и даже ... человека!

*Ответственный редактор,  
декан биологического  
факультета КубГУ*  
**М. В. Нагалецкий**

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.5(282.247.38)

### К ИЗУЧЕНИЮ ПРИБРЕЖНО-ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЫ РЕКИ КУБАНИ КРЫМСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. А. Бергун, Е. Г. Глякина

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приводятся результаты изучения прибрежно-водной флоры поймы р. Кубань Крымского района. Зарегистрировано 84 вида растений, относящихся к 79 родам и 24 семействам. Таксономический анализ показал, что политипными являются 2 семейства, олиготипными — 14 семейств, монотипными — 8 семейств. Доминирующее положение занимают семейства Asteraceae, Poaceae и Lamiaceae. Установлены основные растительные ассоциации.

Прибрежно-водные растения занимают особое положение в системе растительного мира благодаря своим морфологическим, биологическим и экологическим особенностям, их роль в природных экосистемах и хозяйственной деятельности человека трудно переоценить. Прежде всего это пищевой ресурс и местообитание многих рыб, птиц и животных. Кроме того, прибрежно-водные растения используются в качестве промышленного сырья, корма для сельскохозяйственных животных и домашней птицы, среди них много лекарственных, а также используемых в пищу человеком видов.

К настоящему времени наработано большое количество материала по флористическому и фитоценотическому составу истоков р. Кубань, верхнему и среднему течению, а также её дельты. В районе нашего исследования находится зона перехода лиманно-плавневого характера растительности к степному и лесному типу. Здесь образовался сложный комплекс лесных, водно-болотных и луговых фитоценозов, изучению которого было уделено недостаточно внимания.

Изучение прибрежно-водной флоры проводили в течение 2009—2010 гг. Видовую принадлежность растений определяли по определителям И. С. Косенко (1970), А. С. Зернова

(2006). Систематический анализ флоры проводили с использованием филогенетической системы А. Л. Тахтаджяна (1966). Для выявления фитоценотической роли прибрежно-водных растений района исследования применяли общепринятые геоботанические методы (Воронов, 1973).

В результате детально-маршрутных исследований нами было зарегистрировано 84 вида прибрежно-водной растительности, которые относятся к 79 родам и 24 семействам. Таксономический анализ показал, что политипными являются 2 семейства (Asteraceae, Poaceae), олиготипными — 14 семейств (Lamiaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Salicaceae, Caryophyllaceae, Aceraceae), монотипными — 8 семейств (Fagaceae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Primulaceae, Cornaceae, Aristolochiaceae, Cyperaceae, Typhaceae). В результате проведённых геоботанических исследований были выявлены следующие ассоциации: разнотравно-клеверная, ситниково-злаковая, разнотравно-осоковая, зюзниково-рогозовая, осоково-разнотравная, пырейно-кардариевая, бобово-мятликовая. Доминирующими видами являются *Trifolium repens* L., *Festuca pratensis* HUDS., *Phleum pratense* L., *Typha latifolia* L., *Carex melanostachya* VIEB. ex WILLD.

#### Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

**Зернов А. С.** Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006.

**Косенко И. С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.

**Тахтаджян А. Л.** Система и филогения цветковых растений. М.; Л., 1966.

**TO THE KNOWLEDGE OF NERITIC-WATER VEGETATION OF THE RIVER KUBAN  
IN KRIMSKY REGION**

S. A. Bergun, E. G. Gliakina  
*Kuban state university*

**Summary**

The results of studying neritic-water vegetation are represented in the work. 84 species of 79 genera from 24 families were registered. The family Asteraceae, Lamiaceae and Poaceae dominate in the regional flora. The basic plant associations was set there.

УДК 582(479)

**ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАКРОМИЦЕТОВ СЕМЕЙСТВА  
PLEUROTACEAE FR. ГОРНОЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЛАГОНАКСКОГО НАГОРЬЯ**

В. И. Бородин, С. Б. Криворотов

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Изучены экологические и ценотические особенности популяций макромицетов семейства Pleurotaceae Fr. в горнолесных сообществах Лагонакского нагорья. Выявлено семь видов грибов, относящихся к трём родам из семейства. Исследована приуроченность обнаруженных видов к определённым растительным сообществам и основным лесообразующим древесным растениям. Выявлена зависимость фенофаз сезонного развития видов вёшенковых от экологических и ценотических факторов. Выявлено сокращение численности популяций некоторых видов вёшенковых Лагонакского нагорья, а также редкие для данного района виды семейства.

Район исследования — Лагонакское нагорье — представляет часть гор Западного Кавказа в междуречье Белой и Пшехи. Так сложилось, что Лагонаки оказались на границе двух климатических зон: умеренной и субтропической (Лозовой, 1984), а также на стыке двух флористических провинций: Эвксинской и Кавказской (Тахтаджян, 1978). Разнообразие растительных сообществ данного района обусловлено особенностями климата, высотной зональностью, особенностями формирования почв, образованных на юрских известняках, и частичным проникновением колхидской флоры через Колхидские ворота.

Грибы семейства Pleurotaceae Fr., являясь ксилосапрофитами и ксилопаразитами, встречаются в биогеоценозах горнолесного пояса района исследования. Целью нашей работы являлось изучение эколого-ценологических особенностей макромицетов семейства Pleurotaceae Fr. в горнолесных сообществах Лагонакского нагорья.

Материалом для данного исследования послужила коллекция сухих и влаж-

ных препаратов плодовых тел исследуемых видов в количестве 120 экземпляров, собранных на разных субстратах в различных экологических и ценотических условиях. Нами использовался метод среднемасштабного детально-маршрутного геоботанического исследования. В сообществах, где были обнаружены популяции исследуемых видов вёшенковых, анализировалось состояние их популяций, выявлялась верность по шкале Браун-Бланке, встречаемость по трехбалльной шкале Друде, виталитет и другие показатели (Воронов, 1973). Идентификация изучаемых видов макромицетов проводилась по различным определителям и атласам.

В результате проведённых в 2008—2010 гг. исследований выявлен систематический состав вёшенковых, включающий 4 вида из рода *Pleurotus* [*P. pulmonarius* (Fr.) Kumm.; *P. cornucopiae* (Pers.) Roland; *P. ostreacus* (Fr.) Kumm.; *P. salignus* (Fr.) Kumm.], 2 вида из рода *Lentinus* [*L. tigrinus* (Fr.) Fr.; *L. lepideus* (Fr.) Fr.] и 1 представитель из рода *Panus* [*P. rudis* (Fr.) Quel.].

По типу питания изучаемые виды рода *Pleurotus* являются факультативными ксилосапрофитами и ксилопаразитами и обитают на неразложившемся валежнике, сухом древостое или на ослабленных живых деревьях. Виды рода *Lentinus* и представители рода *Panus* являются облигатными ксилосапрофитами и обитают на неразложившемся валежнике и сухом древостое. Избирательная трофическая приуроченность к определённым видам деревьев в большей мере характерна для видов рода *Pleurotus*, обитающих в нижней горнолесной зоне формации дуба скального и граба кавказского, на сухостое, валежнике и ослабленных деревьях тополя белого, тополя серого, грабе кавказском, реже на осине или на иве козьей.

В средней горнолесной зоне популяции указанных видов обитают на буке восточном, грабе кавказском, реже на осине, берёзе повислой, иве козьей. В верхней зоне горнолесного пояса популяции видов рода *Pleurotus* обнаружены нами ближе к опушке леса на буке восточном, грабе кавказском, осине, берёзе повислой. В субальпийском поясе в берёзовом и буковом криволесье на валежнике берёзы Литвинова и бука восточного в верховьях реки Курджипс и реки Пшеха нами обнаружены популяции *Pleurotus salignus* и *Pleurotus cornucopiae*. *Panus rudis* предпочитает валежник различных видов деревьев: клёна, граба кавказского, бука восточного, реже берёзы повислой и берёзы Литвинова. Популяции данного вида встречаются во многих ассоциациях от нижнего горнолесного пояса до субальпийского криволесья, чаще на опушках. Виды рода *Lentinus* отдают предпочтение сухостою, реже встречаясь на неразложившемся валежнике граба кавказского, осины, бука восточного, берёзы повислой, берёзы Литвинова, клёна красного, клёна ложноплатанового, клёна Траутфеттера, ивы козьей. Популяции *L. tigrinus* обнаружены нами лишь в нижнем и среднем горно-лесном поясе, а *L. lepideus* от нижней зоны горнолесного пояса до субальпийского криволесья.

Численность популяций видов рода *Pleurotus* возрастает и достигает максимума в буково-пихтово-ясенниковой, буково-пихто-

во-ежевичной, буково-пихтово-мёртвоопадной ассоциациях на поздних стадиях сукцессий. Менее значительно видовое разнообразие и численность популяций вёшенковых в ассоциациях формации пихты Нордманна на верхней границе леса. Меньшей численностью характеризуются популяции видов вёшенковых в пихтово-падубовой, буково-пихтово-падубовой, берёзово-рододендроновой, дубово-овсяницевой, ольхово-разнотравной ассоциациях. Не обнаружены вёшенковые в ассоциациях формации сосны Коха. Виды родов *Lentinus* и *Panus* встречаются в опушечных формациях, осветлённых рубками, сухих дубово-злаковых сообществах и в ассоциациях формации берёзы повислой, осины с участием клёнов. Слабо представлены данные виды в ассоциациях формации ольхи серой, ольхи бородатой, пихтово-черничной, пихтово-рододендроновой, пихтово-кисличной, пихтово-моховой, пихтово-падубовой ассоциациях. Не выявлены данные виды в ассоциациях сосны Коха.

Факторами, влияющими на распространение видов вёшенковых, являются наличие или отсутствие соответствующих субстратов (валежника, сухостоя или ослабленных деревьев), интенсивность освещения (виды рода *Pleurotus* в основном тенелюбивы, за исключением *Pleurotus salignus*, который предпочитает более освещённые участки; виды родов *Lentinus*, *Panus* — светолюбивы), температурный режим. Особо холодостоек *Pleurotus salignus*, который начинает образовывать плодовые тела при + 1 °С и даже может переносить умеренные заморозки. Холодостойким является *Panus rudis*. Виды рода *Lentinus* и большинство видов рода *Pleurotus* начинают образовывать плодовые тела при температуре выше + 5 °С. Однако у представителей рода *Lentinus* отмечена только одна волна плодоношения (весенняя), в то время как у видов рода *Pleurotus* имеют место весенняя и осенняя волны плодоношения. Исключение составляют популяции видов указанных родов, произрастающих на верхней границе леса и в субальпийском криволесье, где наблюдается только одна волна плодоношения, что связано с неблагоприятным влиянием экологических факторов.

Важными экологическими факторами, влияющими на развитие и плодоношение вёшенковых, являются влажность воздуха и количество осадков. Менее чувствителен к колебаниям влажности воздуха *Panus rudis*, более чувствительны виды родов *Pleurotus*, *Lentinus*, у которых при минимальных значениях влажности воздуха в летний период образование плодовых тел прекращается. Лимитирующими для большинства исследуемых видов вёшенковых является сочетание таких экологических факторов, как низкая влажность с высокой температурой; низкая температура с низкой влажностью; низкая температура с высокой влажностью и слабым освещением; высокая температура с низкой влажностью и высокой интенсивностью света. Данные наших исследований указывают на возросшее влияние антропоического фактора: в осветлённых выборочными рубками горнолесных ассоциациях полностью исчезают популяции тенелюбивых видов из рода *Pleurotus*. Увеличение порубочных остатков, пригодных в качестве субстрата для развития видов рода *Lentinus*, приводит в некоторых горнолесных ассоциациях к увеличению численности популяций этих видов. В горных лесах Лагонакского нагорья нами выявлено два вида вёшенковых, численность популяций которых минимальна, встречаемость низкая — это *Lentinus tigrinus* (Fr.) Fr. и *Pleurotus salignus* (Fr.) Kumm.

В результате проведенных исследований

выявлены популяции семи видов, относящихся к трём родам семейства Pleurotaceae Fr. Виды рода *Pleurotus* являются факультативными ксилосапрофитами и ксилопаразитами. Виды родов *Lentinus* и *Panus* относятся к облигатным ксилосапрофитам. Виды семейства Pleurotaceae Fr. трофически связаны с основными лесообразующими древесными растениями в ассоциациях большинства формаций района исследования (за исключением ассоциаций сосны Коха).

Виды рода *Pleurotus* имеют значительные по численности популяции в буково-пихтово-ясенниковой, буково-пихтово-ежевичной, буково-пихтово-мёртвоопадной ассоциациях на поздних стадиях сукцессий, а виды родов *Lentinus*, *Panus* распространены в опушечных ассоциациях, осветлённых рубками, сухих дубово-злаковых сообществах, а также в ассоциациях формации берёзы повислой, осины с участием клёнов.

Основными факторами, определяющими развитие, плодоношение и распространение вёшенковых, являются абиотические (освещённость, влажность воздуха, температура и субстрат), ценотические и антропоические. К действию антропоического фактора особенно чувствительны виды рода *Pleurotus*. В горно-лесных сообществах района исследования выявлено два вида вёшенковых, численность популяций которых минимальна, встречаемость низкая — *Lentinus tigrinus* (Fr.) Fr. и *Pleurotus salignus* (Fr.) Kumm.

### Библиографический список

Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.

Лозовой С. П. Лагонакское нагорье. Краснодар, 1984.

Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л., 1978.

### THE ECOLOGICAL-COENOTIC PECULIARITIES OF MACROMYCETES OF PLEUROTACEAE FR. KIND IN MOUNTAIN-FOREST ASSOCIATIONS OF LAGONAKY PLATEAU

V. I. Borodin, S. B. Krivorotov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

It has been studied the ecological and coenotic peculiarities of macromycetes populations of Pleurotaceae Fr. kind in mountain-forest associations of Lagonaky plateau. It has been discovered 7 lungi species classifying as 3 sorts of Pleurotaceae Fr. kind. It has been investigated the arrangement of found species to the certain plant associations and the main forest forming wood plants. It has been discovered the dependence of phenophases of seasonal maturity species of oyster mushrooms on ecological and coenotic factors. It has been analyzed the reduction of populations size of some species of oyster mushrooms of Lagonaky plateau. It has been discovered some species of Pleurotaceae Fr. kind rare in the given region.

УДК 582.26/.27(282.247.38)

## К ИЗУЧЕНИЮ АЛЬГОФЛОРЫ РЕКИ КУБАНЬ

Я. А. Дорошенко, С. Б. Криворотов

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Выявлен численный и видовой состав фитопланктонных водорослей экосистемы р. Кубань. Составленный нами флористический список микроводорослей включает 611 видов, относящихся к 164 родам и 8 отделам.

Кубань — самая длинная и многоводная река Краснодарского края, является важнейшей водной артерией, одной из крупнейших рек Кавказа (Борисов, 1978; Нагалецкий, Чистяков, 2001). Длина реки — 870 км, из них на территории края её протяжённость составляет 700 км. Все притоки берут начало на склонах Западного Кавказа (Плотников, 2001). Началом Кубани является место слияния горных рек Уллукам и Уччулам. Эльбрус, ледники которого дают начало истокам Кубани, — это ныне действующий, находящийся в состоянии относительного покоя вулкан. Площадь бассейна Кубани 57,9 тыс. км<sup>2</sup>, при площади водосбора около 60 тыс. км<sup>2</sup> (Борисов, 1978; Нагалецкий, Чистяков, 2001; Плотников, 2001).

В своём верхнем течении Кубань — типичная горная река, стремительно мчащаяся в крутых скалистых ущельях гор. От Невинномыска река выходит на предгорную равнину, возле г. Темрюка она впадает в Азовское море. Ширина русла Кубани в межень измеряется от 20 м и менее в верховьях, до 200 м и более в низовьях. В верхнем течении русло каменистое или галечное, в среднем и нижнем — песчаное и песчано-глинистое. Климатические условия в бассейне Кубани весьма разнообразны. В южной части климат умеренно тёплый. Температурный режим тесно связан с преобладанием северо-восточных ветров в холодные годы и северо-западных — в тёплое.

Мутность рек бассейна р. Кубани изменяется в пределах от 50 до 10 г/м<sup>3</sup> — в высокогорных районах, от 500 до 1 000 г/м<sup>3</sup> — в равнинной части. Прозрачность не превышает 40—60 см, снижаясь в период дождей до 5—10 см. Средняя температура воды за тёплый период составляет 15—18 °С. Гидромеханический режим характеризуется стабильностью и вполне благоприятен для жизнедеятельности растительных и животных

сообществ. Характерен дефицит лишь азота и фосфора.

Нижний участок течения р. Кубань начинается от Краснодарского водохранилища. Для р. Кубани типична большая извилистость русла. Краснодарское водохранилище окончательно зарегулировало паводковый сток реки. Берега реки развиты несимметрично (Борисов, 1978). Грунт песчаный с примесью ила.

В 2009—2010 гг. нами обследовано 5 участков р. Кубань: г. Краснодар (Яблоновский мост), Краснодарский, Фёдоровский, Тиховский гидроузлы, окрестности г. Усть-Лабинска. Численный состав родов фитопланктонных водорослей р. Кубань представлен в таблице.

Идентификацию видового состава проводили с применением камеры Горяева с использованием бинокулярного микроскопа МС-300 и следующих справочных пособий: «Альгофлора рисовых полей Кубани» (2001); «Пресноводные водоросли» (Гуревич, 1966) и др.

В составе фитопланктона экосистемы р. Кубань нами выявлено 611 видов микроводорослей (включая внутривидовые формы), относящихся к 164 родам и 8 отделам. Наибольшее видовое разнообразие характерно для диатомовых водорослей Bacillariophyta (210 видов из 42 родов) и зелёных Chlorophyta (203 вида из 68 родов). Минимальное количество родов и видов отмечено для золотистых водорослей Chrysophyta (5 родов и 9 видов), криптофитовых Cryptophyta (1 род, 2 вида), динофитовых Dinophyta (6 родов и 11 видов). Промежуточное положение занимают жёлто-зелёные Xanthophyta (12 родов, 27 видов), сине-зелёные Cyanophyta (видов и внутривидовых форм 107 из 27 родов), эвгленовые Euglenophyta (42 вида из 7 родов).

В результате проведённых в 2009—2010 гг. альгологических исследований выявлено видовое соотношение фитопланктона на

Численный состав родов фитопланктонных водорослей р. Кубань

Отдел	Род	Количество видов	% от общего числа видов
Cyanophyta	<i>Anabaena</i>	14	2,39
	<i>Aphanizomenon</i>	1	0,16
	<i>Amorphanostoc</i>	1	0,16
	<i>Aulosira</i>	1	0,16
	<i>Coelosphaerium</i>	3	0,48
	<i>Cylosphaerium</i>	3	0,48
	<i>Calotrix</i>	2	0,32
	<i>Dactylococcopsis</i>	5	0,80
	<i>Gleocapsa</i>	8	1,28
	<i>Gleotrichece</i>	1	0,16
	<i>Gleotrichia</i>	2	0,32
	<i>Gomphosphaeria</i>	3	0,48
	<i>Lyngbya</i>	8	1,28
	<i>Merismopedia</i>	5	0,80
	<i>Microcystis</i>	12	1,92
	<i>Oscillatoria</i>	28	4,88
	<i>Nodularia</i>	2	0,32
	<i>Phormidium</i>	6	1,10
	<i>Pseudoanabena</i>	1	0,16
	<i>Rhabdoderma</i>	1	0,16
	<i>Romeria</i>	1	0,16
	<i>Spirulina</i>	1	0,16
	<i>Synechocystis</i>	2	0,32
	<i>Tetrarcus</i>	2	0,32
	<i>Tolypothrix</i>	1	0,16
	<i>Schizothix</i>	2	0,32
<i>Sphaeronostoc</i>	4	0,64	
Chrysophyta	<i>Chromulina</i>	1	0,16
	<i>Crysamoeba</i>	1	0,16
	<i>Dinobrion</i>	3	0,48
	<i>Mallomonas</i>	3	0,48
	<i>Synura</i>	1	0,16
Bacillariophyta	<i>Achnantes</i>	7	1,12
	<i>Amphiprora</i>	2	0,32
	<i>Amphora</i>	7	1,12
	<i>Anomoeoneis</i>	1	0,16
	<i>Asterionella</i>	2	0,32
	<i>Aulacoseira</i>	2	0,32
	<i>Bacillaria</i>	1	0,16
	<i>Caloneis</i>	4	0,73
	<i>Ceratoneis</i>	1	0,16
	<i>Chaetoceros</i>	1	0,16
	<i>Cocconeis</i>	5	0,80
	<i>Coscinodiscus</i>	1	0,16
	<i>Cyclotella</i>	7	1,12
	<i>Cylindrotheca</i>	1	0,16
	<i>Cymatopleura</i>	4	0,64
	<i>Cymbella</i>	16	2,66

Продолжение таблицы

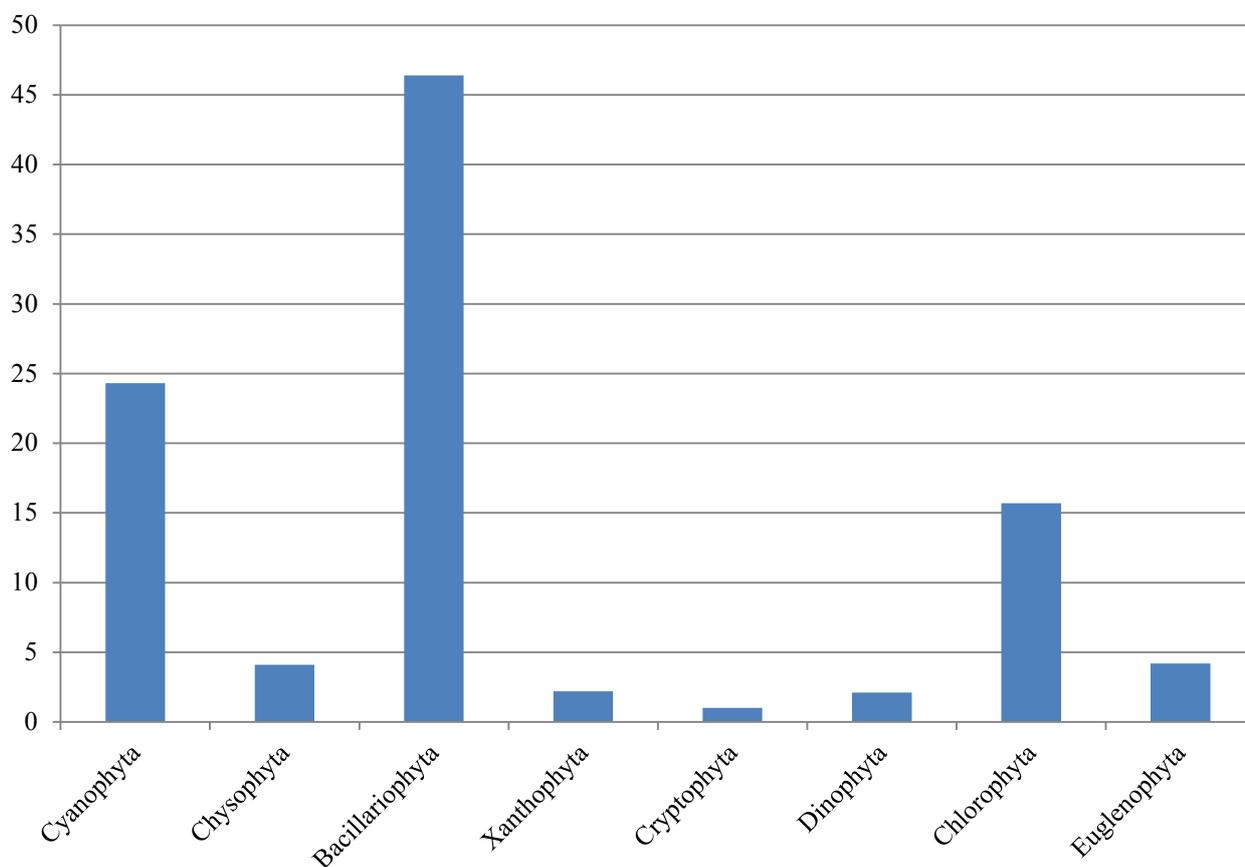
Отдел	Род	Количество видов	% от общего числа видов
Bacillariophyta	<i>Detonula</i>	2	0,32
	<i>Diatoma</i>	5	0,80
	<i>Entomoneis</i>	2	0,32
	<i>Epithemia</i>	3	0,48
	<i>Eunotia</i>	5	0,80
	<i>Fragillaria</i>	7	1,12
	<i>Gomphonema</i>	12	2,07
	<i>Gyrosigma</i>	7	1,12
	<i>Hantzschia</i>	4	0,64
	<i>Melosira</i>	2	0,32
	<i>Meridion</i>	1	0,16
	<i>Navicula</i>	18	2,98
	<i>Neidium</i>	1	0,16
	<i>Nitzschia</i>	32	5,32
	<i>Pinnularia</i>	7	1,12
	<i>Phocosphenia</i>	1	0,16
	<i>Phopalodia</i>	3	0,48
	<i>Rhoicosphenia</i>	2	0,32
	<i>Rhopalodia</i>	1	0,16
	<i>Skeletonema</i>	2	0,32
	<i>Stauroneis</i>	5	0,80
	<i>Stephanodiscus</i>	2	0,32
	<i>Surirella</i>	5	0,80
<i>Synedra</i>	13	2,18	
<i>Tabellaria</i>	4	0,64	
<i>Thalassiosira</i>	2	0,32	
Xanthophyta	<i>Centritractus</i>	1	0,16
	<i>Charociopsis</i>	5	0,80
	<i>Chlorocardion</i>	1	0,16
	<i>Chlorobotrys</i>	1	0,16
	<i>Bumilleria</i>	1	0,16
	<i>Heterodesmus</i>	1	0,16
	<i>Heterothrix</i>	3	0,48
	<i>Heterodendron</i>	1	0,16
	<i>Mischococuss</i>	1	0,16
	<i>Neonema</i>	2	0,32
	<i>Ophiocyttium</i>	2	0,32
	<i>Tribonema</i>	8	1,28
Cryptophyta	<i>Cryptomonas</i>	2	0,32
Dinophyta	<i>Exuviaella</i>	2	0,32
	<i>Glenodinium</i>	3	0,48
	<i>Gyrodinium</i>	1	0,16
	<i>Peridium</i>	1	0,16
	<i>Prorocentrum</i>	3	0,48
	<i>Protopedium</i>	1	0,16
Chlorophyta	<i>Actinastrum</i>	1	0,16
	<i>Ankistrodesmus</i>	8	1,28
	<i>Binuclearia</i>	1	0,16

Продолжение таблицы

Отдел	Род	Количество видов	% от общего числа видов
Chlorophyta	<i>Carteria</i>	1	0,16
	<i>Chlamydomonas</i>	2	0,32
	<i>Chlorotylum</i>	1	0,16
	<i>Cladophora</i>	4	0,64
	<i>Closterium</i>	4	0,64
	<i>Cylindrocapsa</i>	1	0,16
	<i>Coelastrum</i>	4	0,64
	<i>Chlorhormidium</i>	4	0,64
	<i>Cosmarium</i>	3	0,48
	<i>Crucigenia</i>	4	0,64
	<i>Ctenocladus</i>	1	0,16
	<i>Dictyochloris</i>	1	0,16
	<i>Draparnaldia</i>	1	0,16
	<i>Dictyochloris</i>	3	0,48
	<i>Didymocystis</i>	2	0,32
	<i>Franceia</i>	1	0,16
	<i>Golencinia</i>	1	0,16
	<i>Golenkinopsis</i>	2	0,32
	<i>Glaeotila</i>	4	0,64
	<i>Hyaloraphidium</i>	1	0,16
	<i>Hormidiopsis</i>	1	0,16
	<i>Kirchneriella</i>	5	0,80
	<i>Lagerheimia</i>	4	0,64
	<i>Micractinium</i>	2	0,32
	<i>Mougeotica</i>	1	0,16
	<i>Nephrochlamis</i>	1	0,16
	<i>Oocystis</i>	1	0,16
	<i>Pediastrum</i>	3	0,48
	<i>Phacotus</i>	1	0,16
	<i>Raphidonema</i>	1	0,16
	<i>Scenedesmus</i>	38	6,18
	<i>Schroederia</i>	2	0,32
	<i>Siderocelis</i>	1	0,16
	<i>Siderocystis</i>	1	0,16
	<i>Schizomeris</i>	1	0,16
	<i>Sphaerocystis</i>	1	0,16
	<i>Spirogira</i>	20	3,70
	<i>Sphaeroplea</i>	2	0,32
	<i>Phizoclonium</i>	1	0,16
	<i>Pithophora</i>	1	0,16
	<i>Protoderma</i>	1	0,16
	<i>Oedogonium</i>	3	0,48
<i>Staurastrum</i>	2	0,32	
<i>Staurodesmus</i>	1	0,16	
<i>Sorastrum</i>	1	0,16	
<i>Pediastrum</i>	10	1,16	
<i>Tetraedron</i>	3	0,48	
<i>Treubaria</i>	1	0,16	

Окончание таблицы

Отдел	Род	Количество видов	% от общего числа видов
Chlorophyta	<i>Tetrastrum</i>	4	0,64
	<i>Ulotrix</i>	8	1,28
	<i>Uronema</i>	4	0,64
	<i>Vaucheria</i>	4	0,64
	<i>Zygnema</i>	1	0,16
	<i>Hydrodictyon</i>	1	0,16
	<i>Chloroceum</i>	1	0,16
	<i>Chlorella</i>	1	0,16
	<i>Monoraphidium</i>	1	0,16
	<i>Oocystis</i>	3	0,48
	<i>Schizochlamydeella</i>	1	0,16
	<i>Palmellocystis</i>	1	0,16
	<i>Ankistrodesmus</i>	1	0,16
	<i>Crucigeniella</i>	1	0,16
	<i>Tetrademus</i>	1	0,16
Euglenophyta	<i>Euglena</i>	8	1,28
	<i>Lepocinclis</i>	2	0,32
	<i>Phacus</i>	3	0,48
	<i>Strombomonas</i>	4	0,64
	<i>Trachelomonas</i>	7	1,12
Всего		611	100



Видовое соотношение (в процентах) фитопланктона р. Кубань

некоторых участках р. Кубань (см. рисунок). по систематическому составу, так и по своей численности.

Фитопланктон исследуемых участков экосистемы р. Кубань существенно различается как

### Библиографический список

**Борисов В. И.** Реки Кубани. Краснодар, 1978.

**Нагалецкий Ю. Я., Чистяков В. И.** Физическая география Краснодарского края. Краснодар, 2001.

**Плотников Г. К.** Ихтиофауна различных водных экосистем Северо-Западного Кавказа. Краснодар, 2001.

### TO THE KUBAN RIVER RESEARCH

Ya. A. Doroshenko, S. B. Krivorotov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The conducted resulted in determination of numerical and species composition of phytoplanktonic seaweed in the Kuban river ecosystem. The floristic list of microseaweed we made made on the basic of research includes 611 species reefing 164 generis and 8 orders.

УДК 574.581.9(470.620)

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГО-БИОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОДА *ACHILLEA* L. ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Э. Д. Жданова, С. Б. Криворотов, Д. П. Кассанелли  
Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В данной работе приводятся материалы исследования видового состава и эколого-биоценологических особенностей рода *Achillea* L. Восточного Приазовья Краснодарского края. Выявлен видовой состав, включающий семь видов, а также экотипы популяций данных видов, приспособленных к выживанию в комплексе эдафо-климатических и ценологических факторов с определённой морфологической и пространственной структурой. Для каждого исследуемого вида указаны: географический тип, флороценоэлементы и ареалы в пределах России. Анализ экспедиционного материала позволяет сделать вывод о значительных эколого-ценологических и морфологических отличиях различных экотипов популяций видов рода *Achillea* L. в Восточном Приазовье.

Район исследования — Восточное Приазовье — в пределах Краснодарского края расположен от Таманского полуострова и Керченского пролива до Ейского полуострова и Таганрогского залива. В район исследования был включён псаммофитный комплекс побережья Азовского моря, а также прилегающий к нему лиманно-плавневый комплекс и низовья некоторых степных рек.

Разнообразие биотопов с особой совокупностью эдафо-климатических и ценологических условий в районе исследования подразумевает разнообразие растительных сообществ, включающих ценопопуляции видов рода *Achillea* L. Ценопопуляции исследуемых видов в составе различных растительных сообществ занимают определённые экологические ниши, отражающие адаптивные

возможности данного экотипа. Поэтому цель нашего исследования — выявление видового состава и эколого-ценологических особенностей рода *Achillea* L. Задачи, которые необходимо было решить в процессе данного исследования: уточнение видового состава рода *Achillea* L.; определение стратегии участия данных видов в определённых фитоценозах; выявление экотипов, адаптивных к комплексу эдафо-климатических и ценологических условий конкретных биогеоценозов; выявление экогрупп ценопопуляций, представляющих определённые экотипы; уточнение флороценоэлементов исследуемых видов; исследование группы видов рода *Achillea* L. на границе ареалов или за их пределами; выявление новых и редких для данного района исследуемых видов.

### Материал и методы

Материалом данного исследования является гербарий исследуемых видов, собранных на разном субстрате в разных экологических и ценологических условиях; влажные и сухие препараты надземных частей данных видов; дневниковые записи, бланки геоботанических исследований; фотографии видов рода *Achillea* L., фотографии растительных сообществ, в которых отмечены популяции исследуемых видов. В работе использован метод среднemasштабного детально-маршрутного геоботанического исследования. На каждом маршруте отмечались такие показатели, как видовой состав исследуемого рода, обилие по трёхбалльной шкале Друде, особенности структуры популяций, приуроченность популяций к определённым растительным сообществам, влияние некоторых экологических факторов на морфологические параметры особей популяций и др. (Воронов, 1973). Видовую принадлежность растений определяли по определителям И. С. Косенко (1970), А. А. Гроссгейма (1949), А. И. Галушко (1980), С. С. Станкова и В. И. Талиева (1957), с уточнениями видового состава по сводке С. К. Черепанова (1995). По литературным данным определяли географический тип видов, флороценоэлементы (Иванов, 1997) и их ареалы в пределах РФ (Черепанов, 1995).

### Результаты и обсуждение

В данной работе приводятся материалы исследования видового состава и эколого-биоценологических особенностей рода *Achillea* L. Восточного Приазовья Краснодарского края. Обследовано побережье и косы Восточного Приазовья, лиманно-плавневая зона и низовья некоторых рек (Ея, Бейсуг, Кубань, Челбас). Анализ экспедиционного материала, гербарных образцов растений позволил выявить 7 видов и несколько гибридов рода *Achillea* L. Были выявлены: *Achillea biebersteinii* AFAN. — Переднеазиатского географического типа, Широкопереднеазиатского комплекса; *Achillea micrantha* WILD. — Среднеазиатского пустынного (туранского) типа; *Achillea leptophylla* VIEB. — Евроазиатского степного типа, Европейского степного (сарматского) комплекса; *Achillea millefolium* L. — Бореального типа, Евросибирского (Палеоарктиче-

ского) комплекса; *Achillea setacea* WALDST. et KIT. — Евроазиатского степного типа, Евроазиатского комплекса; *Achillea nobilis* L. — Евроазиатского степного типа, Средиземноморского степного комплекса; *Achillea pannonica* SCHEELE. — Бореального типа, Европейско-средиземноморского комплекса. Гибриды в основном включали морфологические признаки *Achillea millefolium* L. с некоторыми видами: × *A. setacea*; × *A. pannonica*; × *A. micrantha*; × *A. leptophylla*.

В районе исследования широко представлены популяции *Achillea millefolium* (cop), *A. setacea* (sp), *A. nobilis* (sp). Редко встречаются небольшие популяции *Achillea biebersteinii* (sol), *A. leptophylla* (sol), *A. micrantha* (sp — sol), а популяции *Achillea pannonica* (sol) отмечены лишь в двух биотопах — в средней части Ясенской косы, по опушке защитных лесопосадок в полынно-разнотравных разреженных ассоциациях на песчано-ракушечном-глеевом субстрате со следами засоления и на Камышеватской косе, в разреженной разнотравно-солянковой ассоциации на песчано-ракушечном субстрате вблизи фермы. По комплексу морфологических признаков вторая популяция явно угнетена. В псаммофитных галофитных сообществах Вербяной, Глафириновской, Долгой кос отмечены небольшие популяции *Achillea biebersteinii*, *A. micrantha*, *A. leptophylla*. Пространственно популяции *A. biebersteinii* расположены в растительных сообществах плотными отдельными куртинами с приподнимающимися цветочными побегами, а *A. micrantha* и *A. leptophylla* отдельными многолетними особями на расстоянии друг от друга и вегетирующими однолетними побегами между ними. *Achillea millefolium* и *A. setacea* встречаются в большинстве биотопов на песчано-ракушечном, песчано-ракушечно-глейстом, суглинистом, глинистом, чернозёмном субстратах, однако при явном засолении популяции *Achillea millefolium* были разрежены или произрастали отдельными экземплярами, со следами угнетения по комплексу морфологических признаков. Псаммофитно-галофитные экотипы популяций *Achillea millefolium* отличались приземистым ростом, сильным разветвлением кроны, несущей многочисленные сложные соцветия с достаточ-

но опушёнными листовыми пластинками. В злаково-разнотравных сообществах высокого берега на чернозёмах, глинах и суглинках экотипы *Achillea millefolium* по комплексу морфологических признаков резко отличались от описанных выше: листовая поверхность слабо опушена, высота растений в 2—3 раза превышала предыдущий экотип и сложное соцветие чаще одно или два. Пространственная структура популяций данного экотипа представлена плотными куртинами, отдельными пятнами, входящими в состав фитоценозов. В центре куртины расположены особи раметного происхождения, а по периферии особи генетного происхождения (проростки и подрост). Экотипы популяций *Achillea setacea* в большей степени идентичны таковым у *A. millefolium* по основным параметрам и стратегии развития. Однако в плавневой зоне отмечен экотип популяций *Achillea setacea*, резко отличающийся от других экотипов данного вида. Так, в окрестностях Гривенской на грядах и гривах, в районе Бейсугского лимана, Ханского озера, Челбасских плавней встречен экотип популяций *Achillea setacea*, произрастающий по окраинам плавней в тростниково-разнотравных ассоциациях на болотных, торфяно-глеистых, часто засоленных почвах. Экотип данного вида отличается гигантским ростом (160—180 см), слабой облиственностью, сильным опушением, крупным, плотным верхушечным сложным соцветием. Пространственно данный экотип куртин не образует, а особи популяций равномерно располагаются в зарослях тростника южного. Экотипы популяций *Achillea nobilis* не отмечены на засоленных и песчано-ракушечно-глеистых субстратах. Единственный экотип популяций данного вида, предпочитающий супесчаные и суглинистые почвы, встречен нами на перемычке между Бейсугским лиманом и Ханским озером. Популяции данного экотипа входили в состав ковыльно-луково-разнотравных ассоциаций, не образуя куртин, равномерно располагаясь по всей площади фитоценоза. Здесь же небольшие популяции *A. nobilis* входят в состав типчаково-разнотравных ассоциаций. Данный экотип отличается миниатюрными размерами особей популяции (от 5 до 15 см), широкими листовыми пластинками и

маленькими рыхлыми верхушечными сложными соцветиями. В степных растительных сообществах высокого берега в районе Таганрогского залива встречены два экотипа данного вида, резко отличающиеся по комплексу морфометрических признаков и по стратегии участия в растительных сообществах. Так, на глинистых и суглинистых почвах высокого берега встречаются популяции экотипа, образующего куртины в растительных сообществах аналогично таковым у *A. millefolium*, а второй экотип встречается в луговых сообществах низин и степных сообществах пологих склонов. Второй экотип популяций *A. nobilis* не образует куртин и равномерно располагается по всей площади фитоценозов. Особи первого экотипа более высокие с разветвлённой кроной, несущие 2—3 и более сложных соцветий, а особи популяций второго экотипа менее высокие (15—20 см) более опушены и несут на верхушке одно сложное соцветие.

Необходимо указать флороценоэлемент исследуемых видов (Иванов, 1997). Так, *Achillea biebersteinii* относят к псаммофильному и степному; *A. micrantha* — к псаммофильному; *A. leptophylla* — к степному и псаммофильному; *A. millefolium* — к равнинному и степному; *A. setacea* — также к равнинному и степному; *A. nobilis* — к степному; *A. pannonica* — к равнинному флороценоэлементу. В действительности в Восточном Приазовье встречены экотипы популяций, которые можно отнести к галофильному, гигрофильному, степному, луговому, псаммофильному флороценоэлементам.

Ареалы исследуемых видов в пределах России и сопредельных государств указаны по С. К. Черепанову (1995). Так, ареал *Achillea biebersteinii* охватывает Восточную Европу, Кавказ и Среднюю Азию; ареал *A. micrantha* — Восточную Европу, Кавказ, Западную Сибирь, Среднюю Азию; ареал *A. leptophylla* — Восточную Европу; *A. millefolium* — Восточную Европу, Западную Сибирь, Дальний Восток (заносное); *A. nobilis* — Восточную Европу, Кавказ, Западную Сибирь, Среднюю Азию; *A. setacea* — Восточную Европу; *A. pannonica* — Восточную Европу. Из этого можно сделать вывод, что *Achillea leptophylla*, *A. millefolium*, *A. setacea*, *A. pannonica* в Вос-

точном Приазовье находятся или на границе своих ареалов или за их пределами. Анализ экспедиционного материала позволяет сделать вывод о значительных эколого-ценотических отличиях различных экотипов популяций рода *Achillea* L. в Восточном Приазовье.

#### Выводы

1. В районе исследования уточнённый таксономический состав включает семь видов.
2. Определено три типа стратегии участия данных видов в фитоценозе.
3. Выявлено 32 экотипа популяций данных видов.

4. Исследована структура популяций четырёх видов (*Achillea millefolium* L., *Achillea leptophylla* ВИБ., *Achillea setacea* WALDST. et KIT., *Achillea pannonica* SCHEELE.) на границе ареалов или за их пределами.

5. Выявлено девять экогрупп, соответствующих определённым экотипам.

6. Уточнены флороценоэлементы для некоторых видов района.

7. Выявлено четыре вида (*Achillea biebersteinii* AFAN., *Achillea micrantha* WILLD., *Achillea leptophylla* ВИБ., *Achillea pannonica* SCHEELE.), редко встречающихся в районе исследования.

#### Библиографический список

- Воронов А. Г. Геоботаника. М., 1973.  
Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. М., 1980. Т. 3.  
Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.  
Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970.  
Станков С. С., Талиев В. И. Определитель высших растений Европейской части СССР. 2-е. изд. М., 1957.  
Иванов А. А. Конспект флоры Ставрополя. Ставрополь, 1997.  
Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995.

#### SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGO-BIOCENOTIC PECULIARITIES OF GENUS *ACHILLEA* L. OF VOSTOCHNOE PRIASOVIE OF KRASNODAR TERRITORY

E. D. Zhdanova, S. B. Krivorotov, D. P. Kassanelli  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The article is on species composition and ecologo-biocenotic peculiarities of genus *Achillea* L. in Vostochnoe Priazovie of Krasnodar Territory. Seven (7) species have been identified. Population ecotypes of these species adapted to survival under a complex of edapho-climatic and cenotic factors with definite morphological and space structure. Every species has floral and cenotic elements identified as well area within Russia boundaries. *Achillea* L. species of Vostochnoe Priazovie of Krasnodar Territory possess significant eco-cenotic and morphological peculiarities in various population ecotypes.

УДК 551.510.4:574.2

#### ГАСТЕРОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОЙ СРЕДЫ УРБОЭКОСИСТЕМ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

С. Б. Криворотов, О. А. Шумкова  
Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Изучены экологические особенности гастероидных базидиомицетов Северо-Западного Кавказа. Показано, что использование гастеромицетов в качестве биоиндикаторов загрязнения атмосферной среды дает возможность получить достоверные данные о содержании тяжелых металлов в атмосферном воздухе урбоэкоцистем.

Несмотря на значительное количество публикаций (Коваленко Е. И., Коваленко Н. Н., Коваленко А. Е., 1977; Черновол, 2004), экологические особенности гастероидных базидиомицетов как индикаторов антропогенного загрязнения среды на Северо-Западном

Кавказе являются недостаточно изученными. Сведения об эколого-биологических, эколого-ценотических особенностях грибов носят фрагментарный характер и не дают полного представления об экологии гастеромицетов на сегодняшний день.

Приземный слой атмосферы урбозко-системы довольно сильно загрязнён катионами тяжёлых металлов. Источником такого загрязнения являются как различные предприятия, так и автодороги, поскольку выхлопные газы автомобилей содержат много свинца и других металлов.

Некоторые организмы способны накапливать катионы тяжёлых металлов, поглощённые из воздуха и атмосферных осадков. Наибольшей металлоаккумулирующей способностью обладают грибы. При концентрации тяжёлых металлов в атмосфере, равной фоновой, средняя концентрация каждого из них в грибах выше, чем в наземных частях высших растений.

Гастеромицеты довольно чувствительны к загрязнению атмосферного воздуха. Количество загрязняющих веществ, накапливающихся в плодовых телах грибов, зависит в первую очередь от их концентрации в воздухе и атмосферных осадках. Основным источником катионов для гастероидных базидиомицетов является атмосферный воздух. Анализ литературных данных по содержанию и накоплению тяжелых металлов плодовыми телами базидиальных грибов позволяет сделать вывод о возможности их применения в качестве биоиндикаторов содержания этих элементов в окружающей среде. При этом содержание катионов тяжёлых металлов в плодовых телах грибов более адекватно отражает распределение этих элементов в разных точках приземного слоя атмосферы, чем содержание этих же элементов в сосудистых растениях (Burkitt, Nickless, 1972; Laaksovirta, Olkkonen, 1977, 1979).

Изучение металлоаккумулирующей способности гастеромицетов проводилось нами в 2008—2010 гг. параллельно с другими эколого-микологическими исследованиями на Северо-Западном Кавказе (Апшеронский район Краснодарского края и Майкопский район Республики Адыгея). В качестве объекта исследований выбран гастероидный бази-

диомицет *Lycoperdon perlatum* PERS. (*Lycoperdaceae*), плодовые тела которого обнаружены нами на территории урбозко-системы города Апшеронска.

При изучении влияния антропоических факторов на гастероидные базидиомицеты производили сборы их плодовых тел в разных зонах урбозко-системы (в городе Апшеронске) для проведения лабораторных анализов на состав загрязнителей. Из объединённой пробы, взятой в каждой зоне урбозко-системы и фоновом участке методом квартования, выявляли среднюю пробу, масса которой после высушивания составляла 100 г. Анализы на наличие тяжёлых металлов в плодовых телах гастеромицетов выполнены с помощью атомно-абсорбционного спектрометра МГА-915 в лаборатории на кафедре аналитической химии КубГУ. В плодовых телах определяли содержание кадмия (Cd), меди (Cu), свинца (Pb), цинка (Zn). Анализ на наличие металлов в плодовых телах гастероидных базидиомицетов выполняли методом масс-спектрометрии. Для этих целей использовали масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой XSeries 2 (ICP-MS) (фирмы Thermo Scientific). Пробоподготовку образцов осуществляли методом СВЧ — кислотной минерализацией с помощью микроволновой лабораторной системы Ethos 1 (фирмы Milutone). Химические анализы на наличие антропогенных загрязнителей в плодовых телах гастеромицетов проводили в 2 параллелях и 3 повторностях с использованием образцов, взятых в каждой выделенной городской зоне и фоновом участке.

Изучение металлоаккумулирующей способности грибов проводили в различных зонах урбозко-системы г. Апшеронска: центральной, периферической и фоновой. Сборы образцов плодовых тел гастеромицетов (*Lycoperdon perlatum*) для проведения лабораторных анализов на состав загрязнителей производили во время маршрутных и стационарных исследований. В центральной зоне города сбор образцов проводили по ул. Ленина (угол ул. Ленина и Тихой); в периферической — по ул. Репина (в районе МОУ СОШ № 18) г. Апшеронска.

Для сравнения содержания тяжёлых металлов в плодовых телах гастеромицетов в ка-

честве фонового участка была выбрана территория урочища Чикакши, которое находится в пригороде на расстоянии 1,5 км от центра г. Ап-

шеронска. Данный участок по зональному расположению представляет собой лесной массив в предгорьях Северо-Западного Кавказа.

Таблица 1

Содержание тяжёлых металлов в плодовых телах гастеромицетов *L. perlatum* в различных зонах урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

Зона города	Содержание тяжёлых металлов в мг/100 г сухой массы			
	медь	цинк	кадмий	свинец
Центральная	8,0 ± 3,00	11,0 ± 0,90	0,120 ± 0,0300	0,050 ± 0,0100
Периферическая	14,0 ± 2,00	13,0 ± 2,00	0,050 ± 0,0100	0,090 ± 0,0200
Фоновая	6,2 ± 0,90	7,8 ± 0,90	0,014 ± 0,0030	0,014 ± 0,0100

Таблица 2

Фактические значения t-критерия Стьюдента для данных по содержанию меди в плодовых телах гастеромицетов из различных зон урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

Зоны города	$\bar{X} \pm M_{\bar{x}}$	Центральная	Периферическая	Фоновая
Центральная	8,0 ± 3,00	—	1,66	0,57
Периферическая	14,0 ± 2,00	—	—	3,56**
Фоновая	6,2 ± 0,90	—	—	—

Примечание: здесь и далее в таблицах 3 и 4 звёздочкой (\*) отмечены достоверные различия между средними значениями на 5%-м уровне значимости; двумя звёздочками (\*\*) — различия, достоверные на 1%-м уровне значимости.

Таблица 3

Фактические значения t-критерия Стьюдента для данных по содержанию цинка в плодовых телах гастеромицетов из разных зон урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

Зоны города	$\bar{X} \pm M_{\bar{x}}$	Центральная	Периферическая	Фоновая
Центральная	11,0 ± 0,90	—	0,91	2,57*
Периферическая	13,0 ± 2,00	—	—	2,36*
Фоновая	7,8 ± 0,90	—	—	—

Таблица 4

Фактические значения t-критерия Стьюдента для данных по содержанию кадмия в плодовых телах гастеромицетов из разных зон урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

Зоны города	$\bar{X} \pm M_{\bar{x}}$	Центральная	Периферическая	Фоновая
Центральная	0,12 ± 0,003	—	2,33*	3,5**
Периферическая	0,05 ± 0,010	—	—	4,8**
Фоновая	0,014 ± 0,003	—	—	—

Таблица 5

Фактические значения t-критерия Стьюдента для данных по содержанию свинца в плодовых телах гастеромицетов из разных зон урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

Зоны города	$\bar{X} \pm M_{\bar{x}}$	Центральная	Периферическая	Фоновая
Центральная	0,050 ± 0,0100	—	2,35	2,57*
Периферическая	0,090 ± 0,0200	—	—	3,45**
Фоновая	0,014 ± 0,0100	—	—	—

В результате проведённых работ установлены достоверные различия по содержанию меди в плодовых телах гастероидных базидиомицетов, собранных в фоновой и периферической зонах г. Апшеронска (табл. 1).

Данные табл. 2 подтверждают, что фактические значения t-критерия Стьюдента указывают на достоверные различия на 1%-м уровне между значениями по содержанию меди в грибах периферической и фоновой зон г. Апшеронска. Выявлено увеличение концентрации меди в плодовых телах грибов в периферической зоне урбоэкосистемы.

Сравнение плодовых тел грибов из разных зон города по содержанию в них меди дало следующие результаты. Не обнаружено различий по содержанию меди в плодовых телах между центральной и фоновой зонами города. Достоверные различия по данному признаку отмечены между периферической и другими зонами урбоэкосистемы.

Данные, представленные в табл. 3, подтверждают, что в большинстве случаев фактические значения t-критерия Стьюдента значительно превышают его стандартные значения. Это позволяет сделать выводы о достоверности различий по содержанию цинка в плодовых телах грибов между центральной и

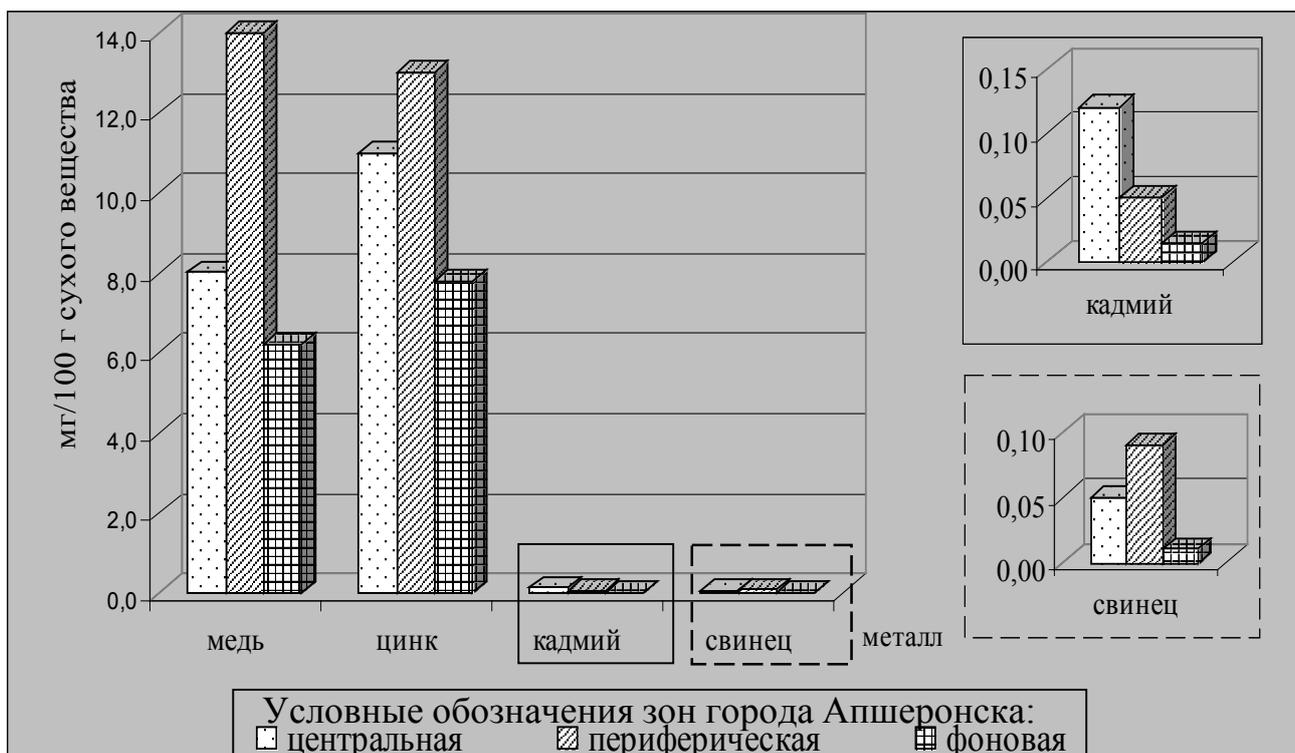
фоновой; периферической и фоновой зонами по рассмотренному признаку на 5%-м уровне значимости.

По содержанию цинка в плодовых телах гастеромицетов не обнаружено различий между центральной и периферической зонами г. Апшеронска. Различия по содержанию цинка в грибах между другими зонами урбоэкосистемы во всех остальных случаях достоверны.

Анализ содержания кадмия в плодовых телах гастероидных базидиомицетов показал, что нет по этому признаку различий между периферической и фоновой зонами. Во всех остальных случаях различия достоверны.

Данные, представленные в табл. 4, позволяют сделать вывод, что в большинстве случаев достоверные различия t-критерия Стьюдента наблюдаются на 1%-м уровне по содержанию тяжёлых металлов (кадмия) в грибах между центральной и фоновой; периферической и фоновой зонами. На 5%-м уровне достоверные различия по содержанию тяжёлых металлов в грибах наблюдаются между центральной и периферической зонами.

Анализ на содержание свинца в плодовых телах грибов из разных зон урбоэко-



Содержание тяжёлых металлов в плодовых телах гастеромицетов в различных зонах урбоэкосистемы г. Апшеронска, 2009 г.

стемы показал, что достоверные различия по данному признаку отмечены между всеми городскими зонами.

Данные табл. 5 позволяют сделать вывод, что фактические значения **t-критерия Стьюдента** по содержанию тяжёлых металлов в грибах во всех рассматриваемых зонах превышают его стандартные значения, что позволяет сделать вывод о достоверности различий между выделенными зонами по рассматриваемому признаку.

В центральной зоне урбоэкосистемы г. Апшеронска в плодовых телах гастеромицетов накапливается в 10 раз больше кадмия, в 3 раза больше свинца и в 1,5 раза больше меди и цинка по сравнению с фоновой зоной. Со-

держание тяжёлых металлов в плодовых телах грибов из периферической зоны урбоэкосистемы по кадмию в 13 раз, по свинцу в 16, по цинку и меди в 2 и 2,5 раза соответственно превышает фоновые показатели (см. рисунок).

Таким образом, гастеромицеты в определённом количестве накапливают тяжёлые металлы в плодовых телах, поглощая их из атмосферного воздуха и осадков. Выявлена зависимость накопления различных химических элементов гастеромицетами от условий их местообитания. Использование грибов в качестве биоиндикаторов загрязнения атмосферной среды позволяет получить практически достоверные данные о содержании различных элементов в окружающей среде урбоэкосистемы.

### Библиографический список

**Черновол В.** Грибное очарование лесов Кубани. Краснодар, 2004.

**Коваленко Е. И., Коваленко Н. Н., Коваленко А. Е.** Съедобные и ядовитые грибы Кубани. Краснодар, 1977.

**Burkitt A., Nickless G.** Distribution of heavy metals in the vicinity of an industrial complex // Nature. 1972. Vol. 238, № 5363. P. 327—328.

**Laaksovirta K., Olkkonen H.** Epiphytic lichen vegetation and elements contents of *Hypogymnia physodes* and pine needles examined as indicators of air pollution at Kokkola, W. Finland // Ann. Bot. Fenn. 1977. Vol. 14, № 3. P. 112—130.

**Laaksovirta K., Olkkonen H.** Effect of air pollution on epiphytic lichen vegetation and element contents of lichen and pine needles at Valkeakoski, S. Finland // Ann. Bot. Fenn. 1979. Vol. 16, № 4. P. 285—297.

### GASTEROID BASIDIOMYCETES AS INDICATORS OF URBAN ECOSYSTEM ATMOSPHERIC POLLUTION WITH HEAVY METALS

S. B. Krivorotov, O. A. Shumkova  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

Ecological of characteristics gasteroid basidiomycetes of the North-Western Caucasus have been studied. Gasteromycetes as bioindicators of atmospheric air pollution have proven to provide reliable information on heavy metals in atmospheric air of urban ecological systems.

УДК 581.6:633.88(470.62)

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ КРЕСТОВНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

М. В. Нагалеvский<sup>1</sup>, В. В. Кашуба<sup>1</sup>, И. В. Русских<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Адыгейский госуниверситет, г. Майкоп, Россия

Согласно предварительным исследованиям установлена экологическая приуроченность крестовников на территории Северо-Западного Кавказа к различным экотопам и условиям произрастания в экосистемах, определена встречаемость и роль видов рода *Senecio* L. s. l. в ценопопуляциях природных экосистем.

Изучение экологии вида невозможно без выявления местообитаний особей, их фито-ценотической приуроченности и отношения к условиям местообитаний в растительном

сообществе. Согласно нашим исследованиям, крестовники относятся к 4 флороценоэлементам: луговому, литофильному (петрофильному), степному, лесному. Причём есть виды экологически пластичные, т. е. относящиеся к нескольким флороценоэлементам. Количество экологически пластичных крестовников составляет 63 %.

Характеристики местообитания каждого вида показывают его принадлежность к определённой экологической группе. По нашим данным, виды рода *Senecio* представлены мезофитами — 74 % и ксеромезофитами — 26 % (см. таблицу).

**Крестовник плосколистный** образует заросли различной площади на верхней границе лесного и в субальпийском поясе на высоте от 1 200—1 600 до 2 500 м н. у. м. Растёт на высокотравных лугах (местами доминирует в травостое), в зарослях рододендрона, на опушках и полянах редколесий, заходит и под полог изреженных лесов. Может быть встречен и на открытых склонах гор. Произрастает совместно с крестовником ромболистным.

**Крестовник Якова** (крестовник луговой) растёт на сухих лугах, полянах, опушках, в разреженных лесах, по обочинам дорог, на залежах, пустырях, по насыпям. Обычен в травостое луговых сообществ, среди кустарников. Иногда отмечался нами на известняках.

**Крестовник ромболистный** произрастает преимущественно близ верхней границы леса и в прилегающем к ней субальпийском поясе на высотах от 1 200—1 500 до 2 400 м н. у. м. Встречается на полянах и опушках высокоствольного буково-пихтового леса, в криволесьях и на открытых пространствах, занятых субальпийским высокоотравьем, субальпийскими лугами и родоретами (Флора СССР, 1961; Муравьёва, 1965). Отдельные низкорослые его экземпляры отмечены в альпийском поясе. Может произрастать и на открытых склонах гор, часто совместно с крестовником плосколистным.

**Крестовник обыкновенный** произрастает преимущественно в лиственных лесах, по опушкам, на лугах, в луговых степях, по

Экологические группы крестовников и встречаемость их в ценопопуляциях природных экосистем Северо-Западного Кавказа

Вид	Встречаемость в ценопопуляциях	Экологическая группа	Флороценоэлемент
1. <i>Senecio jacobaea</i>	Изредка	Мезофит	Луговой, степной
2. <i>Senecio vernalis</i>	Часто	Мезофит	Луговой, степной
3. <i>Senecio sosnovskiyi</i>	Редко	Ксеромезофит	Луговой, литофит
4. <i>Senecio vulgaris</i>	Обычно	Мезофит	Луговой, степной
5. <i>Senecio platyphylloides</i>	Часто (эдификатор)	Мезофит	Лесной
6. <i>Senecio karjaginii</i>	Изредка	Мезофит	Литофит
7. <i>Senecio grandidentatus</i>	Изредка	Мезофит	Лесной
8. <i>Senecio jacquinianuus</i>	Обычно	Мезофит	Луговой, степной
9. <i>Senecio integrifolius</i>	Изредка	Мезофит	Луговой
10. <i>Senecio pandurifolius</i>	Редко	Ксеромезофит	Луговой, литофит
11. <i>Senecio taraxacifolius</i>	Обычно	Ксеромезофит	Луговой, степной, литофит, петрофит
12. <i>Senecio kolenatianus</i>	Редко	Мезофит	Лесной
13. <i>Senecio pojarkoviae</i>	Изредка	Мезофит	Литофит
14. <i>Senecio rhombifolius</i>	Изредка	Мезофит	Луговой, степной
15. <i>Senecio cladobotrys</i>	Редко	Мезофит	Луговой, степной
16. <i>Senecio aurantiacus</i>	Часто	Ксеромезофит	Луговой, литофит
17. <i>Senecio racemosus</i>	Изредка	Мезофит	Луговой
18. <i>Senecio othonnae</i>	Часто	Мезофит	Лесной
19. <i>Senecio caucasicus</i>	Редко	Ксеромезофит	Лесной, литофит

обочинам дорог, берегам водоёмов. В горных экосистемах вид является скорее всего заносным.

**Крестовник весенний** отмечен нами на песчаных лугах, каменистых, известняковых склонах, на вырубках, в кустарниках.

**Крестовник крупнозубчатый** предпочитает лесные опушки, заросли кустарников, пойменные луга, речные долины. Нами отмечен в фитоценозах различного состава, но непременно до высоты 1 500 м н. у. м.

**Крестовник бандурolistный** отмечен нами только на известняковых скалах.

**Крестовник одуванчиколистый** тяготеет к моренам, ледникам, скалам альпийского пояса, отмечен нами также около тающих снегов на высоте 2 400—3 100 м н. у. м.

**Крестовник Коленати** — исключительно высокогорный вид, произрастает на субальпийских лугах, на высоте 2 000—2 700 м н. у. м.

**Крестовник кистистый** предпочитает произрастать на щебнистых склонах субальпийского и альпийского поясов, на высоте 2 600—3 600 м н. у. м.

**Крестовник Пояркового** встречен нами на субальпийских лугах, в составе разнотравно-злаковых фитоценозов, по опушкам горных лесов на приречных галечниках. Весьма обычен до высоты 2 100 м н. у. м.

**Крестовник Отонны** встречается по опушкам горных лесов, берегам горных речек, на высоте 1 200—2 300 м н. у. м.

**Крестовник ветвистый** обнаружен нами в фитоценозах высокогорных лесов, высокогорных лугов.

**Крестовник Карягина** — исключительно высокогорный вид, встречен нами на осыпях, моренах, лугах альпийского пояса. Обычен на высотах 2 300—3 500 м н. у. м.

**Крестовник Сосновского** — вид, произрастающий на моренах, осыпях, окраинах ледников, альпийских лугах, на высоте 1 800—3 700 м н. у. м.

**Крестовник Жакэ** тяготеет к фитоценозам горных сосновых, берёзовых, сосново-берёзово-буковых лесов, произрастает по опушкам, на горных лугах, в зарослях рододендрона и самшита на высотах 800—2 400 м н. у. м.

**Крестовник цельнолистный** произрастает в березняках, среди зарослей можжевельника, в ивняках, на скалистых склонах, осыпях, песчаных и галечниковых субстратах, влажных лугах.

**Крестовник золотистый** обычен на альпийских и субальпийских лугах, в горных лесах, на скалах, осыпях, моренах. Высотный диапазон вида — 1 300—3 500 м н. у. м.

**Крестовник кавказский** преимущественно встречается на лугах альпийского и субальпийского поясов, в верхней границе лесного пояса, в сосняках и березняках, среди зарослей кустарников на достаточно увлажнённых и в то же время тенистых местах, иногда в щелях скал и среди камней.

Природная среда гор является наиболее разнообразной и совершенной по сравнению с равнинными экосистемами планеты. Экосистемы горных территорий Северо-Западного Кавказа обеспечивают уникальное богатство их биоразнообразия.

В то же время горные экосистемы достаточно хрупкие из-за высокой чувствительности биоты к вмешательству динамичных физических факторов среды и конкуренции других популяций, в особенности к растущей деятельности человека в горах. Усиливающееся антропогенное давление на горную природную среду в первую очередь наносит существенный ущерб биоразнообразию.

Поэтому в дальнейшем нами планируется изучение ценопопуляций редких, исчезающих видов крестовников, выработка системы природоохранных мероприятий по сохранению их ценопопуляций.

### Библиографический список

Муравьёва Д. А. Надземные части крестовника как дополнительный источник получения алкалоидов платифиллина, сарацина и сенециофиллина // Мед. промышленность СССР. 1965. № 2. С. 42—57.

**Флора СССР:** в 30 т. / под ред. В. Л. Комарова. М.; Л., 1961. Т. 26.

**ECOLOGICAL GROUPS OF THE GENUS *SENECIO* IN TERRITORY OF NORTHWEST CAUCASUS**

M. V. Nagalevsky<sup>1</sup>, V. V. Kashuba<sup>1</sup>, I. V. Russkikh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kuban state university, Krasnodar, Russia*

<sup>2</sup> *Adygea state university, Maikop, Russia*

**Summary**

According to preliminary studies we have established the association of the genus *Senecio* L. s. l. from the North-West Caucasus to various ecotope and growing conditions in ecosystems, defined the occurrence of the genus *Senecio* L. s. l. in populations of natural ecosystems.

УДК 630(470.620)

**СТРУКТУРА ЛЕСНОГО ФОНДА АПШЕРОНСКОГО РАЙОНА**

Ю. Я. Нагалеvский<sup>1</sup>, О. В. Солоненко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

<sup>2</sup> *ГОУ СПО «Апшеронский лесхоз-техникум», г. Апшеронск, Россия*

Рассмотрена структура лесного фонда Апшеронского района. Показан видовой состав деревьев и общий запас древесины на корню. Приведены методы лесопользования и лесовосстановления в Апшеронском районе.

Одно из крупнейших лесничеств Краснодарского края создано на территории Апшеронского района, занимающего площадь 2 443 км<sup>2</sup>, где леса покрывают свыше 95 % его территории (О состоянии ... , 2009).

Апшеронское лесничество организовано в октябре 2008 г. приказом Россельхоза. В состав лесничества были включены бывшие лесхозы: Апшеронский и Хадыженский, Апшеронский лесхоз-техникум и Апшеронский сельский лесхоз. Общая площадь лесничества 214 273 га.

Краснодарский край относится к числу

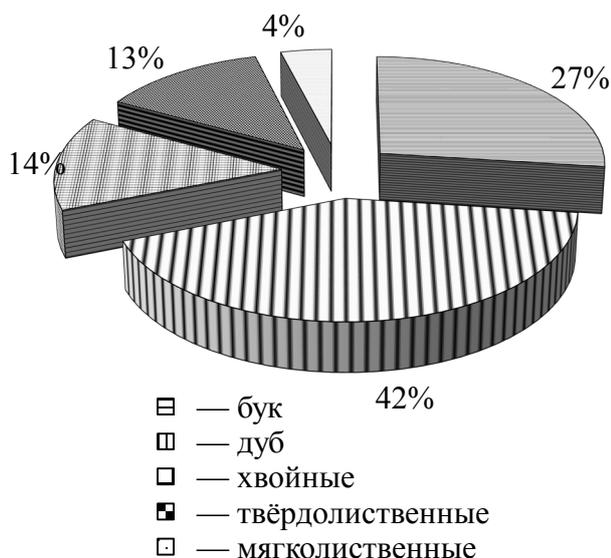
наиболее богатых по флоре частей России. В его пределах только высших растений насчитывается более 3 000 видов (Середин, 1979).

Все леса Апшеронского района располагаются в одной лесорастительной зоне (зона Горного Северного Кавказа) и в границах одного лесорастительного района (Северокавказский горный район) (Тильба, 1981).

Апшеронское лесничество расположено на территории Апшеронского района и частично на землях г. Горячий Ключ (см. таблицу). По целевому назначению леса Апшеронского района относятся к защитной группе

Структура Апшеронского лесничества (Фондовые материалы... , 2009)

Наименование участкового лесничества	Административный район, муниципальное образование	Общая площадь, га
1. Черниговское	Апшеронский район	28 158
2. Гуамское	Апшеронский район	30 692
3. Тубинское	Апшеронский район	40 954
4. Маратукское	Апшеронский район	31 868
5. Хадыженское	Апшеронский район	32 167
6. Ширванское	Апшеронский район	19 840
7. Тверское	Апшеронский район	27 351
	Итого по району	211 030
7. Тверское	г. Горячий Ключ	3 243
Всего по лесничеству		214 273



Видовой состав лесов Апшеронского района на 01.01.2009 г. (Фондовые материалы ... , 2009)

лесов и разделены на 9 категорий: леса водохранимых зон площадью 18 747 га; леса природных и иных объектов — 12 859 га; леса зон санитарной охраны у питьевых источников и зон хозяйственно-бытового водоснабжения — 2 690 га; защитные леса вдоль автомобильных, железнодорожных путей общего пользования — 5 619 га; леса лесопарковых зон — 990 га; леса зелёных зон — 3 560 га; леса противозерозионных зон — 1 784 га; леса, имеющие научное или историческое значение, — 1 853 га; запретные леса вдоль водных объектов — 2 129 га.

В составе древостоя лиственные породы составляют 86 %, на хвойные приходится около 14 % (см. рисунок).

Общий запас древесины на корню в Апшеронском лесничестве оценивается специалистами ФГПУ «Рослесинфорг» «Воронежлеспроект» в 43 090 тыс. м<sup>3</sup> (Лесохозяйственный регламент ... , 2010), в том числе запас хвойных пород составляет 5 955 тыс. м<sup>3</sup>, твёрдолиственных — 34 183 тыс. м<sup>3</sup> (включая дуб — 17 998 и бук — 11 429 тыс. м<sup>3</sup>), мягколиственные породы обладают запасом 1 728 тыс. м<sup>3</sup>.

Эксплуатационные запасы древесины заключены в спелых и перестойных лесах и составляют 20 209 тыс. м<sup>3</sup>.

Расчётная лесосека на 01.01.2009 г. — 217,8 тыс. га.

Площадь спелых насаждений за послед-

ние 20 лет сократилась на 1 588 га, или 2,9 %, в том числе площадь эксплуатационного фонда на 4 639 га, или 13 %.

Произошло изменение и среднего запаса древесины на 1 га с 345 м<sup>3</sup> до 326 м<sup>3</sup> (Лесохозяйственный регламент ... , 2010). Снижение показателей и текущего изменения запасов древесины на 1 га лесопокрытых земель объясняется старением насаждений и снижением средней полноты леса.

В Апшеронском районе большое внимание уделяется лесовосстановлению, которое является обязательным мероприятием в промышленном лесопользовании и направлено на возобновление лесных ресурсов, улучшение их состояния и повышение продуктивности лесов (Нагалецкий Ю. Я., Нагалецкий Э. Ю., 2006).

Лесовосстановление осуществляется путём естественного, искусственного или комбинированного восстановления лесов.

Естественное восстановление лесов осуществляется за счёт мер содействия лесовосстановлению: путём сохранения подростов лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений, минерализации почвы, огораживания и т. п. Искусственное восстановление лесов осуществляется путём создания лесных культур: посадки семян, саженцев, черенков или посева семян лесных растений.

Комбинированное восстановление лесов осуществляется за счёт сочетания естественного и искусственного лесовосстановления.

Лесовосстановление проводится на вырубках, гарях, редицах, прогалинах, иных не покрытых лесной растительностью или пригодных для лесовосстановления землях.

Лесовосстановительные мероприятия на каждом лесном участке, предназначенном для проведения лесовосстановления, осуществляются в соответствии с проектом лесовосстановления. Наиболее успешное возобновление без смены пород отмечено в пихтовых и буковых насаждениях.

По Апшеронскому лесничеству показатель интенсивности смены пород составил 2,5, что свидетельствует о быстром ухудшении породного состава и необходимости активного вмешательства по её ликвидации

(Лесохозяйственный регламент ... , 2010).

В условиях современного лесопользования в Апшеронском районе лесовосстановление имеет тенденцию к смене хвойных и твёрдолиственных пород мягколиственными.

Этот процесс должен быть скорректирован целенаправленной деятельностью Апшеронского лесхоза в положительном направлении путём совершенствования способов рубок и восстановления леса.

### Библиографический список

**О состоянии** природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году: доклад. Краснодар, 2009.

**Лесохозяйственный регламент** по Апшеронскому лесничеству Департамента лесного хозяйства Краснодарского края. Воронеж, 2010.

**Нагалеvский Ю. Я., Нагалеvский Э. Ю.** Лесовосстановление и лесоразведение в Краснодарском крае // Современные проблемы адаптации и биоразнообразия: тр. Междунар. науч. конф. Махачкала, 2006. С. 278—280.

**Середин Р. М.** Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 1979.

**Тильба А. П.** Растительность Краснодарского края: учеб. пособие. Краснодар, 1981.

**Фондовые материалы** Апшеронского лесничества за 1970—2009 гг.

### STRUCTURE OF WOOD FUND OF APSHERONSKY AREA

U. Ya. Nagalevsky<sup>1</sup>, O. V. Solonenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kuban state university, Krasnodar, Russia*

<sup>2</sup> *Apsheronsk forest college, Apsheronsk, Russia*

### Summary

The structure of wood fund of Apsheronsky area is considered. The specific structure of trees and the general stock of wood on a root is shown. Methods forest-usings and forest-restoration in Apsheronsky timber enterprise are resulted.

УДК 581.9(282.247.388)

### К ИЗУЧЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ БАССЕЙНА р. АФИПС

Е. О. Полянская, С. А. Бергун

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Приводятся результаты изучения растительности пойменных лугов бассейна р. Афипис. Установлены основные растительные ассоциации. Проведена оценка продуктивности доминантных сообществ пойменных лугов района исследования.

Растительность речных долин развивается в особых экологических условиях, связанных с деятельностью рек и в рамках конкретной природной зоны, но формирует собственную интразональную среду.

В настоящее время появляется необходимость в изучении пойменной растительности и динамики её продуктивности. Это связано с общей тенденцией снижения продуктивности лугов, уменьшением площади сенокосных угодий. Выявление общих закономерностей функционирования луговых фитоценозов позволяет прогнозировать их урожайность. В свою очередь изучение динамики урожайности с учетом метеорологи-

ческой обстановки года позволяет судить о направленности происходящих процессов и принимать ответственные решения, способствующие сохранению биологического разнообразия пойменного ландшафта, его кормового потенциала.

Для лугов Северского района Краснодарского края характерны общие закономерности, свойственные равнинной части Северного Кавказа. Однако каждый речной экотоп обладает неповторимостью и рядом индивидуальных свойств, таких, как уровень уклона, скорость течения реки в русле, характер отложения наилка, и поэтому требуется ряд более детальных исследований. Изучаемая

территория бассейна р. Афипс в почвенном отношении представлена луговыми почвами, развивающимися в условиях поверхностного обводнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами различной степени минерализации. Район исследования осложнен вмешательством хозяйственной деятельности человека.

Продуктивность травостоя изучали в 2008—2010 гг. в проценозах и фитоценозах, представляющих собой основные стадии сукцессионных рядов, которые приурочены к разным позициям рельефа и типам гидроморфных почв, а по характеру увлажнения составляют единый экологический ряд. Изучение биологической продуктивности включало определение надземной и подземной фитомассы, изучение структуры фитоценоза (Алексеевко, 1967; Шалыт, 1960).

Ключевые участки были заложены по руслу реки в двух географических пунктах (хут. Коваленко — 1-й участок и ст-ца Смоленская — участок № 2). Они достаточно близки по флористическому составу, характеру рельефа и водному режиму, но характеризуются различным режимом использования: для первого характерна высокая антропогенная нагрузка и неконтролируемый выпас скота, второй подвержен меньшей антропогенной нагрузке и практически не используется в качестве несанкционированных пастбищ.

На 1-м участке в условиях естественного гидрологического режима прирусловая часть поймы представлена тростниковыми, а в по-

нижениях осоковыми моноценозами, а также разнотравно-осоково-тростниковыми ассоциациями. В центральной части доминируют разнотравно-осоковая, типчаково-осочково-разнотравная и осоково-лисохвостная ассоциации.

На 2-м участке прирусловая часть представлена в виде доминирующих сообществ рогоза узколистного, сусака зонтичного тростника обыкновенного. Они представлены как моноценозными вариациями, так и фоновыми сообществами — осоково-сусаково-рогозовое, сусаково-рогозовое и тростниковое. В центральной части поймы растительность представлена злаково-разнотравными, разнотравно-злаковыми, лисохвостно-осоковыми, овсяницево-разнотравными и осоковыми ассоциациями. Перечисленные ассоциации по сравнению с рогозовыми и тростниковыми занимают значительные площади. Определение урожайности показало, что на участке № 1 наиболее продуктивными являются разнотравно-злаково-виковая ( $11,2 \pm 0,30$  ц/га) и типчаково-осоково-разнотравная ( $10,6 \pm 0,30$  ц/га) ассоциации. На участке № 2 — овсяницево-разнотравная ( $13,1 \pm 0,30$  ц/га) и лисохвостно-осоковая ( $12,4 \pm 0,30$  ц/га) ассоциации. Сравнительный анализ двух участков показал, что при доминировании в сообществах одинаковых видов продуктивность травостоя на участке с высокой антропогенной нагрузкой меньше на  $0,8—2,7$  ц/га, что говорит о значительном снижении кормовой ценности луговых сообществ.

### Библиографический список

- Алексеевко Л. Н. Продуктивность луговых растений в зависимости от условий среды. Л., 1967.
- Шалыт М. С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. М.; Л., 1960. Т. 2. С. 369—447.

### TO THE KNOWLEDGE OF VEGETATION OF FLOODPLAIN MEADOWS OF THE RIVER APHIPS

E. O. Polianskaia, S. A. Bergun  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The results of studying of vegetation of floodplain meadow of the river Aphips are represented in the work. The basic plant associations was set there. The assessment of the productivity of dominant communities of floodplain meadows was carried of the study area out.

УДК 581.133(470.620)

## НАКОПЛЕНИЕ ХВОЙНЫМИ РАСТЕНИЯМИ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ в г. КРАСНОДАРЕ

В. В. Сергеева, Г. А. Кирагосьян

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматривается способность хвойных растений накапливать фенольные соединения в зависимости от мест произрастания в г. Краснодаре.

Среда крупного современного города отличается своеобразием основных экологических факторов (ослабление и изменение солнечной радиации, изменение теплового режима и т. п.), а также специфичным действием техногенных факторов: химическое загрязнение воздушной и почвенной среды, запылённость (Горышина, 1979). Изучение признаков повреждений растений способствует ранней диагностике состояния растений, а следовательно, и окружающей среды, что тесно связано с их устойчивостью к загрязнениям. Накопление фенольных веществ под влиянием неблагоприятных и стрессовых условий среды обеспечивает устойчивость вида. Эти вещества играют роль защитных барьеров на пути механических, химических, термических факторов среды. Многие фенольные вещества выполняют фитонцидную функцию. Катехины, антоцианы, фенолокислоты и дубильные вещества относятся к антибиотикам растительного происхождения.

При проведении данных исследований нами был использован метод определения суммы фенольных соединений по Левенталю в модификации А. Л. Курсанова (Гринкевич, Сафронович, 1983). Исследования на наличие в хвойных растениях фенольных соединений проводили в 2010 г. в г. Краснодаре, в четырёх зонах: I — дендрарий КубГАУ, II — парк

культуры и отдыха им. А. М. Горького, III — Чистяковская роща и IV — район ТЭЦ. Результаты химических исследований хвойных растений, произрастающих в разных частях г. Краснодара, демонстрируют различное накопление фенольных соединений (таблица).

Наблюдения показали, что, наибольшее количество фенольных соединений накапливают хвойные растения, растущие в III зоне (Чистяковская роща): *Biota orientalis* — 10,8 мг/мл и *Juniperus sabina* — 12,1 мг/мл. В I зоне (дендрарий КубГАУ) зафиксированы значения от 4,6 до 7,3 мг/мл, причём самыми чувствительными к загрязнению оказались *Juniperus sabina*, *Thuja occidentalis* и *Picea pungens*. В IV зоне (район ТЭЦ), в зависимости от условий произрастания (почва, близость к источнику загрязнения и т. д.), хвойные растения показывают значения накопления фенольных соединений от 1,8 до 6,7 мг/мл, самое большое количество у *Biota orientalis* — 6,7 мг/мл и *Pinus silvestris* — 5,8 мг/мл. Наименьшее количество флавоноидов накапливают хвойные растения, произрастающие в парковой зоне города от 2,2 до 4,7 мг/мл. В результате анализа средних значений накопления флавоноидов хвойниками установлено, что максимальное количество накапливается в промышленной зоне города — около 9,8 мг/мл, а самое минимальное — в парковой зоне 3,4 мг/мл.

Накопление фенольных соединений в вегетативных органах хвойных растений г. Краснодара, мг/мл (2010 г.)

Название вида	Зоны города			
	I	II	III	IV
<i>Picea pungens</i>	6,1	2,2	9,2	4,4
<i>Pinus silvestris</i>	5,2	4,7	7,0	5,8
<i>Biota orientalis</i>	4,6	3,9	10,8	6,7
<i>Juniperus sabina</i>	7,3	3,5	12,1	1,8
<i>Thuja occidentalis</i>	6,6	2,9	9,7	2,6

Примечание: I — дендрарий КубГАУ; II — парк культуры и отдыха им. А. М. Горького; III — Чистяковская роща; IV — район ТЭЦ.

Результаты наших исследований подтвердил тот факт, что фенольные соединения синтезируются в ответ на неблагоприятные условия, а это в свою очередь можно использовать для мониторинга окружающей среды. В силу своей природной организации все

хвойные растения чувствительны к загрязнению среды. Они особенно сильно страдают от сернистого газа. Поэтому широко используемые в озеленении виды хвойников могут применяться в качестве биоиндикаторов при экологическом мониторинге.

### Библиографический список

Гринкевич Н. И., Сафронич Л. Н. Химический анализ лекарственных растений. М., 1983.

Горышина Т. К. Экология растений. М., 1979.

### CONIFERS ACCUMULATION OF PHENOLIC COMPOUNDS DEPENDING ON HABITAT

V. V. Sergeeva, G. A. Kiragosyan  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The article deals with the ability of conifers to accumulate phenolic compounds, depending on the habitat in Krasnodar.

УДК 581.133(470.620)

### ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ в г. КРАСНОДАРЕ НА ПРИМЕРЕ *JUGLANS REGIA* L.

В. В. Сергеева, К. А. Кирагосьян  
*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

В статье рассматривается способность ореха грецкого аккумулировать тяжёлые металлы в зависимости от мест произрастания в г. Краснодаре.

Одними из сильнейших по действию и наиболее распространенных химическими загрязнителями являются тяжёлые металлы. С каждым годом в г. Краснодаре растёт количество автотранспорта, промышленных предприятий и развлекательных центров, следовательно, увеличивается антропогенная нагрузка на биосферу в целом.

Методика выполнения измерений массовой доли тяжёлых металлов (кадмия, кобальта, меди, свинца, цинка и др.) в твёрдых пробах (почвы, донные отложения, компосты, кеки, осадки очистных сооружений, горные породы, пробы растительного происхождения и др.) производится методом масс-спектрометрии с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-МС) и атомно-эмиссионным методом с ионизацией в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-АЭ) (ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98, издание 2005 г.). Методы измерения предполагают перевод элементов из твёрдых объектов в рас-

твор анализируемой пробы смесью сильных кислот и окислителей.

Исследования на содержание тяжёлых металлов (свинца, кадмия и ртути) проводили в сентябре — октябре 2010 г. Нами были исследованы листья грецкого ореха (*Juglans regia*) на семи участках: ботанический сад КубГУ; ул. Новороссийская — ул. Шевченко; Чистяковская роща; ул. Офицерская — ул. Ростовское Шоссе; ул. Красных Партизан — ул. 2-я Линия; ул. Станкостроительная — ул. Южная; городской парк им. М. Горького. Отбор проб проводили по ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 28168-89. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) и предельно-допустимые концентрации (ПДК) тяжёлых металлов в почве взяты из Гигиенических нормативов (ГН) 2.1.7.2042-06.

Собранный материал обработан в эко-аналитической лаборатории Федерального государственного учреждения «Центр лабо-

Результаты количественного химического анализа по накоплению тяжёлых металлов в листьях ореха грецкого (2010 г.)

Участок	Свинец			Кадмий			Ртуть		
	Результаты КХА, С ± Δ	Величина ОДК, мг/кг	Величина ПДК, мг/кг	Результаты КХА, С ± Δ	Величина ОДК, мг/кг	Величина ПДК, мг/кг	Результаты КХА, С ± Δ	Величина ОДК, мг/кг	Величина ПДК, мг/кг
1	11,0 ± 5,00	130,0	20,0	0,17 ± 0,08	20,0	3,0	0,28 ± 0,14	7,5	2,1
2	21,0 ± 10,00			0,35 ± 0,16			<0,10		
3	14,0 ± 6,00			0,41 ± 0,19			<0,10		
4	9,4 ± 4,30			0,28 ± 0,13			<0,10		
5	7,2 ± 3,30			0,23 ± 0,11			0,11 ± 0,05		
6	18,0 ± 8,00			0,43 ± 0,20			0,24 ± 0,12		
7	23,0 ± 11,00			0,29 ± 0,13			<0,10		

Примечание: участок 1 — ботанический сад КубГУ; участок 2 — ул. Новороссийская — ул. Шевченко; участок 3 — Чистяковская роща; участок 4 — ул. Офицерская — ул. Ростовское Шоссе; участок 5 — ул. Красных Партизан — ул. 2-я Линия; участок 6 — ул. Станкостроительная — ул. Южная; участок 7 — парк им. М. Горького.

раторного анализа и технических измерений по Южному федеральному округу» (ФГУ «ЦЛАТИ по ЮФО»). Данные исследований занесены в таблицу.

Данные таблицы показывают, что резуль-

таты количественного химического анализа превысили предельно-допустимые концентрации свинца на втором и седьмом участках. Превышений по остальным контролируемым ингредиентам не выявлено.

### Библиографический список

О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон Российской Федерации № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. // Собрание законодательства РФ. 1999. № 14. С. 47—52.

Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 от 1 апреля 2006 г. // Бюл. нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2007. № 10. С. 11—19.

Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК): № 3210-85 от 01.01.85 г.

### INTEGRAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE HABITAT OF LIVING ORGANISMS IN THE CITY OF KRASNODAR ON THE EXAMPLE OF *JUGLANS REGIA* L.

V. V. Sergeeva, K. A. Kiragosyan  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The article discusses the ability of walnut to accumulate heavy metals, depending on the habitat in the city of Krasnodar.

УДК 632.9(470.620)

## НОВЫЕ БИОТИПЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ КОККОМИКОЗА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. Н. Щеглов<sup>1</sup>, А. П. Кузнецова<sup>2</sup>, В. В. Дегтярева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар, Россия

Проведён анализ показателей температуры в условиях г. Краснодара за последние 58 лет. Показаны биотипы вредителя *Blumeriella jaarii*, встречающиеся в Краснодарском крае.

Современный адаптивный подход в растениеводстве предполагает создание максимально приспособленных к конкретным экологическим условиям биоценозов и минимизацию энергетических вложений в их улучшение. Центральным звеном адаптивной системы является подбор оптимального сорта и подвоев, выдержавших испытание в условиях изменяющейся климатической ситуации, а также новых сортов с высоким уровнем экологической устойчивости.

Как показали многолетние исследования и производственный опыт, интродуцированные сорта и подвои, широко используемые в мировом и отечественном садоводстве, часто не обеспечивают ожидаемую высокую продуктивность насаждений вследствие недостаточной или низкой степени соответствия их биологического потенциала специфическим природно-климатическим условиям юга России.

Необходимо отметить большое влияние на урожайность плодовых растений климатических условий года, особенно последних десяти лет, которые характеризовались насыщенностью стрессоров биотического и абиотического характера. Стрессовый характер некоторых метеорологических параметров был подтвержден нами при анализе метеоданных за 58 лет. Изучались температурные показатели: средняя суточная температура, минимальная суточная температура, максимальная суточная температура, разница между максимальной и минимальной температурой за сутки.

Для выявления особенностей изменений климатических факторов провели поиск схожих по температурным показателям лет на ос-

нове использования статистических методов. Для этого провели кластерный анализ по методу Уорда. При кластеризации использовались минимальная и максимальная температуры воздуха по двум причинам. Во-первых, они являются наиболее информативными показателями погодных стрессоров, значительно влияющих на жизнедеятельность и продуктивность растений. Во-вторых, средняя температура и разница температур являются расчетными признаками, производными от максимальной и минимальной температуры воздуха, что не позволяет использовать их совместно в многомерных статистических методах, в частности, в кластерном анализе (Щеглов, 2005).

Кластерный анализ выявил четыре группы лет, статистически достоверно различающихся по температурным показателям.

В результате исследований установлен важный факт, все последние годы исследований вошли в первый кластер, отличающийся наибольшими абсолютными величинами температурных показателей (средней, максимальной и минимальными температурами).

Нестабильность экологических условий Краснодарского края стимулирует проявление новых биотипов возбудителя заболеваний. Примером этого негативного для селекционера явления служит появление расы 4 возбудителя коккомикоза, преодолевшей моногенную устойчивость вишни, контролируемую геном А. В Краснодарском крае она обнаружена ещё в 1986 г., в других регионах России четвёртая раса в то время не была найдена. Эта раса, как показали предыдущие и последующие исследования, наиболее вирулентна.

Хотя в результате совместной работы по изучению внутривидовой дифференциации и структуры популяций коккомикоза в

2006—2010 гг. (*Blumeriella jaapii* (РЕНМ) АРХ.) новых рас не найдено, о генетической нестабильности гриба свидетельствуют данные по выделению в 2006—2008 гг. биотипов: 1КС, 3КС, 5КС, 8КС, 1 МС и 3 КМ, которые имеют различную вирулентность (Кузнецова и др., 2010).

В Краснодарском крае, как показали ис-

следования, рекомендуется при изучении устойчивости черешни и вишни к коккомикозу включать биотипы 1КС, 3КС, 5КС, 8КС, 1 МС и 3 КМ.

Работа выполнена в рамках грантов РФФИ и администрации Краснодарского края р\_юг\_а № 09-04-96601, р\_юг\_ц № 11-04-96551.

#### Библиографический список

**Кузнецова А. П., Щеглов С. Н., Волчков Ю. А., Шестакова В. В.** Генетико-селекционные аспекты разработки диагностических критериев биохимических показателей устойчивости форм рода *Cerasus* Mill. к коккомикозу для оптимизации адаптивного сортимента косточковых // Наука Кубани. 2010. № 1. С. 35—40.

**Щеглов С. Н.** Применение биометрических методов для ускорения селекционного процесса плодовых и ягодных культур. Краснодар, 2005.

#### NEW BIOTYPES OF ACTIVATOR KOKKOMIKOSIS IN ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF KRASNODAR REGION

S. N. Shcheglov<sup>1</sup>, A. P. Kuznetsova<sup>2</sup>, V. V. Degtjareva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kuban state university, Krasnodar, Russia*

<sup>2</sup> *North-Caucasian zone scientific research institute of gardening and wine growing, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The analysis of indicators of temperature in the conditions of a city of Krasnodar for last 58 years is carried out. Biotypes of wrecker *Blumeriella jaapii* meeting in Krasnodar territory are shown.

## ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ

УДК 595.752.2(470.620)

### К ФАУНЕ АФИДИИД (HYMENOPTERA, APHIDIIDAE), ПАРАЗИТИРУЮЩИХ НА ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ТЛЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С. А. Бергун

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приводятся результаты фаунистического обзора афидиид, паразитирующих на дендрофильных тлях Краснодарского края. Из 33 видов тлей выведено 26 видов паразитов. Установлены хозяйинно-паразитарные отношения. В целях биологической борьбы с тлями наиболее перспективны паразиты, являющиеся массовыми и поражающие по несколько видов тлей: *Ephedrus persicae*, *E. plagiator*, *Aphidius matricariae*, *Paralipsis enervis*, *Lipolexis gracilis*, *Praon volucre* и *Trioxys angelicae*.

Одним из важнейших условий получения высокого урожая в сельском хозяйстве является предотвращение потерь путём рациональной борьбы с вредителями и болезнями. Особенно велики потери урожая от воздействия этих факторов в садоводстве. Стабильная среда обитания, образуемая многолетними насаждениями, создаёт предпосылки для постоянного размножения и накопления видов, трофически связанных с плодовыми культурами и повреждающих их различные органы. Юг России, в частности Краснодарский край, представляет собой регион с характерными природно-географическими и климатическими условиями, благоприятными для формирования целого комплекса сосущих вредителей плодово-ягодных культур.

Эффективность химических обработок определяется довольно ограниченным сроком, но даже и при значительной гибели особей от ядохимикатов, в результате короткого жизненного цикла и значительной плодовитости, численность тлей быстро восстанавливается и необходимы неоднократные повторные обработки. Высокая инсектицидная нагрузка, характерная особенно для плодово-ягодных насаждений, отрицательно сказывается на экологической ситуации в крае в целом, в то время как в природных биоценозах существует целый комплекс энтомофагов, являющихся естественными регуляторами численности дендрофильных тлей. Важную роль в их уничтожении играют паразитические на-

секомые, особенно первичные паразиты, прежде всего афидииды, местами они полностью уничтожают целые колонии тлей.

Афидииды (Hymenoptera, Aphidiidae) — всесветно распространённое специализированное семейство, представленное исключительно одиночными эндопаразитами тлей. К настоящему времени в мировой фауне известно около 600 видов из 51 рода. Наиболее богато представлены в бореально-субтропической части Северного полушария, что определяется географическим распространением тлей-хозяев. Встречают афидииды в разных природных зонах — как на равнинах, так и в горах, где поднимаются до альпийских лугов. Разведением афидиид в настоящее время занимаются специализированные коммерческие предприятия в разных странах мира, включая Украину (Центр Биотехника), Голландию (Koppert), Великобританию (Biological Crop Protection), Италию (Bioplanet), США (Syngenta Bioline, Rincon-Vitova), Южную Корею (Scsil Corporation Biological System) и др.

#### Материал и методы

Сборы заражённых паразитами дендрофильных тлей проводили в период 2005—2010 гг. в ходе маршрутных обследований в биогенных и техногенных ландшафтах Краснодарского края. Поскольку фауна энтомофагов промышленных садов юга России крайне бедна, сборы материала проводили на дикорастущих древесных культурах, в заброшенных

садах и малых хозяйствах, не использующих столь интенсивную схему защиты насаждений от вредителей и болезней. Заражённых паразитами тлей собрали в стеклянные пробирки и держали там закрытыми пробками из ваты до вылупления паразитов. Для изучения трофических связей афидиид тлей-хозяев фиксировали в 70 % спирте. Видовую принадлежность паразитических насекомых и их хозяев определяли при помощи ряда определителей (Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных

культур в СССР, 1984; Определитель насекомых Европейской части СССР, 1964; Определитель насекомых Европейской части СССР, 1986; Полезная фауна плодового сада, 1989; Ижевский, 2003).

#### Результаты и обсуждение

Из пересмотренных паразитов 46 % оказались принадлежащими к семейству Aphididae. Определение выведенных паразитов показало, что из 33 видов дендрофильных тлей, собранных на 28 видах растений, выведено 26 видов афидиид (см. таблицу).

#### Тритрофические связи афидиид на древесно-кустарниковой растительности

Первичный паразит	Основные хозяева	Кормовые растения
1. <i>Adialytus salicaphis</i> FITCH	<i>Chaitophorus</i> sp.	<i>Salix</i> L., <i>Populus</i> L.
2. <i>Aphidius colemani</i> VIER.	<i>Aphis grossulariae</i> KALT.	<i>Grossularia</i> Mill., <i>Ribes</i> L.
3. <i>Aphidius matricariae</i> HAL.	<i>Brachycaudus amigdalinus</i> SCHOUT.	<i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM.
4. <i>Areopraon lepellei</i> WATERST.	<i>Eriosoma ulmi</i> L. <i>Eriosoma lanigerum</i> HAUSM. <i>Eriosoma lanuginosum</i> HART.	<i>Grossularia</i> Mill., <i>Ribes</i> L., <i>Pyrus</i> L., <i>Cydonia oblonga</i> Mill.
5. <i>Diaeretiella rapae</i> MILNT.	<i>Myzodes persicae</i> SULS.	<i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L.
6. <i>Ephedrus cerasicola</i> STARY.	<i>Myzus cerasi</i> F. <i>Dysaphis affinis</i> MORDV. <i>Dysaphis brancoi</i> C. B.	<i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM., <i>Malus</i> MILL.
7. <i>Ephedrus nacheri</i> AUJIS.	<i>Myzodes persicae</i> SULS. <i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L. <i>Rhopalosiphum padi</i> L.	<i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Prunus divaricata</i> Ledeb., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Padus</i> MILL.
8. <i>Ephedrus persicae</i> FRG.	<i>Pterochloroides persicae</i> CHOL. <i>Brachycaudus prunicola tragopogonis</i> KALT. <i>Brachycaudus amigdalinus</i> SCHOUT. <i>Brachycaudus prunicola</i> KALT.	<i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM.
9. <i>Ephedrus plagiator</i> NEES.	<i>Aphis grossulariae</i> KALT. <i>Aphis pomi</i> DEG. <i>Aphis ruborum</i> C.B. <i>Anuraphis farfarae</i> KOCH. <i>Anuraphis pirilaseri</i> SHAP. <i>Anuraphis subterranean</i> WALK. <i>Dysaphis affinis</i> MORDV. <i>Dysaphis brancoi</i> C.B. <i>Dysaphis devectora</i> WALK. <i>Dysaphis pyri</i> B. d. F. <i>Myzodes persicae</i> SULS.	<i>Grossularia</i> MILL., <i>Ribes</i> L. <i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L., <i>Cydonia oblonga</i> MILL., <i>Crataegus</i> L., <i>Padus</i> MILL., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Persica vulgaris</i> MILL.
10. <i>Lipolexis gracilis</i> FÖRST.	<i>Aphis pomi</i> DEG. <i>Brachycaudus cardui</i> L. <i>Brachycaudus divaricatae</i> SHAP. <i>Brachycaudus gelichrisi</i> KALT.	<i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L., <i>Cydonia oblonga</i> MILL., <i>Crataegus</i> L. <i>Padus</i> MILL., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM.

Окончание таблицы

Первичный паразит	Основные хозяева	Кормовые растения
11. <i>Lysiphlebus confuses</i> TREMBL.	<i>Brachycaudus cardui</i> L. <i>Brachycaudus divaricatae</i> Shap. <i>Brachycaudus lychnidis</i> L.	<i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM.
12. <i>Lysiphlebus dissolutus</i> NEES.	<i>Brachycaudus gelichrisi</i> KALT.	<i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Persica vulgaris</i> MILL.
13. <i>Lysiphlebus fabarum</i> HAL.	<i>Brachycaudus cardui</i> L. <i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L.	<i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) ROEM., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM.
14. <i>Lysiphedrus validus</i> HAL.	<i>Anuraphis farfarae</i> KOCH	<i>Pyrus</i> L.
15. <i>Monoctonus cerasi</i> MARSH.	<i>Aphis pomi</i> DEG. <i>Rhopalosiphum insertum</i> WALK.	<i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L., <i>Cydonia</i> <i>oblonga</i> MILL., <i>Crataegus</i> L., <i>Padus</i> MILL., <i>Prunus divaricata</i> Ledeb., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM.
16. <i>Paralipsis enervis</i> NEES.	<i>Anuraphis subterranean</i> WALK. <i>Brachycaudus cardui</i> L.	<i>Pyrus</i> L., <i>Cerasus vulgaris</i> MILL., <i>C. avium</i> L., <i>C. austera</i> (L.) Roem., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM.
17. <i>Pauesia antennata</i> MIKERJI.	<i>Pterochloroides persicae</i> CHOL.	<i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam., <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Malus</i> MILL.
18. <i>Praon abjectum</i> GAUTIER	<i>Rhopalosiphum padi</i> L.	<i>Padus</i> MILL.
19. <i>Praon lematinum</i> HAL.	<i>Cryptomyzuz ribis</i> L.	<i>Ribes vulgare</i> LAM.
20. <i>Praon necans</i> MACK.	<i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L. <i>Rhopalosiphum insertum</i> WALK.	<i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Malus</i> MILL.
21. <i>Praon rosaecola</i> STARY	<i>Macrosiphum rosae</i> L.	<i>Rosa</i> L.
22. <i>Praon volucre</i> HAL.	<i>Aphis grossulariae</i> KALT. <i>Aphis pomi</i> DEG. <i>Dysaphis brancoi</i> C. B. <i>Dysaphis devectora</i> WALK. <i>Rhopalosiphum padi</i> L. <i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L. <i>Rhopalosiphum infuscatum</i> KOCH	<i>Grossularia</i> MILL., <i>Ribes</i> L. <i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L., <i>Cydonia oblonga</i> MILL., <i>Crataegus</i> L., <i>Padus</i> Mill., <i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Persica vulgaris</i> MILL.
23. <i>Toxares deltiger</i> HAL.	<i>Dysaphis brancoi</i> C. B. <i>Dysaphis devectora</i> WALK. <i>Dysaphis pyri</i> B. d. F. <i>Rhopalosiphum padi</i> L. <i>Schizaphis mali</i> SHAP. <i>Schizaphis pyri</i> SHAP.	<i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Padus</i> MILL.
24. <i>Trioxys angelicae</i> HAL.	<i>Aphis pomi</i> DEG. <i>Brachycaudus gelichrisi</i> KALT. <i>Dysaphis devectora</i> WALK. <i>Myzodes persicae</i> SULL.	<i>Malus</i> MILL., <i>Pyrus</i> L., <i>Sorbus</i> L., <i>Cydonia</i> <i>oblonga</i> MILL., <i>Crataegus</i> L., <i>Padus</i> MILL., <i>Prunus divaricata</i> Ledeb., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Persica vulgaris</i> MILL.
25. <i>Trioxys auctus</i> HAL.	<i>Rhopalosiphum insertum</i> WALK. <i>Rhopalosiphum nymphaeae</i> L.	<i>Prunus divaricata</i> LEDEB., <i>P. domestica</i> L., <i>P. spinosa</i> L., <i>Armeniaca vulgaris</i> LAM., <i>Persica vulgaris</i> MILL., <i>Malus</i> MILL.
26. <i>Trioxys tenuicaudus</i> STARY	<i>Tinacalli platani</i> KALT. <i>Tuberculatus annulatus</i> HART.	<i>Ulmus</i> L. <i>Quercus</i> L.

Наиболее многочисленными среди афидид оказались *Aphidius matricariae* HAL., *Ephedrus plagiator* NEES., *Lipolexis gracilis* FORST., *Lysiphlebus fabarum* HAL., *Monoctonus cerasi* MARSH., *Praon volucre* HAL. и *Trioxys angelicae* HAL. Наибольшее видовое разно-

образии афидид обнаружено на тлях, заселяющих сливу (*Prunus* MILL.) и абрикос (*Armeniaca vulgaris* LAM.) — по 14 видов. На тлях, обитающих на яблоне (*Malus* MILL.) и груше (*Pyrus* L.), отмечено 10 и 9 видов афидид соответственно. Несмотря на то что за-

ражение тлей паразитами носит мозаичный характер, микроклимат в культурных посадках благоприятен для афидиид и в 34 % выборок колонии тлей были поражены полностью.

#### Выводы

Проведённые исследования показали, что фауна афидиид, паразитирующих на дендрофильных тлях, достаточно богата и разнообразна. В целях биологической борьбы с тлями наиболее перспективны паразиты, являющиеся массовыми и поражающие по несколько видов тлей, заселяющих не только культурные, но и дикорастущие растения. К таким паразитам относятся *Ephedrus persicae*,

*E. plagiator*, *Aphidius matricariae*, *Paralipsis enervis*, *Lipolexis gracilis*, *Praon volucre* и *Trioxys angelicae*. Популяции этих паразитов достаточно стабильны и многочисленны для оказания эффективного сдерживающего воздействия на численность тлей. Использование данных о сроках их наибольшей активности, особенностях взаимоотношений с фитофагами и между собой в совокупности с применением биологических препаратов позволит отказаться от контроля численности вредителей с помощью химических инсектицидов, что обеспечит получение экологически чистых плодов.

#### Библиографический список

Ижевский С. С. Словарь-справочник по биологической защите растений от вредителей: биология, экология, применение насекомых и клещей. М., 2003.

Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / сост. Л. М. Копанева. Л., 1984.

Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. Г. Я. Бей-Биенко. М.; Л., 1964. Т. 5.

Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. Г. С. Медведева. Л., 1986. Т. 3. С. 232—284.

Полезная фауна плодового сада: справочник / сост. И. З. Лившиц, В. С. Куслицкий. М., 1989.

#### TO THE KNOWLEDGE OF THE PARASITOFUNA (HYMENOPTERA, APHIDIIDAE) APHIDS, DWELLING ON TREES AND SHRUBBERY'S OF KRASNODAR TERRITORY

S. A. Bergun

Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The results of studying of parasitofauna (Hymenoptera, Aphidiidae) aphids, dwelling on trees and shrubbery's are represented in the work. 26 species have been reared from 33 species aphids hosts in Krasnodar territory. The host-parasitoid associations are investigated. In biological control with aphids the parasites which are the most abundant and with high parasitism level of several aphid species (*Ephedrus persicae*, *E. plagiator*, *Aphidius matricariae*, *Paralipsis enervis*, *Lipolexis gracilis*, *Praon volucre*, *Trioxys angelicae*) are the most perspective.

УДК 595.77(470.62)

#### К ВОПРОСУ О ВИДАХ МУХ-ЗЕЛЕНУШЕК (DIPTERA, DOLICHOPODIDAE) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА, НУЖДАЮЩИХСЯ В ОСОБОЙ ОХРАНЕ

Б. И. Вольфов

Департамент природных ресурсов и государственного экологического контроля  
Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Приведены сведения о нескольких видах мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae), нуждающихся в особой охране: *Sybstroma transcaucasica*, *Sphyrotarsus caucasicus*, *Dolichopus ciscaucasicus*, *Sciapus polozhentsevi*.

Фауна мух семейства зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Северо-Западного Кавказа включает более 200 видов. История изучения долихоподид в этом регионе насчитывает уже

более ста лет, что позволяет говорить о высокой степени изученности фауны семейства. В ходе изучения был выявлен ряд видов, состояние которых в пределах региона внушает

опасения. К ним причислены виды, местообитания которых на всем ареале подвергаются угрозе исчезновения или глубокой трансформации, виды, обитающие на краю своего репродуктивного ареала. Особое внимание должно быть уделено эндемичным видам, ответственность за сохранность которых лежит на Российской Федерации и её субъектах, занимающих территорию Северо-Западного Кавказа, — Краснодарском крае и Республике Адыгея.

Эффективным способом охраны беспозвоночных является их охрана на особо охраняемых природных территориях (далее — ООПТ). Благоприятные условия для выживания уязвимых видов долихоподид создают государственные природные заповедники. На территории Кавказского государственного природного заповедника констатированы 190 видов долихоподид. Фауна зеленушек другого, вновь созданного государственного природного заповедника «Утриш» не исследована. На данный момент, по-видимому, для его территории не констатирован ни один вид долихоподид и изучение их видового состава в границах данного заповедника представляется важной задачей. В системе ООПТ регионального значения для охраны беспозвоночных наиболее подходят микрозаповедники, режим которых должен быть максимально приближен к режиму зоны покоя (ядра) государственных природных заповедников. Режим охраны, который возможно установить в памятниках природы и заказниках, составляющих основу системы ООПТ регионального значения, мало подходит для охраны беспозвоночных.

На данный момент в Красную книгу Краснодарского края внесён один вид зеленушки — пелоропеодес остроусый *Peloropeodes acuticornis* (OLDENBERG, 1916) (Гричанов, Попов, 2007). Кроме того, в приложение № 3 к Красной книге — перечень таксонов, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде Краснодарского края, внесены ещё два вида мух-зеленушек: сибистрома закавказская *Sybistroma transcaucasica* (STACKELBERG, 1941) и системус Шольца *Systemus scholtzi* (LOEW, 1850).

Представляется целесообразным внесение четырёх видов в Красную книгу Республики Адыгея (трёх из них — также в Красную книгу Краснодарского края).

**Сибистрома закавказская** *Sybistroma transcaucasica* (STACKELBERG, 1941). Встречается в поясе широколиственных и смешанных лесов, в основном на склонах с южной экспозицией, до 1 450 м н. у. м., лёт с начала мая до середины июля. Имаго предпочитают увлажненные биотопы, встречаясь в траве под пологом леса. Населяет Краснодарский край, Адыгею, Абхазию, в 2010 г. приведён для Турции (Grichanov, Tonguç, 2010). Вид редок, ареал, по-видимому, представлен изолированными популяциями.

**Сфиротарсус кавказский** (*Sphyrrotarsus caucasicus* NEGROV, 1965). Вид описан в 1965 г. О. П. Негрובым по одному самцу с Черкесского перевала (граница Республики Адыгея и Краснодарского края), собранному на высоте 1 870 м н. у. м. (пояс субальпийских лугов) 26 июля 1962 г. (Негробов, 1965). Следующая находка была сделана 4 августа 2008 г. автором на территории Майкопского района Республики Адыгея в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике им. Х. Г. Шапошникова, на горе Абаго (Grichanov, Volfov, Kustov, 2009). Вероятно, является локальным эндемиком Северо-Западного Кавказа. Близкие виды обитают в Альпах и на Памире. Редкий вид, известный по двум экземплярам, имеет крайне узкий ареал, является уязвимым для любого сильного негативного воздействия на этой территории.

**Долихонус предкавказский** (*Dolichopus ciscaucasicus* STACKELBERG, 1927). Узкоареальный эндемик, встречающийся исключительно в альпийском поясе. Известен с гор Джуга и Тыбга по единичным находкам. Редкость вида несомненна, так как долихоподиды высокогорий Северо-Западного Кавказа изучены достаточно полно, при этом со времен описания вида последовал лишь один сбор небольшой серии его экземпляров (О. П. Негробовым в 1962 г.) (Негробов, 1965).

**Сцианус Положенцева** (*Sciapus polozhentsevi* NEGROV, 1977). Этот редкий вид известен из нескольких пунктов в горной части Майкопского района Адыгеи, из окрестностей Архипо-Осиповки и с горы Ахун в Краснодарском крае. По-видимому, эндемичный вид с естественно низкой численностью.

Лимитирующими факторами для данных видов являются выпас скота, выкос травы, об-

работки химическими препаратами защиты растений, распашка земель, иные повреждения и запечатывание почвенного покрова, а необходимыми мерами охраны — соблюдение режима существующих ООПТ и созда-

ние энтомологических микрозаповедников в критических местообитаниях данных видов, находящихся за пределами государственных заповедников, экологизация практики защиты растений.

### Библиографический список

**Гричанов И. Я., Попов Г. В.** Пелоропеодес остроусый (*Peloropeodes acuticornis* (OLDENBERG, 1916)) // Красная книга Краснодарского края (животные) / адм. Краснодар. края; под науч. ред. А. С. Замотайлова: 2-е изд. Краснодар, 2007. С. 229—230.

**Негробов О. П.** Новые и малоизвестные виды двукрылых сем. Dolichopodidae (Diptera) фауны Советского Союза // Энтномол. обзор. 1965. Т. 44, вып. 2. С. 439—446.

**Gričhanov I. Ya., Tonguç A.** New contribution to the Turkish Dolichopodidae (Diptera) fauna and taxonomy // Int. J. Dipterol. Res. 2010. № 21 (3). P. 225—229.

**Gričhanov I. Ya., Volfov B. I., Kustov S. Yu.** New data on the distribution of Dolichopodidae (Diptera) in Adygea // Int. J. Dipterol. Res. 2009. № 20 (3). P. 121—131.

### TO THE QUESTION ABOUT SPECIES OF LONG-LEGGED FLIES (DIPTERA, DOLICHOPODIDAE) OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS WHICH NEED A SPECIAL PROTECTION

B. I. Volfov

Department of natural resources and state environmental control of Krasnodar Region, Krasnodar, Russia

#### Summary

This article narrates about a few species of long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) of the North-Western Caucasus which need a special protection: *Sybistroma transcaucasica*, *Sphyrrotarsus caucasicus*, *Dolichopus ciscaucasicus*, *Sciapus polozhentsevi*.

УДК 595.77(470.62)

### ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ЭМПИДИД РОДА *RHAMPHOMYIA* MEIGEN (DIPTERA, EMPIDIDAE) НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

В. В. Гладун

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В статье представлен список видов рода *Rhamphomyia* MEIGEN, известных в настоящее время на территории Северо-Западного Кавказа, который включает 16 видов. Шесть видов впервые отмечены для всего Кавказа, среди которых 3 вида являются новыми для фауны России. Обсуждаются некоторые аспекты экологических особенностей представителей рода.

Род *Rhamphomyia* MEIGEN, 1822 — крупнейший таксон мух-толкунчиков (Diptera: Empididae). Из около 1 300 известных для Палеарктики видов эмпидид на этот род приходится около 350. По происхождению и распространению группа является бореальной, её представители обитают преимущественно в северных широтах. В настоящее время список видов эмпидид Кавказа включает 17 видов рода *Rhamphomyia*, из которых 9 видов являются эндемиками региона (Шамшев, Кустов, 2006; Кустов, Шамшев, Замотайлов, 2008).

Материалом для нашего сообщения послужили исследования, проведённые в период 2005—2010 гг. на территории Северо-Запад-

ного Кавказа. На Северо-Западном Кавказе всего отмечено 16 видов рода *Rhamphomyia* из трёх подродов: в подроде *Rhamphomyia* s. str. 9 видов: *R. caucasica* FREY, 1953, *R. distincta* FREY, 1950, *R. dombai* BARTÁK, 1983, *R. drahomirae* BARTÁK, 1983, *R. czizeki* BARTÁK, 1981, *R. ignobilis* ZETTERSTEDT, 1859, *R. laevipes* (FALLEN, 1816), *R. sulcata* (MEIGEN, 1804), *R. sulcatella* COLLIN, 1926; в подроде *Megacyttarus* BIGOT — 3 вида: *R. crassirostris* (FALLEN, 1816), *R. kovallevi* BARTÁK, 2004, *R. tuberifemur* BARTÁK, 2004; в подроде *Holoclera* SCHINER — 4 вида: *R. flavva* (FALLEN, 1816), *R. nigripennis* (FABRICIUS, 1794), *R. umbripennis* MEIGEN, 1822, *R. variabilis* (FALLEN, 1816). Впервые для Кавказа уста-

новлено обитание 6 видов: *R. czizeki*, *R. ignobilis*, *R. laevipes*, *R. sulcatella*, *R. crassirostris*, *R. umbripennis*, из которых 3 вида являются новыми для фауны России: *R. czizeki*, *R. sulcatella*, *R. tuberifemur*. Для Краснодарского края впервые упоминаются 14 видов: *R. caucasica*, *R. distincta*, *R. dombai*, *R. drahomirae*, *R. czizeki*, *R. ignobilis*, *R. laevipes*, *R. sulcata*, *R. sulcatella*, *R. crassirostris*, *R. tuberifemur*, *R. nigripennis*, *R. umbripennis*, *R. variabilis*, для Республики Адыгея — 1 вид: *R. flava*. Учитывая имеющиеся данные, в настоящее время для Кавказа зарегистрировано 23 вида рода *Rhamphomyia*.

Разнообразие природных ландшафтов на Северо-Западном Кавказе и большое различие в высотах обуславливают неравномерность в сроках лёта толкунчиков. Виды рода *Rhamphomyia*, характеризующиеся различными сроками вылета в условиях рассматриваемого региона, были отнесены нами к нескольким фенологическим группам. Весенними являются 11 видов: *R. caucasica*, *R. crassirostris*, *R. dombai*, *R. drahomirae*, *R. czizeki*, *R. ignobilis*, *R. laevipes*, *R. sulcata*, *R. sulcatella*, *R. tuberifemur*, *R. umbripennis*. В равнинной зоне лёт начинается обычно к концу первой декады апреля, в предгорной зоне — к началу третьей декады апреля, в среднегорной — к концу третьей декады апреля и длится обычно 3—5 недель. Весенне-летние — 2 вида: *R. kovalevi*, *R. nigripennis*. Вылетают обычно во второй декаде мая в предгорной и низкогорной зоне, в среднегорной — к третьей декаде мая. Длительность лёта составляет 3—4 недели. Летние виды — 2 представителя: *R. distincta*, *R. varia-*

*bilis* — вылетают во второй декаде июля, а их лёт длится 2—4 недели. К летне-осенним отнесён только 1 вид — *R. flava*, у которого вылет начинается в первой декаде июля и продолжается до первой декады октября.

В поясе равнин и предгорий выявлено 10 видов: *R. caucasica*, *R. crassirostris*, *R. drahomirae*, *R. czizeki*, *R. ignobilis*, *R. laevipes*, *R. nigripennis*, *R. sulcata*, *R. sulcatella*, *R. tuberifemur*. Только для этого пояса характерны 8 видов: *R. caucasica*, *R. crassirostris*, *R. drahomirae*, *R. czizeki*, *R. ignobilis*, *R. laevipes*, *R. sulcatella*, *R. tuberifemur*. Для низкогорного пояса свойственно 2 вида: *R. nigripennis* и *R. sulcata*. В среднегорном поясе зарегистрировано 5 видов: *R. dombai*, *R. flava*, *R. kovalevi*, *R. nigripennis*, *R. umbripennis*. Только в этом поясе встречено 3 вида: *R. dombai*, *R. kovalevi*, *R. umbripennis*. В высокогорьях отмечено 3 вида: *R. distincta*, *R. flava*, *R. variabilis*. Только для этого пояса характерны 2 вида: *R. distincta*, *R. variabilis*.

Из 16 видов рода *Rhamphomyia*, выявленных на Северо-Западном Кавказе, 5 видов (*R. caucasica*, *R. laevipes*, *R. sulcata*, *R. sulcatella*, *R. tuberifemur*) встречаются на территории г. Краснодара.

Таким образом, впервые дан список видов мух-толкунчиков рода *Rhamphomyia* Северо-Западного Кавказа, включающий 16 таксонов из 3 подродов; перечень видов рода для Кавказа дополнен 6 новыми видами, для России — 3 новыми видами; основная часть представителей рода относится к весенним и весенне-летним видам, больше всего видов обитает в поясе равнин и предгорий.

### Библиографический список

Кустов С. Ю., Шамшев И. В., Замотайлов А. С. Зоогеографический анализ фауны мух из семейств Hybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. Вып. 5 (20). С. 122—127.

Шамшев И. В., Кустов С. Ю. Список видов семейств Hybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. Т. 2, вып. 2. С. 221—230.

### THE FAUNA AND ECOLOGY OF THE DANCE-FLIES GENUS *RHAMPHOMYIA* MEIGEN (DIPTERA, EMPIDIDAE) ON THE NORTH-WEST CAUCASUS

V. V. Gladun

Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The paper includes the list of 16 species of the genus *Rhamphomyia* Meigen which are currently known from the territory of the North-West Caucasus. Six species are recorded from the Caucasus for the first time and 3 species are new to the fauna of Russia. Some ecological aspects of *Rhamphomyia* species on the North-West Caucasus are discussed.

УДК 551.7:569(470.46)

## ОСНОВНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИ ПРИВЯЗАННЫЕ НАХОДКИ КРУПНЫХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ХАЗАРСКОГО ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20 ЛЕТ

М. В. Головачёв<sup>1</sup>, М. В. Лозовская<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Астраханский объединённый историко-архитектурный музей заповедник,  
Астрахань, Россия

<sup>2</sup> Астраханский госуниверситет, Астрахань, Россия

Большая часть стратиграфически привязанных находок на территории Астраханской области относится к сингильским отложениям, наиболее перспективным в плане палеонтологических изысканий с целью выявления морфологических различий между хазарской и сингильской фаунистическими ассоциациями.

Астраханский музей-заповедник на протяжении многих лет проводит палеонтологические обследования волжских обрывов. Только за 2009—2010 гг. из экспедиций было привезено свыше 300 находок, в том числе почти полный скелет ископаемого бизона *Bison priscus*. По мере встречаемости находки можно расположить в следующей последовательности: представители Bovidae, олени (в основном *Megalocerus giganteus*), лошади, мамонты. Доля встречаемости остатков верблюдов, носорогов, свиней и сайгаков всегда мала. К сожалению, у всего обилия костного материала есть один существенный недостаток — отсутствие (как правило) стратиграфической привязки.

Береговые обрывы (высота до 32 м) интенсивно разрушаются во время паводка, и костные остатки, выпавшие из различных слоёв, перемешиваются в осыпи и волноприбойной зоне. Обнаружить стратиграфически привязанные объекты можно в основном только в двух горизонтах: в сингильском и ательском (т. е. в низах раннего и верхах позднего хазара). В других хазарских отложениях найти кость *in situ* шансов мало, поскольку это самые уязвимые и легкоразрушаемые слои (на две трети зачастую перекрытые осыпью).

За последние 20 лет стратиграфически привязанных находок было несколько. В 1991 г. близ с. Чёрный Яр в урезе воды из сингильских отложений после паводка был вымыт почти полный скелет *Mammuthus tr. chosaricus* (вывезен «чёрными» палеонтологами). В апреле 1996 г. на пляже с. Чёрный Яр из нижнехазарских отложений ливневыми потоками был вымыт скелет *Elasmotherium*

*sibiricum*. Спасти удалось затылочную часть черепа с мозговой камерой, два грудных позвонка и два зуба (Астраханский музей-заповедник). В июле 1996 г. между с. Солёное Займище и с. Чёрный Яр в урезе воды из сингильских отложений паводковыми водами были вымыты останки скелета *Mammuthus tr. chosaricus*. У скелета отсутствовали передние и задние конечности ниже колен, череп с бивнями, левая плечевая кость и часть левых рёбер (Астраханский музей-заповедник).

В октябре 1996 г. там же были обнаружены останки скелета *Megalocerus giganteus*. Местонахождение было законсервировано до следующего полевого сезона, но паводком 1997 г. скелет был уничтожен полностью. Сохранилось правое крыло нижней челюсти (Астраханский музей-заповедник). В октябре 1996 г. близ с. Сокрутовка на берегу р. Ахтуба местными рыбаками были обнаружены останки скелета молодого *Bison priscus*. Скелет лежал в урезе воды поверх сингильских отложений (Ахтубинский краеведческий музей). В июле 2005 г. у с. Солёное Займище из ательских отложений была изъята частично сохранившаяся нижняя челюсть, в сентябре 2006 г. — бивень, а в апреле 2009 г. — частично сохранившиеся правые лучевая, локтевая кости и астрагал *Mammuthus tr. chosaricus* (Астраханский музей-заповедник). В июле 2009 г. близ с. Косика Енотаевского района в 4 м от уреза воды в толще сингильских отложений были обнаружены останки скелета взрослого *Bison priscus* (Астраханский музей-заповедник).

Это основные стратиграфически привязанные находки крупных четвертичных

млекопитающих хазарского фаунистического комплекса за последние 20 лет. К сожалению, только два скелета из шести, найденных *in situ*, удалось спасти. Большая часть стратиграфически привязанных находок отно-

сится к сингильским отложениям, наиболее перспективным в плане палеонтологических изысканий с целью выявления морфологических различий между хазарской и сингильской фаунистическими ассоциациями.

**THE BASIC STRATIGRAPHY ADHERED FINDS OF LARGE QUATERNARYS MAMMAL HAZARS FAUNISTIC COMPLEX AT TERRITORY OF THE ASTRAKHAN AREA FOR LAST 20 YEARS**

M. V. Golovachov<sup>1</sup>, M. V. Lozovskaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Astrakhan incorporated history-architectural museum reserve, Astrakhan, Russia

<sup>2</sup> Astrakhan state university, Astrakhan, Russia

**Summary**

The most part stratigraphy adhered finds in territory of the Astrakhan area concerns to singils adjournment, the most perspective by way of paleontologic researches with the purpose of revealing morphological distinctions between hasars and singils faunistic associations.

УДК 595.4(470.45)

**О ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ ГЕРПЕТОБИОНТОВ МАССИВА ГОЛУБИНСКИХ ПЕСКОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Д. А. Гордеев

*Волгоградский госпедуниверситет, г. Волгоград, Россия*

Уточнён видовой состав герпетофауны массива Голубинских песков и прилегающей территории, выявлены численность, структура, экологические группы, особенности распределения популяций, динамика видового состава при смене биотопов.

Голубинские пески представляют собой развееваемый, полностью не зарастающий массив, сформировавшийся под действием

древних вод Дона, который, образуя террасы, отходил к западу (см. рисунок). Постоянно дующие холодные ветры сложили пески



Расположение массива Голубинских песков

низких террас Дона в гряды, которые с тех пор (приблизительно 15—25 тыс. лет) не нарастают. Процессу разветвления песков способствует и современный местный ветровой режим. На крупных грядах можно наблюдать настоящие барханные цепи, т. е. рельеф, сходный с таковым пустынь Средней Азии. Высота гряды может достигать 14 м, а длина 300 м (Брылев и др., 1989).

Район исследования (см. рисунок) известен обитанием некоторых редких для области видов, в том числе и пресмыкающихся — круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus*), медянки обыкновенной (*Coronella austriaca*). Данный регион изучался многими герпетологами (Табачишин и др., 2005), особый интерес проявлялся в области экологии, морфологии и таксономии круглоголовки-вертихвостки, в условиях Волгоградской области представляющей собой изолированную популяцию, обитающую в Голубинских песках (обитание вида в Цимлянских песках (Божанский, 2004) достоверно не установлено). Однако фаунистические исследования в области распределения видов по массиву не проводились, а накопленный фактический материал требует систематизации и обобщения, что и определило цель исследования: выявить пространственное распределение чешуйчатых в условиях массива Голубинских песков. Для реализации цели поставлены следующие задачи:

- 1) уточнить видовой состав чешуйчатых Голубинских песков;
- 2) выявить особенности их распределения.

Учитывались следующие показатели: численность видов, плотность населения, особенности распределения особей внутри ареала (Шляхтин и др., 1986; Даревский и др., 1989). Плотность герпетофауны определяли по формуле

$$P = \sum n_i / 2LB_i, \quad (1)$$

где  $P$  — плотность населения (ос./км<sup>2</sup>);  $n_i$  — количество животных  $i$ -го вида, обнаруженных в интервале;  $L$  — длина маршрута (км);  $B_i$  — расстояние обнаружения  $i$ -го животного (м) (Табачишина, 2004).

Анализ структуры герпетофауны осуществили путём расчёта индекса, широко используемого при оценке сходства и различий группировок, их разнообразия и выравненности — индекса видового разнообразия Менхиника по формуле

$$D_M = \frac{S}{\sqrt{N}}, \quad (2)$$

где  $S$  — количество видов;  $N$  — число особей.

Оценку сходства герпетокомплексов разных биотопов проводили с использованием коэффициента Жаккар по формуле

$$J = \frac{a}{a + b + c}, \quad (3)$$

где  $a$  — число общих видов для двух биотопов;  $b$  — число видов, имеющих только во втором типе;  $c$  — число видов, имеющих только в первом.

Оценку обилия особей в исследованных биотопах осуществляли с помощью коэффициента Серенсена по формуле

$$C_N = \frac{2_j N}{{}_a N + {}_b N}, \quad (4)$$

где  ${}_j N$  — сумма наименьших из двух обилий видов, встреченных в обоих биотопах;  ${}_a N$  — общее количество особей в первом биотопе;  ${}_b N$  — общее количество особей во втором биотопе.

Полученные данные картированы с использованием GPS-навигатора и программы Google Earth Pro (Версия 5.1), образцы видов переданы в зоологический музей Волгоградского государственного педагогического университета, 9 особей круглоголовки-вертихвостки зафиксировано в качестве демонстрационных препаратов.

Обследован массив Голубинских песков, а также прилегающие к нему лесные зоны около р. Дон, часть русла реки, степные участки, окраины пашни и обочины дорог. Всего обнаружено 6 видов чешуйчатых из трёх семейств и пяти родов: круглоголовка-

вертихвостка (*Phrynocephalus guttatus*), разноцветная ящурка (*Eremias arguta*), прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), обыкновенный уж (*Natrix natrix*), водяной уж (*Natrix tessellata*), полоз узорчатый (*Elaphe dione*). Обыкновенная медянка (*Coronella austriaca*) была встречена ранее (08.05.2010 г.) севернее хут. Голубинского, находящегося на правом берегу Дона в непосредственной близости к району изучения (N: 48°51'51,96" E: 043°36'01,54"), что не исключает возможности обитания этого вида вблизи массива песков. Этот факт подтверждается сборами В. Г. Табачишина (22.06.2005 г.), обнаружившего медянку в окрестностях с. Песковатка (северная окраина массива Голубинских песков).

Наибольшее разнообразие отмечено для следующих семейств: ужиные (Colubridae) — 3 вида (обыкновенный и водяной ужи, полоз узорчатый) и ящерицевые (Lacertidae) — 2 вида (ящерица прыткая и ящурка разноцветная). Семейство Агамовые (Agamidae) представлено всего лишь одним видом — круглоголовкой-вертихвосткой.

Распространение видов сложно в связи с неоднородностью местообитания. Так, рассматриваемый массив можно разделить на 3 биотопа: пойменный — окраина русла реки, представленная древесно-кустарниковой растительностью; степной — характеризующийся преобладанием разнотравья и незначительным произрастанием древесной растительности; полупустынный — непосредственно песчаный массив с крайне разреженным травостоем, незначительным содержанием низкорослых кустарников.

Герпетофауна первого биотопа (поймен-

ный) представлена следующими видами: ящерица прыткая, уж обыкновенный, уж водяной, полоз узорчатый (индекс видового разнообразия 0,179). Доминирующими видами являются уж обыкновенный и ящерица прыткая, составляющие в выборке 33,4 и 32,7 % соответственно (табл. 1), субдоминирующий вид — уж водяной, редкий — полоз узорчатый.

Степной биотоп представлен 3 видами (однако индекс видового разнообразия несколько выше, чем в предыдущем, и составляет 0,273): ящурка разноцветная, ящерица прыткая, полоз узорчатый. Находка ужа обыкновенного, по-видимому, случайна ввиду низкой численности и нехарактерности биотопа местообитанию данного вида. Доминирующим видом здесь является прыткая ящерица (90,9 %), тогда как остальные представлены незначительно.

Наименьшее разнообразие видов отмечено для полупустынного биотопа (индекс видового разнообразия 0,059), где, по нашим данным, обитает 2 вида рептилий: круглоголовка-вертихвостка и ящурка разноцветная, последний является доминирующим (53,7 %), однако наибольшая численность герпетофауны изучаемого региона отмечена для данного биотопа и составляет 64,9 %, что связано с обитанием здесь наиболее многочисленных видов.

При этом сходства отмечены для первого — второго ( $I_j = 0,4$ , обилие особей  $C_n = 0,132$ ) и второго — третьего ( $I_j = 0,25$ , обилие особей  $C_n = 0,981$ ) биотопов. Отсутствие общих видов для пойменного и полупустынного биотопов объясняется специфич-

Таблица 1

Состав и численность герпетофауны массива Голубинских песков и прилегающей территории

Вид	Всего особей	%	Биотопы					
			Пойма		Степь		Полупустыня	
			Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Круглоголовка-вертихвостка	530	30,0	—	—	—	—	530	46,3
Ящурка разноцветная	621	35,2	—	—	6	5,0	615	53,7
Ящерица прыткая	273	15,5	163	32,7	110	90,9	—	—
Уж обыкновенный	168	9,5	167	33,4	1	0,8	—	—
Уж водяной	132	7,5	132	26,5	—	—	—	—
Полоз узорчатый	41	2,3	37	7,4	4	3,3	—	—
Итого	1765	100	499	100	121	100	1145	100

Средняя плотность популяций, ос./км<sup>2</sup>

Виды	Биотопы		
	Пойма	Степь	Полупустыня
Круглоголовка-вертихвостка	–	–	14,0
Ящурка разноцветная	–	0,4	16,2
Ящерица прыткая	17,8	6,6	–
Уж обыкновенный	18,3	–	–
Уж водяной	14,5	–	–
Полз узорчатый	4,1	0,2	–

ностью условий обитания, не отвечающих их биологическим требованиям (отсутствие соответствующих экологических ниш).

Распределение видов носит закономерный характер, что обусловлено особенностью ландшафта и экологической спецификой видов. По типу биотопической приуроченности можно выделить следующие экологические группировки: гигрофильная, ксерофильная и мезофильная. Пойменные биотопы занимают гигрофильная и мезофильная группы, представленные здесь следующими видами: уж обыкновенный, уж водяной, ящерица прыткая, полз узорчатый.

При этом таксоны первой группы (уж обыкновенный, уж водяной) при передвижении от русла р. Дон к югу и юго-западу постепенно смещаются (см. табл. 2) таковыми второй (ящерица прыткая, полз узорчатый), как следствие, смены ландшафта. Для данного биотопа отмечена наибольшая плотность популяций и доминирование по этому показателю ужа обыкновенного.

Пойменный биотоп сменяется степным, что отражается на видовом составе герпетофауны и преобладании мезофильной (ящерица прыткая, полз узорчатый) с незначительным присутствием ксерофильной (ящурка разноцветная) группы: плотность популяций ужа обыкновенного и ужа водяного снижается до нуля, а полоза узорчатого до 0,2 ос./км<sup>2</sup>, при этом численность прыткой ящерицы возрастает, с приближением к границе полупустынного биотопа (непосредственно песчаным массивом) появляются ящурки разноцветные, однако их плотность здесь ещё мала (0,4 ос./км<sup>2</sup>).

Наибольшую площадь занимает полупустынный биотоп, где отмечена максимальная численность пресмыкающихся (1 145 ос.) массива, представленная ксерофильной группой (круглоголовка-вертихвостка, ящурка разноцветная). Распространение видов здесь мозаично. Рептилии были отмечены исключительно на песчаном грунте, при этом были встречены и в песках со вторичной кустарниковой растительностью. При этом круглоголовка-вертихвостка отмечена на слабо закрепленных песках на барханах (до 17,3 ос./км<sup>2</sup>), реже на межбарханных стадиях (до 9,2 ос./км<sup>2</sup>), где второй вид встречался значительно реже, предпочитая более твёрдый субстрат, уходя от конкуренции. И первый, и второй виды населяют весь песчаный массив, но при движении вглубь массива ящурка разноцветная отмечалась значительно реже.

Таким образом, герпетофауна массива Голубинских песков представлена 7 видами, из которых обыкновенная медянка (*Coronella austriaca*), отмеченная ранее рядом исследователей, не была обнаружена ввиду малой численности. По типу биотопической приуроченности пресмыкающиеся образуют хорошо выраженные экологические группировки: гигрофильную, мезофильную и ксерофильную. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для первой, численное преимущество вследствие большего ареала и высокой плотности популяции — для третьей. Наибольшая плотность населения отмечена для пойменного, а наименьшая — для степного биотопа. Плотность герпетофауны полупустынного биотопа носит промежуточный характер.

#### Библиографический список

Божанский А. Т. Круглоголовка-вертихвостка *Phrynocephalus guttatus* (Gmelin, 1789) // Красная книга Волгоградской области. Животные. Волгоград, 2004. С. 92.

**Брылев В. А., Жбанов Ф. И., Самборский Ю. П.** География Волгоградской области. Волгоград, 1989.

Изучение биотопов / И. С. Даревский [и др.] // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. С. 111—117.

Эколого-кариологические особенности круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus*) на севере Нижнего Поволжья / В. Г. Табачишин [и др.] // Поволжский экологический журнал. 2005. № 2. С. 180—184.

**Табачишина И. Е.** Эколого-морфологический анализ фауны рептилий севера Нижнего Поволжья: дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2004.

**Шляхтин Г. В., Голикова В. Л.** Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. Саратов, 1986.

#### ON TERRITORIAL MASS THE ASSOCIATION GERPETOBIONTOV GOLUBINSKIY SANDS VOLGOGRAD REGION

D. A. Gordeev

*Volgograd state pedagogical university, Volgograd, Russia*

#### Summary

Clarified the species composition of herpetofauna array Golubinskiy sands and adjacent territory, were revealed: the size, structure, environmental groups, particularly the distribution of populations, the dynamics of species composition by changing habitats.

УДК 597.556.35(262.54)

#### ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТАДА АЗОВСКОГО КАЛКАНА ИЗ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

В. В. Грачёв, А. Н. Пашков

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Описаны современные линейно-массовые показатели, размерная и половая структура азовского калкана из восточной части Азовского моря. Проанализирован характер временной динамики указанных характеристик.

Азовский калкан, рассматриваемый исследователями в ранге самостоятельного вида *Psetta maeotica* (Богущая, Насека, 2004), подвида азово-черноморского калкана *Psetta maeotica torosa* (Смирнов, 1986) или азовской популяции черноморского калкана *Scophthalmus maeoticus* (Васильева, 2007), является ценным объектом рыбного промысла в Азовском море. Его ежегодные уловы здесь в 1927—1957 гг. составляли в среднем 460, в 1968—1977 гг. — 320, в 1979—1982 гг. — 1 700 т (Романович, Бондаренко, 1984), после чего стали стремительно снижаться. В настоящее время вылов азовского калкана находится на очень низком уровне. Так, в 2000 г. его общая добыча Россией и Украиной составила всего 65 т (Грибанова и др., 2002).

Биология азовского калкана в условиях изменений экосистемы Азовского моря изучена недостаточно. Фактически существуют

единичные публикации, посвящённые этой проблеме (Яновский и др., 1997; Діріпаско, 2006).

Цель настоящей работы — описание основных биологических характеристик стада азовского калкана восточной части Азовского моря. Материал был собран в 2004—2005 гг. из уловов ставных неводов в двух акваториях: в открытой части моря у пос. Ачуево и в Таганрогском заливе у с. Шабельского. Пойманные рыбы (340 экз.) были изучены по стандартной схеме полного биологического анализа (Правдин, 1966).

Нами установлено, что азовский калкан в восточной части Азовского моря был представлен в уловах рыбами длиной тела от 16,8 до 45,0 см при среднем значении этого показателя  $25,6 \pm 0,45$  см. Масса рыб в уловах колебалась от 175 до 1 638 г при средней величине  $57 \pm 28,2$  г. Основные линейно-массовые

Основные линейно-массовые показатели азовского калкана  
из восточной части Азовского моря

Группа рыб	Значение показателей				n, экз.
	Длина тела, см		Масса тела, г		
	$\bar{\delta} \pm m_x$	<i>min – max</i>	$\bar{\delta} \pm m_x$	<i>min – max</i>	
Акватория у пос. Ачуево					
♂♂	23,6 ± 0,54	19,5 – 33,5	446 ± 37,4	180 – 1320	36
♀♀	26,2 ± 0,67	18,0 – 40,5	688 ± 33,9	200 – 1638	70
Juv.	19,4 ± 0,31	18,0 – 20,6	199 ± 3,9	180 – 210	9
В среднем	24,8 ± 0,48	18,0 – 40,5	573 ± 33,7	180 – 1638	115
Акватория у с. Шабельского					
♂♂	26,1 ± 1,10	20,5 – 35,6	437 ± 48,4	248 – 1750	15
♀♀	29,2 ± 1,20	19,5 – 45,0	701 ± 71,4	265 – 1620	34
Juv.	18,0 ± 0,45	16,8 – 19,3	202 ± 6,9	175 – 225	6
В среднем	27,1 ± 0,94	16,8 – 45,0	574 ± 51,4	175 – 1620	55

показатели изученных рыб с разделением по полу и состоянию зрелости приведены в таблице.

Половое созревание самок происходит, начиная с длины 18,0 см, самцов — 19,5 см. Все рыбы, размеры которых превышают 20 см, являются половозрелыми и участвуют в нересте.

Размерная структура самок азовского калкана в районе пос. Ачуево была представлена 13 размерными классами от 16,1 — 18,0 см до 40,1—42,0 см. Доминировали некрупные особи длиной 20,1—22,0 см (22,9 %). Размерная структура самцов в этом районе была представлена всего семью классами интервалом от 18,1—20,0 до 32,1—34,0 см. Как и среди самок, преобладали рыбы длиной 20,1—22,0 см, на долю которых пришлось 30,6 % от общего количества самцов.

Размерная структура самок в районе с. Шабельского также была представлена 13 размерными классами от 18,1—20,0 до 38,1—40,0 см и 44,1—46,0 см. Доминировали рыбы длиной 20,1—22,0 см (17,6 %).

Размерная структура самцов в этой акватории состояла из семи размерных классов при минимальной величине 20,1—22,0 см, максимальной — 34,1—36,0 см. Для самцов из этого района было характерно преобладание относительно крупных рыб длиной 22,1—24,0 см (26,7 %).

Половая структура азовского калкана характеризовалась количественным преобладанием самцов. Так, в акватории у пос. Ачуево их доля составила 60,9 % от всех изученных рыб. В акватории у с. Шабельского также преобладали самцы (61,8 %).

Сравнение полученных нами данных с литературными сведениями (Смирнов, 1986 и др.) показывает, что в последние годы произошло снижение средних и максимальных размеров особей азовского калкана в уловах, увеличилось относительное количество самцов, а половое созревание рыб стало происходить при меньших размерах особей. Наиболее вероятная причина подобных изменений — интенсивное промысловое воздействие.

**Библиографический список**

**Правдин И. Ф.** Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М., 1966.

Рыбодобывающая подотрасль Российского Азово-Черноморья в 1996–2000 гг. / С. Э. Грибанова [и др.] // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна: сб. науч. тр. (2000–2001 гг.) М., 2002. С. 462—472.

**Романович Л. В., Бондаренко Т. С.** Пересмотр промысловой меры на камбалу калкан // Рыбное хозяйство. 1984. № 2. С. 26—27.

**Смирнов А. И.** Фауна Украины: в 40 т. Т. 8, вып. 5: Окунеобразные (бычководные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопёрообразные, удильщикообразные. Киев, 1986.

Современное состояние популяции азовского калкана *Scophthalmus maeoticus torosus* / Э. Г. Яновский [и др.] // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоёмов Азово-Черноморского бассейна (1993–1995 гг.): сб. науч. тр. Ростов н/Д, 1997. С. 217–221.

**Діріпаско О. О.** Морфологічна характеристика азовського калкана *Psetta maeotica torosa* (Pleuronectiformes, Scophthalmidae) у зв'язку з вивченням фенетичного різноманіття виду // Таврійський науковий вісник: збірник наукових праць ХДАУ. Херсон, 2006. Вип. 43. С. 183—189.

#### PRELIMINARY RESULTS OF STUDYING OF THE BASIC BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AZOV TURBOT FROM EAST PART OF AZOV SEA

V. V. Grachev, A. N. Pashkov

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

##### Summary

In this article are described linearly-mass parameters, dimensional and sexual structure azov turbot from the east part of Azov sea. Character of temporary dynamics of the specified characteristics is analyzed.

УДК 595.76:632.7(470.45)

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ДЕНДРОФАГОВ В ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. ВОЛГОГРАДА

Ю. С. Ельникова

*Волгоградский госпедуниверситет, г. Волгоград, Россия*

В городских условиях группы дендрофагов складываются в зависимости от экологической категории зелёных насаждений: лесопарки, парки, набережные, скверы, бульвары, уличные посадки, дворовые посадки. Основные виды, слагающие энтомокомплексы, представлены сосущими, галлообразующими и минирующими насекомыми. На формирование энтомокомплексов и распространение вредителей часто значительное влияние оказывают породный состав и возраст зелёных посадок.

В процессе урбанизации происходит изменение исходных природных экосистем: частично они уничтожаются, частично включаются в состав города. Антропогенные ландшафты создаются в конкретных физико-географических условиях и тесной связи с существующими естественными ландшафтами (Мильков, 1973). На исходные зонально-климатические условия накладываются результаты урбанизации.

Городская фауна в зелёных насаждениях формируется из ранее существовавших на данной территории видов, а также видов-иммигрантов. В результате образуется специфический энтомокомплекс, отличающийся по составу и структуре от природных сообществ.

Видовой состав населения насекомых обычно обедняется в зависимости от интенсивности воздействия человека на урбанизированные территории, несмотря на общее

повышение их биотопического разнообразия. Однако общая численность и биомасса сообществ увеличивается. Это объясняется тем, что для антропогенных систем характерно заселение видами, адаптированными к созданным человеком условиям (Кубанцев, 1978). Энтомокомплексы в городских условиях складываются в зависимости от экологических категорий зелёных насаждений: лесопарки, парки, скверы, дворовые посадки и др. Находясь под влиянием разнообразных вредных факторов, свойственных городам, насаждения здесь более ослаблены и поэтому подвергаются в большей степени нападению со стороны ряда вредных организмов, в том числе насекомых (Щербакова, 2009).

Вредная фауна городских насаждений многообразна и формируется из разных источников. Большая часть вредителей проникает с посадочным материалом из питомни-

ков. Многие, часто не свойственные данной местности представители вредной фауны завозятся при интродукции новых видов и форм растений из-за рубежа и других районов страны. Некоторые виды приспособились к городским условиям и стали специфическими обитателями городов. Они легко проникают в новые насаждения. Отдельные виды попадают в городские насаждения из близлежащих лесов и нередко наносят зелёным насаждениям значительный ущерб. Ряд многоядных вредителей переходит из соседних плодовых садов, огородов.

На формирование вредной фауны зелёных насаждений оказывают влияние биотические и абиотические факторы. В первую очередь это неодинаковые экологические условия в посадках разных категорий. Так, особенностью уличных посадок являются: уплотнённая почва, часто загрязнённая строительным мусором, плохая аэрация почвы, повышенная температура воздуха, наличие дымов, пыли, газов, постоянный недостаток питания и влаги. Экологические условия лесопарков приближаются к естественным условиям леса. Произрастающие здесь растения получают всё необходимое для своего роста и развития. Промежуточное положение занимают городские парки. Экологические условия в них близки к условиям лесопарков.

#### Материал и методы

В течение вегетационных сезонов 2008—2010 гг. в городских насаждениях (Волгоград) различных экологических категорий мы проводили обследования с целью выявления состояния посадок по отдельным районам города, изучения особенностей состава и структуры энтомосообществ, характера взаимо-

действия насекомых фитофагов с кормовыми объектами.

В ходе работ применяли общепринятые методики, используемые при лесопатологических обследованиях и модифицированные для городских насаждений (Ильинский, 1965; Наставления по надзору... , 1988; Наставление по организации... , 2001). При определении видовой принадлежности использовали определители: Определитель насекомых... , 1964, 1965, 1969, 1970, 1978, 1981; Горностаев, 1970; Мамаев, 1976; Гусев, 1984. Состояние деревьев оценивали по шкале санитарного состояния (Воронцов и др., 1991).

#### Результаты и обсуждение

Полученные данные указывают на преобладание в зелёных насаждениях Волгограда деревьев неудовлетворительного состояния — более 60 % от общего количества. При этом среди них доминируют сильно ослабленные деревья (30 %), довольно велика доля усыхающих и сухих деревьев (32 %) (см. таблицу). В то же время следует отметить, что насаждения различных экологических категорий сильно отличаются по состоянию. Так, в насаждениях на набережных и в городских парках преобладают деревья неблагополучного состояния (95,3 и 88,7 % соответственно). В дворовых, уличных насаждениях и лесопарках количество таких деревьев соответствует или незначительно превышает долю деревьев удовлетворительного состояния. Наибольшим благополучием отличаются посадки в скверах и на бульварах, где число деревьев удовлетворительного состояния превышает 90 %. Разницу в состоянии насаждений можно объяснить возрастом насаждений и их ассортиментом. В скверах и на бульварах

Состояние древесных насаждений г. Волгограда

Экологическая категория насаждений	Доля деревьев, %						Учтено деревьев
	I	II	III	IV	V	VI	
Лесопарк	10,6	35,2	27,3	16,2	3,3	7,4	1398
Парк	2,3	9,0	25,7	38,0	12,3	12,7	1200
Набережная	0,0	4,7	46,9	27,6	16,3	4,5	1930
Скверы и бульвары	79,2	12,6	6,8	1,4	0,0	0,0	1462
Уличные насаждения	7,9	32,6	47,3	11,3	0,5	0,4	1116
Дворовые насаждения	29,6	19,7	21,7	17,8	7,3	3,9	1216
Учтено деревьев	1782	1478	2494	1576	602	390	8322

Примечание: категории состояния деревьев: I — без признаков ослабления; II — ослабленные; III — сильно ослабленные; IV — усыхающие; V — усохшие; VI — сухостой прошлых лет.

посадки многопородные и недавно реконструированы, тогда как насаждения других экологических категорий представлены преимущественно монокультурами и в них преобладают деревья 30—50-летнего возраста.

Анализ изложенных данных указывает на существенные различия в состоянии насаждений разных экологических категорий и позволяет определить общность негативных тенденций на городской территории.

Своеобразие строения и состава озеленительных посадок и экологической обстановки определяют разнообразие и структуру населения насекомых, распространение и встречаемость отдельных видов, их биоценологическую роль и вредоносность.

Фауна насекомых, приспособившихся к существованию в зелёных насаждениях города, многогранна и разнообразна, представлена 346 видами насекомых дендрофагов. Распределение их по отдельным породам неравномерно. Наибольшее количество видов было обнаружено на дубе черешчатом (*Quercus robur*) — 75 видов, на втором месте тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis*) — 57 видов, на третьем месте ива плакучая (*Salix alba*) — 32 вида. На вязе гладком (*Ulmus pumila*) — 28 видов, на клёне остролистном (*Acer platanoides*) и берёзе бородавчатой (*Betula verrucosa*) — по 25 видов. На робинии лжеакация (*Robinia pseudoacacia*) и яблоне (*Malus domestica*) — соответственно 22 и 21 вид, на боярышнике (*Crataegus sp.*) — 20 видов. Менее всего вредителей обнаружено на ясене зелёном (*Fraxinus excelsior*) — 14 видов и липе мелколистной (*Tilia cordata*) — 11 видов. Остальные породы — клён татарский (*Acer tataricum*), клён серебристый (*Acer saccharinum*), каштан конский (*Aesculus hippocastanum*), дуб красный (*Quercus rubra*), туя западная (*Thuja occidentalis*) представлены меньшим количеством деревьев, чаще всего это молодые уличные посадки. Вредители здесь встречаются реже, и вред от них менее ощутим.

Широко представлены в городских посадках сосущие вредители, среди которых преобладают тли (12 видов), а также минирующие насекомые, относящиеся к различным отрядам (26 видов).

Среди сосущих вредителей чаще всего встречаются представители семейства

Aphididae: *Cavariella pastinacae* L. на иве, *Hoplochaitophorus sp.* на дубе, а также галлообразующие тли *Pemphigus spirothecae* LICHT., *P. flaginis* B. de F., *P. laelucarius* PASS. на тополе, *Eriosoma ulmi* L. на вязе. На вязе и дубе часто можно встретить цикадок *Oncopsis scutellaris* FIEB. и *Cicadetta montana* SCOP.

Из числа галлообразователей наибольшее распространение получили *Neuroterus albipes* SCHRCK, *Neuroterus numismalis* FOURC., *Neuroterus quercus baccarum* L., *Cynips agama* HTG., *Andricus curvata* HTG. на дубе, *Harmandia cavernosa* RÜBS., *Harmandia populi* RÜBS. на тополе.

В парках, уличных посадках и на набережной значительное распространение имеют минирующие насекомые: *Phyllonorycter quercifoliella* ZELL., *Tischeria complanella* НВ., *Stigmella ruficapitella* HAW., *Profenusia pygmaea* KL. на дубе, *Stigmella marginicolella* STT., *Stigmella ulmifoliae* HER., *Fenusia ulmi* SAND. на вязе, *Stigmella trimaculella* HAW., *Stigmella hannoverella* GLITZ. на тополе, *Stigmella aceris* FREY., *Gracilaria hemidactylella* F. на клёне.

В парках, садах и дворовых посадках широко распространены различные листовёрты. Они наносят вред преимущественно в первой половине лета и очень быстро заканчивают своё развитие. На клёне встречается *Tortrix forskoleana* L., *Pammene christophara* MÖSCHL., на вязе — *Peronea boscana* F., на дубе — *Archips lecheana* L., *A. podana* Sc., *A. xylosteana* L., *Tortrix viridana* L., на боярышнике и яблоне — *Peronea holmiana* L., *Tortrix diversana* НВ., *Archips rosana* L., *Ancylis selenana* GN.

Скелетируют листья гусеницы младших возрастов, личинки мелких листоедов. Листогрызущие чешуекрылые отмечены в лесопарках и парках, а также в дворовых посадках. Они представлены в основном полифагами, относящимися к семействам Tortricidae, Geometridae, Notodontidae, Orgyidae. В насаждениях города постоянно встречаются *Tortrix viridana* L., *Lycia hirtaria* CL., *Exaereta ulmi* Schiff., *Phalera bucephala* L., *Euproctis chrysoorrhoea* L., *Ocneria dispar* L. Периодически они дают вспышки массового размножения.

Из стволовых насекомых наибольшую опасность представляют представители семейств Scolytidae, Cerambycidae, Cossidae. Широкое распространение в городских по-

садах всех типов получили *Scolytus ratzeburgi* JANS., *S. scolytus* F., *S. multistriatus* MARSH., *Trichoferus campestris* FALD., *Monochamus galloprovincialis* OLIV., *Zeuzera pyrina* L.

Мониторинг состояния основных древесных пород на пробных площадях показал, что в целом численность дефолиантов и сосущих вредителей находится на фоновом уровне. Степень повреждения листьев колеблется от 10 до 25 %. В то же время общая картина состояния зелёных насаждений в Волгограде несколько иная. Основной причиной ослабления деревьев является то, что городские насаждения достигли предельного возраста и находятся в сильно ослабленном состоянии. Кроме того, много усыхающих и сухих деревьев, заселённых дендрофагами, что может привести к накоплению вредите-

лей и расселению их на здоровые посадки.

На примере парка Гагарина эта картина выглядит следующим образом. По результатам обследования 2008 г. практически все древесные породы отнесены к 4-й категории состояния, т. е. к усыхающим. Отмечается большое количество деревьев 5-й категории (усохшие в текущем году). Здесь происходит интенсивное усыхание вязов и процесс усыхания прогрессирует.

#### Заключение

Таким образом, мониторинг состояния зелёных насаждений в Волгограде указывает на преобладание здесь деревьев неудовлетворительного состояния. Формирование энтомокомплексов и распространение в них вредителей связано с породным составом и возрастом зелёных посадок.

#### Библиографический список

- Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соколова Э. С.** Технология защиты леса. М., 1991.
- Горностаев Г. Н.** Насекомые СССР (справочники-определители географа и путешественника). М., 1970.
- Гусев В. И.** Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. М., 1984.
- Кубанцев Б. С.** Антропогенные факторы и некоторые типы реакции природных экосистем на их воздействия // Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы. Волгоград, 1978. С. 3—11.
- Мамаев Б. М., Медведев Л. Н., Правдин Ф. Н.** Определитель насекомых Европейской части СССР: учеб. пособие для студ. биол. спец. пед. ин-тов. М., 1976.
- Мильков Ф. Н.** Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. М., 1973.
- Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое-листогрызущих насекомых в лесах СССР / под ред. А. И. Ильинского и И. В. Тропина. М., 1965.
- Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России. М., 2001.
- Наставления по надзору, учёту и прогнозу хвое-листогрызущих насекомых в европейской части РСФСР / Минлесхоз РСФСР. М., 1988.
- Определитель насекомых Европейской части СССР: в 7 т. М.; Л., 1964. Т. 1. 1965. Т. 2. 1969. Т. 3. 1970. Т. 4. 1978. Т. 5. 1978. Т. 6. 1981. Т. 7.
- Щербакова Л. Н.** Экологические группы дендрофагов в зелёных насаждениях Санкт-Петербурга // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб., 2009. Вып. 187. С. 334—341.

#### ECOLOGICAL GROUPS DENDROFAGOV IN GREEN PLANTINGS OF VOLGOGRAD

J. S. Elnikova

*Volgograd state pedagogical university, Volgograd, Russia*

#### Summary

In city conditions of group of wreckers of trees develop depending on ecological category of green plantings: forest parks, parks, quays, squares, parkways, street landings domestic landings. The principal views composing groupings of insects, are presented sucking, founders of swellings on leaves both mining insects. On formation of groups of insects and distribution of wreckers often considerable influence is rendered by pedigree structure and age of green landings.

УДК 598.2(470.620)

## СИНАНТРОПИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ г. КРАСНОДАРА

М. Х. Емтыль<sup>1</sup>, А. М. Иваненко<sup>1</sup>, Ю. В. Лохман<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник  
им. Е. Д. Фелицины, г. Краснодар, Россия

Статья посвящена гнездованию трёх видов птиц: голубя вяхиря (*Columba palumbus* [LINNAEUS, 1758]), сокола чеглока (*Falco subbuteo* LINNAEUS, 1758) и чёрного дрозда (*Turdus merula* LINNAEUS, 1758) в синантропных условиях, т. е. в черте г. Краснодара.

В связи с изменяющимися экологическими условиями некоторые виды птиц меняют свою биологию. Это, в частности, касается гнездования птиц в городских условиях, что обусловлено отсутствием врагов, конкурентов и большей обеспеченностью пищей. Последние годы наблюдается активное гнездование в городской черте Краснодара трёх видов птиц: голубя вяхиря (*Columba palumbus* [LINNAEUS, 1758]), сокола чеглока (*Falco subbuteo* LINNAEUS, 1758) и чёрного дрозда (*Turdus merula* LINNAEUS, 1758).

**Вяхирь.** Самый крупный голубь фауны России, объект охоты. В. С. Очаповский (1967) считает, что гнездовой биотоп вяхиря в Краснодарском крае — леса всех типов, в дубравах и пойменных лесах малочислен. М. Х. Емтыль (1996) описывает вяхиря как редкий гнездящийся вид окрестностей г. Краснодара.

Учёт, проведённый нами в 2008—2010 гг. в черте г. Краснодара, показал, что вяхирь в настоящее время гнездится почти во всех парках, скверах, на кладбищах и в новостройках с высокоствольными деревьями. В брачный период нами учтены следующие места обнаружения вяхиря.

1. Славянское кладбище — 3 пары.
2. Старое еврейское кладбище — 1 пара.
3. Городской сад — 1 пара.
4. Парк Солнечный Остров — 3 пары.
5. Чистяковская роща — 3 пары.
6. Сквер на ул. Вишняковой — 1 пара.
7. Ботанический сад КубГУ — 1 пара.
8. Озеленённая территория КубГУ — 2 пары.
9. Детский сад № 8, ул. Российская — ул. Тепличная — 1 пара.

**Чеглок.** В. С. Очаповский (1967) счита-

ет гнездовым биотопом чеглока пойменные и предгорные леса. М. Х. Емтыль с соавторами (1996) считают чеглока обычным гнездящимся видом окрестностей г. Краснодара. Вид ранее регистрировался только в пойменных лесах р. Кубани (Красный лес, аул Панахес, Адыгея, Фёдоровский гидроузел). В жилой зоне г. Краснодара на гнездовании чеглок ранее никогда не отмечался. В 2000—2003 гг. гнездился на тополях в северной части г. Краснодара по ул. Российской. В течение последних 5 лет гнездится по ул. Ставропольской между ул. Таманской и ул. Бургаской в прошлогодних гнёздах ворон среди многоэтажных строений на высокоствольных деревьях. В городе появляется в первой половине апреля. Слётки появляются в конце июля. В 2009 г. было три птенца, в 2010 г. — 4 птенца, что указывает на успешность гнездования. Охотничья территория у чеглока — около 2 км<sup>2</sup>, охотится на крупных насекомых и слётков мелких воробьиных птиц. Одна пара отмечена в районе Городского сада в 2010 г. Гнездо не обнаружено.

**Чёрный дрозд.** В конце 1950—1960-х гг. — очень редко встречавшийся в Краснодаре вид (Очаповский, 1967). В настоящее время идёт активная экспансия чёрного дрозда во всех биотопах г. Краснодара за исключением «старого города». В гнездовой период дрозды отмечались на всех кладбищах от 2 пар, в скверах и парках (3—4 пары) и в районах многоэтажных построек (например, от ул. Таманской до КубГУ зарегистрировано 4 гнездовые пары). Гнёзда строят на высоте 5—7 м на абрикосах, тополях, липах и хвойных деревьях.

В целом перечисленные три вида находятся в состоянии биологического прогресса, т. е. увеличивают свою численность и рас-

ширяют свой ареал, тогда как сойка, синантропизация которой ранее шла активно, снижает свою численность (Плотников, Емтыль, 1989).

### Библиографический список

**Очаповский В. С.** Материалы по фауне птиц Краснодарского края: дис. ... канд. биол. наук. Краснодар, 1967 (рукопись).

**Плотников Г. К., Емтыль М. Х.** К экологии сойки в Краснодарском крае // Орнитологические ресурсы Северного Кавказа: тез. докл. науч.-практ. конф. Ставрополь, 1989. С. 70.

Состав и распределение авиафауны г. Краснодара и его окрестностей / М. Х. Емтыль [и др.] // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России. Краснодар, 1996. С. 105—110.

### SYNANTHROPISATION SOME SPECIES OF BIRDS IN URBAN MATRIX OF CITY KRASNODAR

M. Kh. Emyl<sup>1</sup>, A. M. Ivanenko<sup>1</sup>, Ju. V. Lokhman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Kuban state university, Krasnodar, Russia*

<sup>2</sup> *Krasnodar state history-archaeological reserve museum of E. D. Felitsin, Krasnodar, Russia*

### Summary

This article describes three species of birds in urban territories. Recent years *Columbia palumbus*, *Falco subbuteo*, *Turdus merula* are noticed nesting in downtown of Krasnodar.

УДК 597.8(497.23)

### ПОКАЗАТЕЛИ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЗЕЛЁНОЙ ЖАБЫ (*BUFO VIRIDIS* LAURENTI, 1768) ПРИ СИМПАТРИЧЕСКОМ И СИНТОПИЧЕСКОМ ОБИТАНИИ С ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКОЙ (*RANA RIDIBUNDA* PALLAS, 1771) В РАЙОНАХ ЮЖНОЙ БОЛГАРИИ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Ж. М. Желев

*Пловдивский госуниверситет им. П. Хилендарского, г. Пловдив, Болгария*

Работа основана на материале, который собрали в течение периода размножения 2009 г. Сравнительное исследование проводили на проявлении флуктуирующей асимметрии у двух видов фоновых бесхвостых амфибии Болгарии: зелёной жабы (*Bufo viridis* LAURENTI, 1786) и озёрной лягушки (*Rana ridibunda* PALLAS, 1771). Впервые для Болгарии проведено сравнительное изучение проявления флуктуирующей асимметрии у двух видов бесхвостых земноводных при синтопическом обитании в нескольких районах Южной Болгарии с разной степенью антропогенного загрязнения. На основании интегрального показателя стабильности развития дана характеристика состояния среды их обитания.

### Введение

В настоящее время антропогенные стрессоры создаются с такой скоростью, что биологические системы часто не успевают активизировать соответствующие адаптационные механизмы, и в этом случае хорошим методом для обнаружения и определения биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ служит биоиндикация. Одним из самых перспективных методов для оценки состояния показателей стабильности развития в популяции амфибий считается флуктуирующая асимметрия (ФА), которая

является результатом неспособности организмов развиваться по точно определённым путям. Ошибки в развитии минимальны при оптимальных условиях и максимальны при неоптимальных (Захаров и др., 2000а, 2000б). В последнее время считается, что на основании интегрального показателя стабильности развития окружающей среды можно выявить уровни дестабилизации индивидуального развития в популяциях различных видовых компонентов ценозов и определить наиболее уязвимые из них (Васильев, Васильева, 2008). В соответствии с этой концепцией, исходя из практической важности таких исследований,

попытки изучать проявления ФА у двух и более видов земноводных при симпатрическом и синтопическом обитании с целью выявление причин различия этого показателя сделаны на территории Западного Предкавказья (Пескова, 2007; Пескова, Жукова, 2008; Пескова, Жукова, 2009).

Озёрная лягушка (*Rana ridibunda* PALLAS, 1771) и зелёная жаба (*Bufo viridis* LAURENTI, 1786) — довольно обычные виды амфибий для Южной Болгарии и в сезон размножения часто используют для кладки яиц одни и те же водоёмы. После метаморфоза озёрная лягушка, как правило, остаётся в том же водоёме, где происходило размножение, или периодически уходит от него на очень небольшое расстояние, а сеголетки зелёной жабы покидают водоём и начинают вести наземный образ жизни. По мнению Т. Ю. Песковой (2007), нарушение симметрии (в виде ФА), которое является результатом загрязнения

среды обитания в водоёме, где происходило эмбриональное и личиночное развитие земноводных, позволяет, используя проявление её показателей у озёрной лягушки, провести биоиндикацию водоёма и установить степень его антропогенного загрязнения при отлове животных. Взрослые зелёные жабы пойманы в период размножения в самом водоёме или вокруг него (с допущением, что эти животные старше двух-трёх лет тоже провели своё личиночное развитие в них). В условиях загрязнения флуктуирующая асимметрия жаб может дать информацию о состоянии водоёма, как это показано на примере озёрной и малоазиатской лягушек (Пескова, 2007) и на примере озёрной лягушки и зелёной жабы (Пескова и др., 2011) в Западном Предкавказье.

Цель данной работы — провести (впервые для Болгарии) сравнительное изучение проявления флуктуирующей асимметрии у двух видов бесхвостых земноводных при

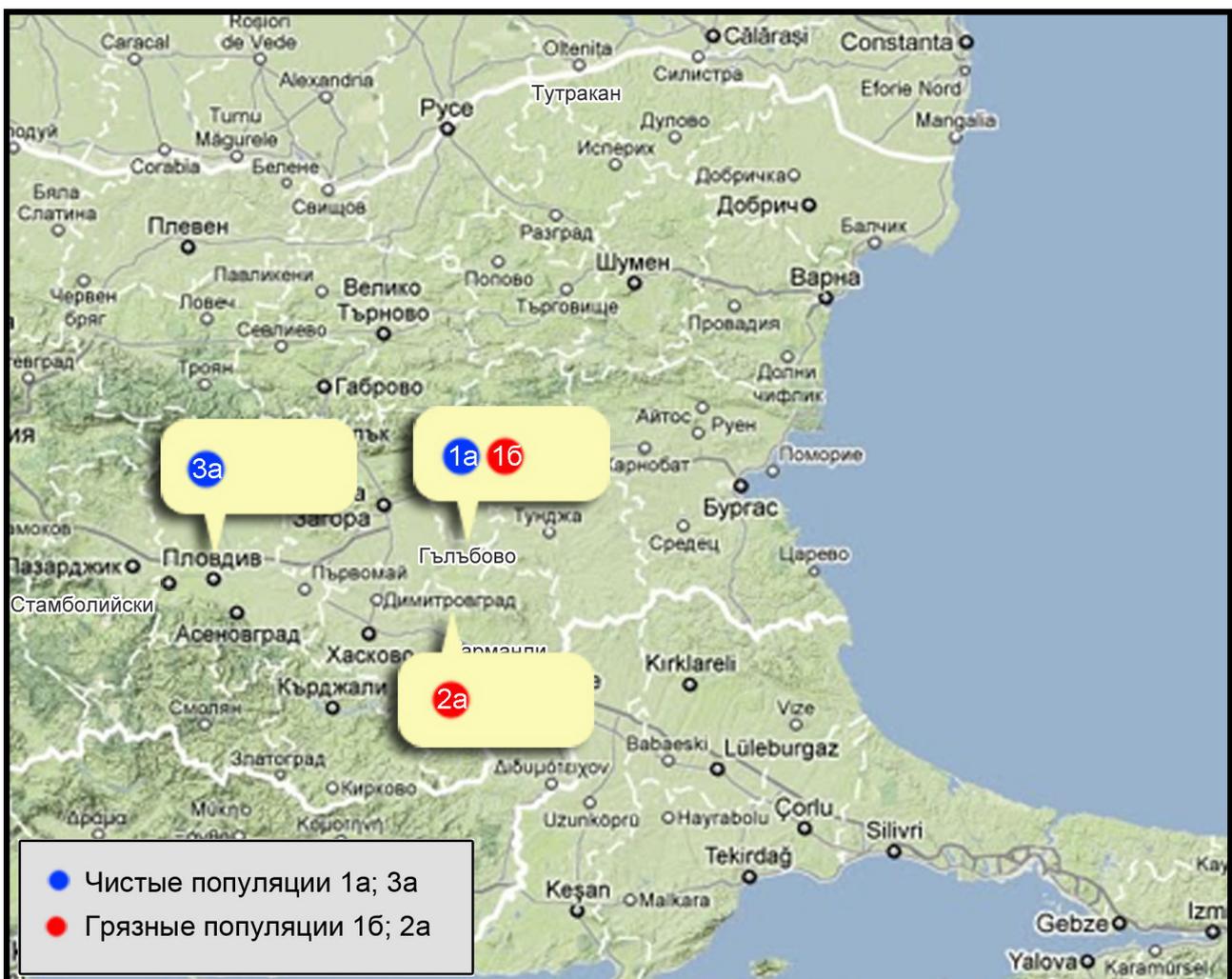


Рис. 1. Места сбора зелёных жаб в изучаемых биотопах Южной Болгарии

синтопическом обитании в нескольких районах Южной Болгарии с разной степенью антропогенного загрязнения: озёрной лягушки *R. ridibunda* и зелёной жабы *B. viridis* и на основании интегрального показателя стабильности развития дать характеристику состояния среды их обитания.

### Материал и методы

Материал для работы собран весной 2009 г. в нескольких водоёмах (во время откладывания яиц, при совместном размножении) и в биотопах, находящихся вокруг них, из трёх районов Южной Болгарии (в окрестностях городов Гылыбово, Димитровград и Пловдив), отличающихся степенью антропогенного загрязнения (см. рис. 1).

Объектом изучения являлись два фоновых для Болгарии вида бесхвостых амфибий: озёрная лягушка и зелёная жаба. Все пойманные земноводные обоих полов взрослые, половозрелые (длина тела всех животных свыше 60,0 мм). После отлова и снятия признаков ФА всех животных снова отпускали в природу. О качестве воды в соответствующих водоёмах, в которых происходило совместное размножение двух видов, мы судили по данным физико-химического анализа в Бюллетенях о состоянии воды в них (Бюлетини за състояние на р. Марица и р. Сазлийка, 2009). Для обозначения биотопов, водоёмов и популяций зелёных жаб, обсуждаемых в работе, мы приняли следующие условные обозначения.

**Биотоп 1** (находится в окрестностях г. Гылыбово, места сбора — два водоёма: первый, пополняемый артезианским подпочвенным источником (обозначенный как водоём-1.1), а второй — р. Сазлийка (водоём-1.2), а также свободные травянистые участки, находящиеся по соседству на левому берегу реки. Оба они относительно чистые, без данных о физико-химическом загрязнении. Кислотность воды в них нормальная. Находятся вблизи друг от друга на расстоянии 200—300 м, без непреодолимых преград для земноводных между ними. Есть основания считать, что здесь живут и размножаются животные единой популяции, условно обозначенной в работе как 1а. Здесь собрано 42 особи зелёных жаб. Другая изученная популяция зелёной жабы (обозначенная как 1б — 24 особи) размножается и обитает в биотопе по со-

седству с «чёрным озером». «Чёрное озеро» является прудом-отстойником, прудом-испарителем ТЭЦ «Марица — Восток-1». Этот водоём находится на правом берегу р. Сазлийки и практически полностью изолирован от двух остальных в районе г. Гылыбово (они остаются на левом берегу реки). Вода в нём грязная, насыщенная неорганическими промышленными отходами — так называемая промышленная пыль. Этот водоём характеризуется повышенным содержанием в воде нитратов и сульфатов в зависимости от сезона. Повышенная кислотность воды в данном водоёме (рН = 5—5,5) дополнительно ухудшает жизненные условия земноводных.

**Биотоп 2** (находится в районе г. Димитровград, материал собран в р. Марица в зоне отходных коллекторов химического завода «Неохим» — АО и близлежащих травянистых участках (в радиусе 100 м). Здесь данные физико-химического анализа показывают присутствие загрязнителей, превышающих предельно допустимые концентрации для этого водоёма: фенолы, нефтепродукты, фосфаты, соли тяжёлых металлов. Кислотность воды в пределах: рН = 7,9—8,5. В популяции (2а) зелёной жабы из этого биотопа собрано 24 животных.

**Биотоп 3** находится в районе г. Пловдива — р. Марица в пределах города, в участке стоков сахарного комбината (водоём обозначен как 3.1). Здесь нет данных о загрязнителях, превышающих ПДК, кислотность воды нормальная. Зелёные жабы из этого биотопа — 25 животных, обозначены как популяция 3а.

Для определения нарушения стабильности развития зелёной жабы использовали 12 признаков, предложенных кафедрой зоологии биологического факультета Кубанского государственного университета (Пескова, Жукова, 2008) (рис. 2).

Оценивали флуктуирующую асимметрию двух видов земноводных, обитающих в условиях симпатрии по показателем ЧАПО (частота асимметричного проявления на особь) и ЧАПП (частота асимметричного проявления на признак). Полученным значениям ЧАПО и ЧАПП давали балльную оценку — по общепринятой шкале (Захаров и др., 2000а), а также по уточнённой шкале для

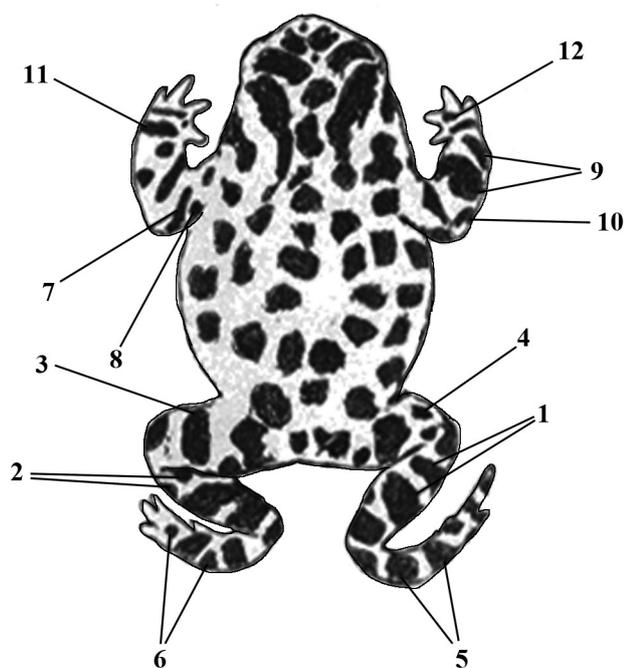


Рис. 2. Схема морфологических признаков для оценки стабильности развития зелёной жабы.

1 — число полос на дорсальной стороне голени; 2 — число пятен на дорсальной стороне голени; 3 — число полос на дорсальной стороне бедра; 4 — число пятен на дорсальной стороне бедра; 5 — число полос на дорсальной стороне стопы; 6 — число пятен на дорсальной стороне стопы; 7 — число полос на дорсальной стороне плеча; 8 — число пятен на дорсальной стороне плеча; 9 — число полос на дорсальной стороне предплечья; 10 — число пятен на дорсальной стороне предплечья; 11 — число полос на дорсальной стороне кисти; 12 — число пятен на дорсальной стороне кисти

озёрной лягушки в южных частях ареала вида (Пескова, Жукова, 2007). Цифровой материал обработан стандартными статистическими методами (Лакин, 1990). Статистическую значимость различий оценивали при помощи *t*-критерия Стьюдента, различия считали достоверными, если  $t_{факт} \geq t_{crit}$  при пятипроцентном уровне значимости. Для морфологического анализа общее количество исследованных животных составило 151 особь озёрной лягушки и 115 особей зелёной жабы.

### Результаты и обсуждение

Результаты по исследованию ФА озёрной лягушки из водоёмов Южной Болгарии опубликованы в предыдущей работе (Желев, Пескова, 2010). Здесь обсуждается результат по ФА другого симпатрически обитающего вида — зелёной жабы (рис. 3) и сравнивается с показателями, установленными для озёрной лягушки из соответствующих водоёмов. Также дана оценка качества среды их обита-

ния на основании сравнения интегрального показателя стабильности развития у двух изучаемых видов амфибий. Далее комментарии идут только по ЧАПП.

В районе г. Гылыбово (биотоп 1) для популяции зелёной жабы 1а значение ЧАПП составляет  $0,47 \pm 0,030$ . Ранней весной 2009 г. зелёные жабы из биотопа у озера, пополняющегося подпочвенными артезианскими водами (водоём 1.1), и на правом берегу р. Сазлийка (водоём 1.2) были пойманы параллельно размножающимся в них озёрным лягушкам. Незначительная величина ЧАПП ( $0,22 \pm 0,030$ ) озёрной лягушки из водоёма 1.1 была рассмотрена раньше, и на её основании этот водоём получает балльную оценку 1 (по обеим шкалам оценки коэффициента асимметрии в северной и южной части ареала). Водоём 1.2 (р. Сазлийка) вследствие величины показателя ЧАПП ( $0,37 \pm 0,060$ ) озёрной лягушки также получает по обеим шкалам для зелёных лягушек балльную оценку 1, свидетельствующую о том, что оба водоёма (особенно 1.1) чистые и в них популяции озёрной лягушки находятся в стабильном состоянии. Поэтому найденная нами величина ЧАПП зелёной жабы из этих двух водоёмов также соответствует балльной оценке 1, по В. М. Захарову с соавторами (2000а), и 2 — по Т. Ю. Песковой и Т. И. Жуковой (2007).

Выше упоминалось, что в водоёмах 1.1 и 1.2 обитает единая популяция озёрных лягушек с непрерывным обменом животными. Большая часть зелёных жаб (42 особи) ранней весной 2009 г. была поймана именно в небольших мелких и хорошо прогретых солнцем лужах, образовавшихся после весеннего выхода реки за пределы обычного русла и в мелководье вдоль левого берега. Тогда для р. Сазлийка получилась бы балльная оценка 1 по значениям ЧАПП озёрной лягушки, но и 2, если имеем в виду только значения ЧАПП для зелёной жабы, присвоенные соответствующим баллам шкалы оценки (Пескова, Жукова, 2007).

Величины ФА (ЧАПП) зелёной жабы популяции 3а (г. Пловдив) ( $0,39 \pm 0,030$ ) совпадают с соответствующим значением ЧАПП озёрной лягушки в водоёме 3.1 (р. Марица в г. Пловдиве, в районе сахарного комбината) —  $0,37 \pm 0,020$ . Балльная оценка стабильности

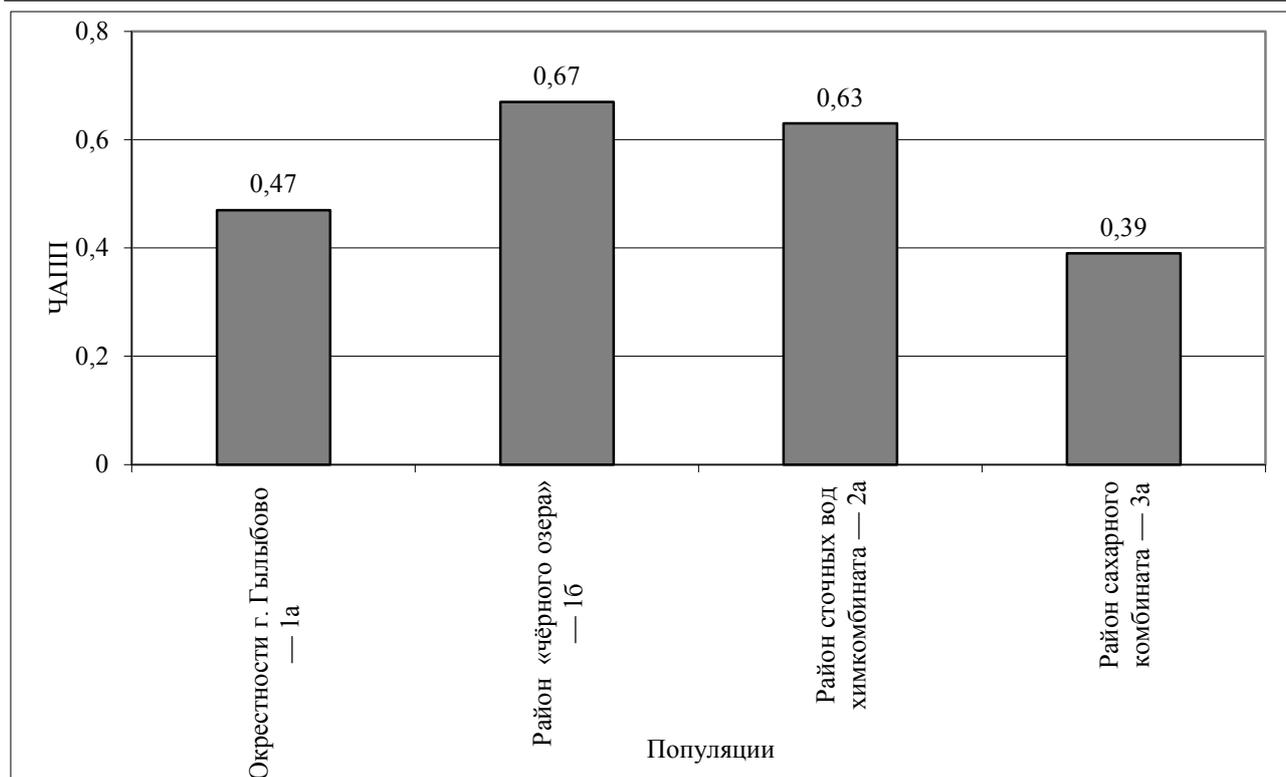


Рис. 3. Показатели морфогенетического гомеостаза в популяциях *Bufo viridis* в изучаемых биотопах из разных районов Южной Болгарии

развития популяций обоих видов амфибий (по обеим шкалам озёрной лягушки) в районе р. Марица (у сахарного комбината) равна 1. Сравнение двух чистых биотопов свидетельствует о том, что показатели стабильности развития обоих видов амфибий практически совпадают и хорошо иллюстрируют состояние среды, характеризуя её как нормальную и без существенных отклонений. Этот вывод не противоречит даже на фоне лёгкого завышения значения ЧАПП зелёной жабы попу-

ляции 1а, по сравнению со значением этого показателя озёрной лягушки из водоёма 1.2, так как сопоставление со значением ЧАПП популяции зелёной жабы с популяциями 3а в другом чистом биотопе не указывает на наличие статистически достоверного отличия на 5% уровне значимости (см. таблицу).

В популяциях из двух загрязнённых биотопов (1б и 2а) показатели ФА зелёной жабы ( $0,67 \pm 0,050$  и  $0,63 \pm 0,040$  соответственно) отражают при сравнении с аналогичными

Межпопуляционное сравнение показателей флуктуирующей асимметрии зелёной жабы *Bufo viridis* из исследованных биотопов Южной Болгарии, 2009 г.

Биотопы	Популяция n — число особей (♂ + ♀)	ЧАПП	Балльная оценка	Попарные сравнения	t-критерий Стьюдента	P
Биотоп 1	1а 42	$0,47 \pm 0,030$	1' (2)''	1а/1б	3,45*	< 0,001
	n = 1б n = 24	$0,67 \pm 0,050$	5 (5)			
Биотоп 2	2а n = 24	$0,63 \pm 0,040$	4 (4)	2а/1а	3,20*	< 0,001
				2а/1б	0,63	> 0,10
Биотоп 3	3а n = 25	$0,39 \pm 0,030$	1 (1)	3а/1а	2,0	> 0,05
				3а/1б	4,83*	< 0,001
				3а/2а	4,80*	< 0,001

Примечание: ' — баллы, по В. М. Захарову с соавторами (2000а); '' — баллы, по Т. Ю. Песковой и Т. И. Жуковой (2007); \* — различия статистически достоверны для  $\alpha = 0,05$ .

значениями ЧАПП озёрной лягушки из водоёмов 1.3 и 2.1 ( $0,73 \pm 0,040$  и  $0,63 \pm 0,060$ ) идентичную картину той, которая была обнаружена в биотопах низкой степени антропогенного влияния. И здесь, как уже было показано, загрязнённые водоёмы в районе г. Гылыбово («чёрное озеро» ТЭЦ — «Марица — Восток-1») и г. Димитровград (р. Марица в районе отходных коллекторов химического завода «Неохим») получают балльную оценку значения коэффициента асимметрии озёрной лягушки соответственно 5 и 3. Из таблицы видно, что для зелёной жабы из популяции 1б значение ЧАПП ниже соответствующего значения того же показателя для озёрных лягушек в водоёме 1.3 —  $0,73 \pm 0,040$  (Пекова, Желев, 2010). И наоборот, для популяции 2а обнаружена ситуация, в которой значение ЧАПП зелёной жабы выше значения признака ФА озёрной лягушки в водоёме 2.1 —  $0,57 \pm 0,060$ .

И если для биотопа в районе «чёрного озера» балльная оценка на базе данных ФА зелёной жабы и шкал озёрных лягушек устанавливается от 5 баллов, по В. М. Захарову с соавторами (2000а), до 4 баллов, по Т. Ю. Песковой и Т. И. Жуковой (2007), то для биотопа в районе химкомбината на основании тех же сравнений по обоим шкалам присваивается балльная оценка 4. Подобные обнаруженные нами отличия во флуктуациях значений показателей ФА озёрной лягушки и зелёной жабы при совместном размножении в одних и тех же водоёмах Западного Предкавказья отмечены и другими авторами (Пескова и др., 2011). Величина ФА (ЧАПП) озёрной лягушки в трёх водоёмах Кавказа, получивших балльную оценку 2 ( $0,45 \pm 0,040$ ;  $0,45 \pm 0,040$ ;  $0,45 \pm 0,060$  соответственно), совпадает с соответствующей величиной ЧАПП зелёной жабы, размножающейся в тех же водоёмах ( $0,50 \pm 0,060$ ;  $0,43 \pm 0,050$  и  $0,43 \pm 0,050$  соответственно), а тем временем в одном из них по величине ЧАПП ( $0,53 \pm 0,050$ ) он получает 3 балла. В другой работе, проведённой тоже в Западном Предкавказье (Пескова, Жукова, 2009), на основании сравнительного анализа показателей ФА (ЧАПО) двух видов лягушек рода *Rana* при симпатрическом и синтопическом обитании в горных водоёмах в окрестностях

г. Хадыженска содержатся сведения о том, что показатели ФА малоазиатской лягушки достоверно ниже как в чистом, так и в загрязнённом участке р. Хадажка, чем показатели озёрной лягушки. На основании значений показателей стабильности развития авторы заключают, что из двух видов бесхвостых амфибий озёрная лягушка более уязвима.

Полученные в нашем исследовании показатели ФА обоих видов амфибий, размножающихся в общих водоёмах, особенно при обитании в среде повышенного антропогенного нажима (популяции в районе «чёрного озера» и в районе отходных коллекторов «Неохима»), не позволяют сделать категорический вывод о степени уязвимости того или другого вида. Небольшие различия (более высокое значение ЧАПП озёрной лягушки по сравнению с показателем зелёной жабы в биотопе у «чёрного озера» и обратное у тех же амфибий в районе химкомбината в г. Димитровграде на фоне общих высоких значений показателей стабильности развития, выявляющие значительные нарушения у популяций обоих синтопически обитающих видов амфибий, позволяют утверждать, что в условиях интенсивного и длительного (особенно в «чёрном озере») антропогенного нажима и озёрная лягушка, и зелёная жаба в приблизительно одинаковой степени переносят поражения при поддержании гомеостаза своего развития.

Стоит отметить факт установленных нами пределов изменения показателей ФА популяций обоих видов амфибий в разных районах Южной Болгарии и сопоставления их с литературными данными. Как было указано ранее (Желев, Пескова, 2010), в семи изученных нами водоёмах, находящихся в разных районах Южной Болгарии, изменение показателей ФА (ЧАПП) у озёрной лягушки происходит в пределах  $0,22—0,73$ , которые шире установленных пределов признака ( $0,45—0,65$ ) для зелёных лягушек комплекса *R. esculenta* в средней полосе России, и размещается в пределах указанных значений ЧАПП на южном участке ареала в Западном Предкавказье ( $0,35—0,78$ ) (Пескова, Жукова, 2007), где были найдены ещё более высокие максимальные значения ЧАПП, порядка  $0,79 \pm 0,060$  (Пескова, Васютина, 2005) и  $0,88 \pm 0,020$  (Пескова, 2007).

У зелёной жабы показатели ФА (ЧАПП) меняются в пределах 0,39—0,67 для четырёх изученных популяций зелёной жабы из разных районов Южной Болгарии.

По данным Ю. А. Чикина (2001), за несколько лет в популяциях зелёной жабы из трёх заповедников в юго-восточной зоне ареала вида (Узбекистан) показатели ФА менялись в пределах 0,45—0,55. Приведённые ранее данные о популяциях зелёной жабы из пяти разных биотопов в Западном Предкавказье (южный участок ареала вида) свидетельствуют об изменении показателей ФА (ЧАПП) в пределах 0,43—0,55 (Пескова и др., 2011), т. е. как отмечают сами авторы, в Узбекистане и Южной России пределы изменения величины ЧАПП одинаковые, и это противоположно найденному теми же авторами изменению показателей ФА для популяций озёрной лягушки в разных участках ареала.

В популяциях вида, обитающих на экологической периферии ареала, в сравнении с популяциями, обитающими в обычных условиях, чаще отмечаются нарушения стабильности (Захаров, 2001). С этой позиции Т. Ю. Пескова и Т. И. Жукова (2009) считают, что различия уровней ФА двух видов бесхвостых земноводных, отмеченные ими в Западном Предкавказье, представляют собой зону симпатрии, которая для одного вида — озёрной лягушки — является экологической периферией (вызывающей нарушение стабильности развития), а для другого — малоазиатской лягушки — оказывается оптимальным местообитанием (характеризуемым высокой стабильностью развития). Условия экологической периферии ареала могут возникать в разных частях ареала как в силу естественных причин, так и за счёт антропогенного воздействия. Многие популяции, в том числе и пространственно удалённые друг от друга, характеризуются схожим уровнем стабильности развития, как популяции зелёной жабы из Узбекистана и Западного Предкавказья и отклонения уровней стабильности развития наблюдаются при существенном изменении среды и на незначительном пространстве (Пескова и др., 2011).

Полученные нами данные о величине ЧАПП для популяций зелёной жабы в разных районах Южной Болгарии (юго-запад-

ный участок ареала вида) свидетельствуют как о более широких пределах изменений, так и о более высоких максимальных значениях признака, т. е. в отличие от найденного ранее перекрытия пределов изменения величины ФА (ЧАПП) зелёной жабы в Южной России и Узбекистане, у нас в Болгарии, на крайнем юго-западе ареала вида, выявляется ситуация, идентичная наблюдаемой в популяциях озёрной лягушки — изменения показателей ФА в разных диапазонах для разных участков ареала.

### Выводы

1. Показатели ФА зелёных жаб, пойманных весной во время размножения в водоёмах и вблизи от них с разной степенью антропогенного загрязнения в Южной Болгарии, несколько отличаются от показателей совместно размножающихся озёрных лягушек в обоих загрязнённых водоёмах, получивших одинаковые балльные оценки в водоёме 1.3 и различные в водоёме 2.1. В обоих относительно чистых водоёмах (1.2 и 3.1) показатели стабильности развития двух видов схожие, на этом основании они получают одинаковые балльные оценки.

2. В исследованных нами четырёх популяциях зелёной жабы (юго-западная часть ареала вида) изменение показателей ФА (ЧАПП) происходит в более широких пределах (0,39—0,67), чем в южной части России (0,43—0,55) и на юго-востоке ареала в Узбекистане (0,45—0,55).

3. Повышенные значения показателей ФА (ЧАПП) для популяций зелёной жабы в исследованных районах Южной Болгарии, по сравнению с найденными значениями в других частях ареала, мы не можем объяснить с позиций Т. Ю. Песковой и Т. И. Жуковой (2009), поскольку оба вида в Болгарии находятся на периферии своего ареала, но здесь следует учитывать тот факт, что Болгария расположена в самом юго-западном участке географического района ареала видов, т. е. здесь может иметь место влияние климатическо-географических факторов.

4. Полученные нами результаты показателей стабильности развития у двух исследованных видов амфибий, обитающих в условиях симпатрии, подтверждают, что для целей биоиндикации можно использовать

взрослых амфибий разных видов, совместно размножающихся в одних и тех же водоёмах. Мы считаем, что зелёная жаба является очень удобным для целей биомониторинга видом, особенно в тех районах, где она достаточно многочисленна: у неё отчётливо проявляются показатели стабильности развития и их нарушения, которые надёжно указывают перемены в состоянии окружающей среды.

### Библиографический список

**Васильев А. Г., Васильева И. А.** Новые методы феногенетического мониторинга импактных популяций растений и животных // Экологические системы: фундаментальные и прикладные исследования. Нижний Тагил, 2008. Ч. 1. С. 47—52.

**Желев Ж. М., Пескова Т. Ю.** Биоиндикационная оценка антропогенного влияния на экосистемы в Болгарии по стабильности развития популяций озёрной лягушки *Rana ridibunda* // Актуальные вопросы экологии и охраны природных экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2010. С. 83—88.

**Захаров В. М.** Онтогенез и популяция (стабильность развития и популяционная изменчивость) // Экология. 2001. № 3. С. 164—168.

Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров [и др.]. М., 2000а.

Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. М., 2000б.

**Лакин Г. Ф.** Биометрия. М., 1990.

**Пескова Т. Ю.** Оценка уровня антропогенного загрязнения биотопов в Западном Предкавказье с помощью малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis*) // Горные экосистемы и их компоненты. М., 2007. Ч. 3. С. 32—36.

**Пескова Т. Ю., Васютина А. В.** Сравнение флуктуирующей асимметрии в популяциях озёрной лягушки в горных и равнинных водоёмах // Горные экосистемы и их компоненты: тр. Междунар. конф. Нальчик, 2005. Т. 2. С. 53—55.

**Пескова Т. Ю., Жукова Т. И.** Использование земноводных для биоиндикации загрязнения водоёмов // Наука Кубани. 2007. № 2. С. 45—54.

**Пескова Т. Ю., Жукова Т. И.** Использование зелёной жабы для биоиндикации загрязнения водоёмов // Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края. Краснодар, 2008. С. 64—65.

**Пескова Т. Ю., Жукова Т. И.** Уровень флуктуирующей асимметрии близких видов земноводных при синтопическом обитании в горных водоёмах Кавказа // Животный мир горных территорий. Нальчик, 2009. С. 406—411.

**Пескова Т. Ю., Жукова Т. И., Величко Т. С.** Флуктуирующая асимметрия озёрной лягушки и зелёной жабы // Вопросы герпетологии. 2011. С. 219—223.

**Чикин Ю. А.** Мониторинг состояния популяций жаб по гомеостазу развития // Труды заповедников Узбекистана. Ташкент, 2001. Вып. 3. С. 138—146.

Бюлетени за състоянието на р. Марица и р. Сазлийка в периода 2007—2009 гт. / Министерство на околната среда и водите. Басейнова дирекция за управление на водите. Източнобеломорски район. Пловдив, 2009.

### INDICATORS FOR FLUCTUATING ASYMMETRY IN EUROPEAN GREEN TOAD (*BUFO VIRIDIS* LAURENTI, 1768) DURING ITS SYMPATIC AND SYNTOPIC LIVING WITH MARSH FROG (*RANA RIDIBUNDA* PALLAS, 1771) IN AREAS IN SOUTHERN BULGARIA WITH VARYING DEGREES OF ANTHROPOGENIC POLLUTION

Zh. M. Zhelev

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski", Plovdiv, Bulgaria

### Summary

Based on material collected during the breeding season of 2009. Comparative study was conducted of the manifestations of fluctuation asymmetry in two types of background for Bulgaria anura amphibians: green toad (*Bufo viridis* LAURENTI, 1786) and Marsh frog (*Rana ridibunda* PALLAS, 1771), in syntopic habitat of several regions in South

Bulgaria with varying degrees of anthropogenic pollution. The work presents the results for European green frog as a complement to our previous work (Zhelev, Peskova, 2010).

Values and limits of variation of performance in the FA (CHAPP) studied populations of the European green toad in respective areas of southern Bulgaria are set and then compared with those for the other co — multiplying species — Marsh frog. Based on the integral indicator of stability, development and assigned basal evaluations for the respective ponds, a characteristic of the condition of their living environment in the studied areas of southern Bulgaria was done. A comparative assessment of the indicators in the FA (CHAPP) in both sympatric and syntopic species was performed in the different part of species' areals.

УДК 597.8

## ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ В ВОДОЁМАХ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Т. И. Жукова, А. В. Алексеева, П. В. Тирйаки

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

На территории г. Краснодара в течение двух лет было исследовано 4 водоёма — в центре города и в пригороде. В пригородной зоне популяция земноводных находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития. Судя по величине флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки, все городские водоёмы находятся в условиях напряжённой экологической ситуации.

Высокий темп процессов урбанизации стал причиной обособления специального раздела экологии — урбанизационной экологии. Хотя доля земноводных и пресмыкающихся в общем биоразнообразии относительно невелика, эти животные являются существенным объектом урбанизационной экологии. Это объясняется выраженной биологической спецификой низших тетрапод, определяющей, с одной стороны, их особую чувствительность к факторам урбанизации, а с другой — их роль индикаторов состояния локальных экосистем (Семенов, 2007). Урбанизированные территории представляют собой не только полный спектр всех типов антропогенного воздействия на окружающую среду, но и специфичный набор биотопов для обитания позвоночных. На относительно небольшом по площади участке сосредоточен широкий спектр местообитаний для каждого конкретного вида, характеризующийся своеобразным набором условий обитания — от близких к естественным до коренным образом трансформированных (Замалетдинов и др., 2007).

Метод анализа и оценки флуктуирующей асимметрии в качестве показателя стабильности развития достаточно хорошо обоснован и широко освещён в научной печати как пригодный для биоиндикации и биомониторинга (Стрельцов, Захаров, 2003). Во многих статьях дано сравнение показателей флуктуиру-

ющей асимметрии земноводных в биотопах, отличающихся степенью антропогенного загрязнения, в частности, в водоёмах на городских территориях. Так, например, для выявления стабильности развития особей озёрной лягушки были изучены выборки г. Воронежа (Бутов и др., 2006), г. Калуги (Устюжанина, 2002), г. Липецка (Никашин, 2005), г. Лабинска (Пескова, Жукова, 2007).

Однако в большинстве статей приведены данные по флуктуирующей асимметрии земноводных из немногих городских биотопов для сравнения с таковыми у животных из относительно чистых зон (например, заповедников). Между тем описана система биологического мониторинга на основе анализа стабильности развития, включающая три масштабных уровня, один из которых — детальное исследование населённых пунктов, участков с большой антропогенной нагрузкой и аномальных территорий (Стрельцов, Захаров, 2003). В этом плане представляют интерес исследования показателей флуктуирующей асимметрии травяной лягушки *Rana temporaria* (Якчуревич, 2002), а также зелёных лягушек в пяти городских зонах г. Казани, отличающихся характером антропогенного воздействия (Замалетдинов, 2001, 2003). Популяции озёрной лягушки, обитающие в зонах города с различной степенью антропогенной нагрузки, имеют показатели ЧАПП от 0,49 до 0,75, тогда как в контроле (пригород) — 0,35.

Результаты исследования свидетельствуют о наличии прямой линейной связи степени антропогенной нагрузки с показателем флуктуирующей асимметрии. Автором установлена тенденция возрастания показателя частоты асимметричного проявления на признак при переходе от зелёной зоны города (относительно чистой) к территории, примыкающей к промышленным предприятиям.

В данной статье анализируется нарушение гомеостаза развития на основании показателей флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки *Rana ridibunda* при обитании в различных биотопах г. Краснодара.

#### Материал и методы

Материал был собран в 2009 г. (три водоёма) и 2010 г. (четыре водоёма). Всего было проанализировано 7 выборок (по 20 особей каждая). Обработка материала проводилась стандартными методами (Здоровье среды: практика оценки, 2000). Оценку отклонения стабильности развития земноводных от условно нормального состояния мы проводили по шкале для южной части ареала озёрной лягушки (Пескова, Жукова, 2007).

Водоём 1 — оз. Карасун — расположен в густонаселённом районе г. Краснодара с многоэтажной застройкой, дома находятся непосредственно на берегу озера; ранее в воду попадали стоки (удобрения, пестициды) с расположенных поблизости огородов, сейчас огородов нет, но по берегам довольно много бытового мусора.

Водоём 2 — сеть связанных между собой мелких искусственных водоёмов для выращивания лотоса и кувшинок в ботаническом саду КубГУ. Дно водоёмов периодически за-

растает, в связи с чем проводится их регулярная чистка. Видимых источников загрязнения нет, возможен лишь незначительный смыв удобрений с многочисленных клумб.

Водоём 3 — мелководная заводь р. Кубани в районе Яблоновского моста, размеры  $500 \times 100$  м, периодически соединяется с Кубанью. Водоём на протяжении многих лет загрязнялся канализационными отходами и бытовым мусором. В настоящее время непосредственных источников загрязнения поблизости не обнаружено, местами бытовые отходы — пластиковые бутылки, пакеты; очистки водоёма не проводится.

Водоём 4 находится в пойме р. Кубани, выше по течению на расстоянии около 9 км от третьего водоёма, в рекреационной зоне. Размеры водоёма  $800 \times 300$  м, поблизости находится гостиница, берег водоёма и прибрежные воды регулярно очищаются сотрудниками гостиницы от мусора.

#### Результаты и обсуждение

Показатели флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки в исследованных водоёмах г. Краснодара оценены от 1 до 3 баллов (см. таблицу). Судя по значениям ЧАПО, из двух лет исследования гомеостаз развития озёрной лягушки нарушен в большей степени у земноводных в 2010 г. По литературным данным, в 2004 г. в оз. Карасун показатель величины флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки составлял  $0,79 \pm 0,060$ , 5 баллов, т. е. популяция находилась в критическом состоянии, стабильность развития нарушена очень сильно (Пескова, Васютина, 2005). Сопоставляя полученные нами и литературные данные по величине показателя флук-

Значения коэффициента асимметрии озёрной лягушки в водоёмах г. Краснодара (2009—2010 гг.)

Водоём	Частота асимметричного проявления на особь (ЧАПО)	Балльная оценка
1. Оз. Карасун (район КубГУ)	0,3—0,8 / 0,4—0,7 $0,48 \pm 0,031$ / $0,54 \pm 0,007$	2 / 3
2. Система водоёмов ботанического сада КубГУ	0,2—0,7 $0,31 \pm 0,008$ / $0,44 \pm 0,062$	1 / 2
3. Водоём на берегу р. Кубани вблизи Яблоновского моста	0,3—0,8 / 0,2—0,6 $0,67 \pm 0,033$ / $0,43 \pm 0,077$	4 / 2
4. Водоём на берегу р. Кубани вблизи пос. Новая Адыгея (пригородная зона)	0,2—0,5 / $0,32 \pm 0,057$	1

тулирующей асимметрии озёрной лягушки в оз. Карасун, мы можем говорить о тенденции снижения степени загрязнённости данного биотопа.

Сравнение данных за два года исследования показало, что и в системе водоёмов ботанического сада (как и в оз. Карасун) отмечено увеличение нарушения гомеостаза развития озёрной лягушки в 2010 г. Если учесть, что с помощью коэффициентов флуктуирующей асимметрии фиксируется степень загрязнённости водоёма в период начальных этапов развития озёрной лягушки, то можно сделать вывод о том, что в 2007 г. оба водоёма были более чистыми, чем в 2008 г.

В заводи р. Кубани возле Яблоновского моста отмечена иная динамика показателей флуктуирующей асимметрии по годам, а именно в 2009 г. величина показателя стабильности развития оценивалась 4 баллами, а в 2010 г. — 2 баллами. Следовательно, в 2008 г. данный водоём был существенно чище, чем в 2007 г. Нам известно аналогичное исследование озёрной лягушки в 1996 г. и повторно в

2000 г. в г. Калуге и её окрестностях (Устюжанина, Стрельцова, 2001).

Таким образом, длительные (в течение нескольких лет) наблюдения за показателями флуктуирующей асимметрии в одной и той же популяции озёрной лягушки позволяют на основании динамики стабильности развития животных сделать заключение об изменении качества среды обитания озёрной лягушки, а следовательно, об изменении степени антропогенного воздействия на водоём.

#### **Заключение**

Судя по величине флуктуирующей асимметрии озёрной лягушки, три из четырёх обследованных водоёмов на территории г. Краснодара находятся в условиях напряжённой экологической ситуации (2 и 3 балла), а оз. Карасун даже в кризисной ситуации (4 балла, 2009 г.). Отмечена динамика величины коэффициента асимметрии по годам. В пригородной зоне популяция земноводных находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития (1 балл).

#### **Библиографический список**

**Бутов Г. С., Хицова Л. Н., Простаков Н. И.** Оценка морфогенетического подхода к выявлению интегральных показателей стабильности развития организма в условиях г. Воронежа на примере двух видов амфибий // *Современные проблемы популяционной экологии*. Белгород, 2006. С. 25—27.

**Замалетдинов Р. И.** Использование показателя флуктуирующей асимметрии для оценки состояния популяций зелёных лягушек урбанизированных территорий // *Вопросы герпетологии*. Пушино; М., 2001. С. 105—106.

**Замалетдинов Р. И.** Экология земноводных в условиях большого города (на примере г. Казани): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 2003.

**Замалетдинов Р. И., Хайрутдинов И. З., Ершеничев В. А.** Динамика фауны амфибий в условиях антропогенной трансформации среды // *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии*. Тольятти, 2007. Вып. 10. С. 66—69.

Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. М., 2000.

**Никашин И. А.** Оценка состояния реки Воронеж по стабильности развития озёрной лягушки // *Вопросы естествознания: материалы межвуз. науч. конф.* Липецк, 2005. Вып. 13. С. 24—26.

**Пескова Т. Ю., Васютина А. В.** Сравнение флуктуирующей асимметрии в популяциях озёрной лягушки в горных и равнинных водоёмах // *Горные экосистемы и их компоненты: материалы Междунар. конф.* Нальчик, 2005. Т. 2. С. 53—55.

**Пескова Т. Ю., Жукова Т. И.** Использование земноводных для биоиндикации загрязнения водоёмов // *Наука Кубани*. 2007. № 2. С. 22—25.

**Семенов Д. В.** Урбанизационная экология: герпетологические аспекты // *Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии*. Тольятти, 2007. Вып. 10. С. 137—141.

**Стрельцов А. Б., Захаров В. М.** Региональная система биологического мониторинга на основе анализа стабильности развития // *Использование и охрана природных ресурсов в*

России. 2003. № 4—5. С. 28—38.

**Устюжанина О. А.** Биоиндикационная оценка качества окружающей среды по стабильности развития и фенетике бесхвостых амфибий (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*, *R. esculenta*, *R. temporaria*): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Калуга, 2002.

**Устюжанина О. А., Стрельцов А. Б.** Оценка влияния урбанизированной территории на озёрных лягушек // Река Ока — третье тысячелетие: тез. докл. межрегион. науч.-практ. конф. Калуга, 2001. С. 167—170.

**Якчуревич О. В.** Флуктуирующая асимметрия травяной лягушки в водоёмах с различной степенью урбанизации // Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия. Борок, 2002. С. 109.

#### FLUCTUATING ASYMMETRY OF *RANA RIDIBUNDA* IN PONDS ON THE URBANISED TERRITORIES

T. I. Zhukova, A. V. Alekseeva, P. V. Tirjaki

##### Summary

During 2 years 4 ponds on territory of Krasnodar (in centre of city and in suburb) have been investigated. In the suburb population of amphibians is in optimum conditions with high level of stability of development. Judging by fluctuating asymmetry of *Rana ridibunda*, all city ponds are in conditions of an stressed ecological situation.

УДК 595.744(470.620)

#### ФЕНОЛОГИЯ ВИДА *PANORPA COMMUNIS* LINNAEUS, 1758 (МЕСОПТЕРА, PANORPIDAE) ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «КАМЫШАНОВА ПОЛЯНА»

Е. В. Карякина, С. Ю. Кустов

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приведены сведения о сезонной динамике лёта, численности и полового состава скорпионницы *Panorpa communis* на территории ландшафтного заказника «Камышанова Поляна», полученные с использованием ловушки Малеза.

Семейство Panorpidae — небольшой таксон отряда Mecoptera, насчитывающий 280 видов в мировой фауне. В России известно только 14 видов, на Кавказе встречается 5 видов панорпид, среди которых доминирует *Panorpa communis*. Эти насекомые предпочитают влажные затенённые биотопы и на Северо-Западном Кавказе встречаются от пойменных лесов равнинно-предгорного пояса до субальпийских лугов верхнего пояса, местами поднимаясь до 1 600 м н. у. м.

Ландшафтный заказник регионального значения «Камышанова Поляна» расположен на пологом западном склоне хр. Азиш-Тау в пределах 820—1 430 м н. у. м. Включает характерные локалитеты для обитания вида. Территория заказника изобилует ручьями, речками, постоянными и временными стоячими водоёмами, что создаёт оптимальные условия для обитания этого мезогигрофильного вида.

Исследования проводили в период с

10 апреля по 3 декабря 2010 г. с использованием ловушки Малеза, которая была установлена на опушке буково-пихтового леса на высоте 1 220 м н. у. м. Извлечение материала производили каждые 2—3 недели. Пойманных особей подсчитывали и фиксировали в 70 % спирте. Всего за период исследований собрано 268 особей *Panorpa communis*.

Скорпионницы на территории заказника являются массовыми ландшафтными насекомыми и встречаются на протяжении всего тёплого периода. Динамика численности скорпионниц графически отображена на рис. 1.

В 2010 г. первых особей обнаружили в пробах с 3 по 18 мая в количестве 0,44 лов./сут. Пик лёта скорпионовых мух приходится на III декаду мая — середину июня: в этот период их численность составляет 3,85 лов./сут. Со II декады июня до II декады августа численность скорпионниц снижается и остаётся постоянной в пределах 1,6—1,7 особей за лов./сут. Со II декады августа до III дека-

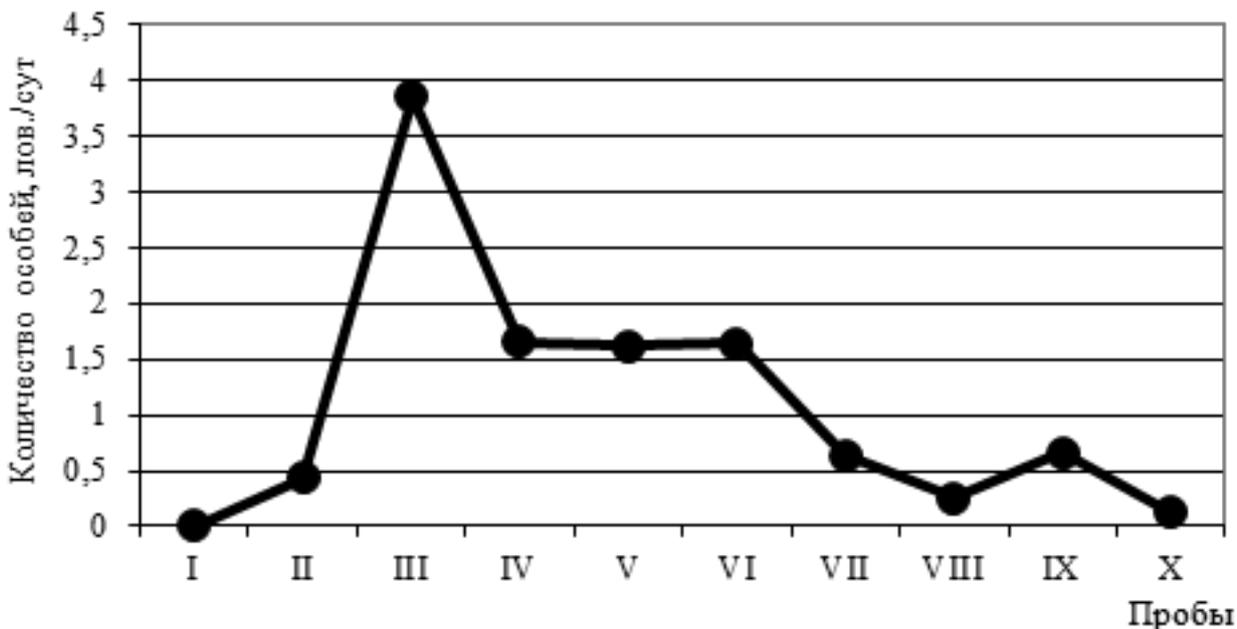


Рис. 1. Динамика численности *Rapora communis* по результатам исследований в 2010 г. ловушкой Малеза: Пробы: I — 14.04.10—03.05.10; II — 03.05.10—18.05.10; III — 18.05.10—13.06.10; IV — 13.06.10—06.07.10; V — 06.07.10—23.07.10; VI — 23.07.10—16.08.10; VII — 16.08.10—10.09.10; VIII — 10.09.10—25.09.10; IX — 25.09.10—17.10.10; X — 17.10.10—14.12.10

ды сентября численность *Rapora communis* продолжает снижаться и опускается до 0,25 особей за лов./сут в III декаде сентября. Это обусловлено повышением температуры, снижением влажности, высыханием растительности в указанный период и, как след-

ствие, уменьшением кормовой базы. Осенью, с III декады сентября по II декаду октября, наблюдается незначительное увеличение численности скорпионниц, после чего снова начинается спад. Активность *Rapora communis* продолжается вплоть до наступления холодов,

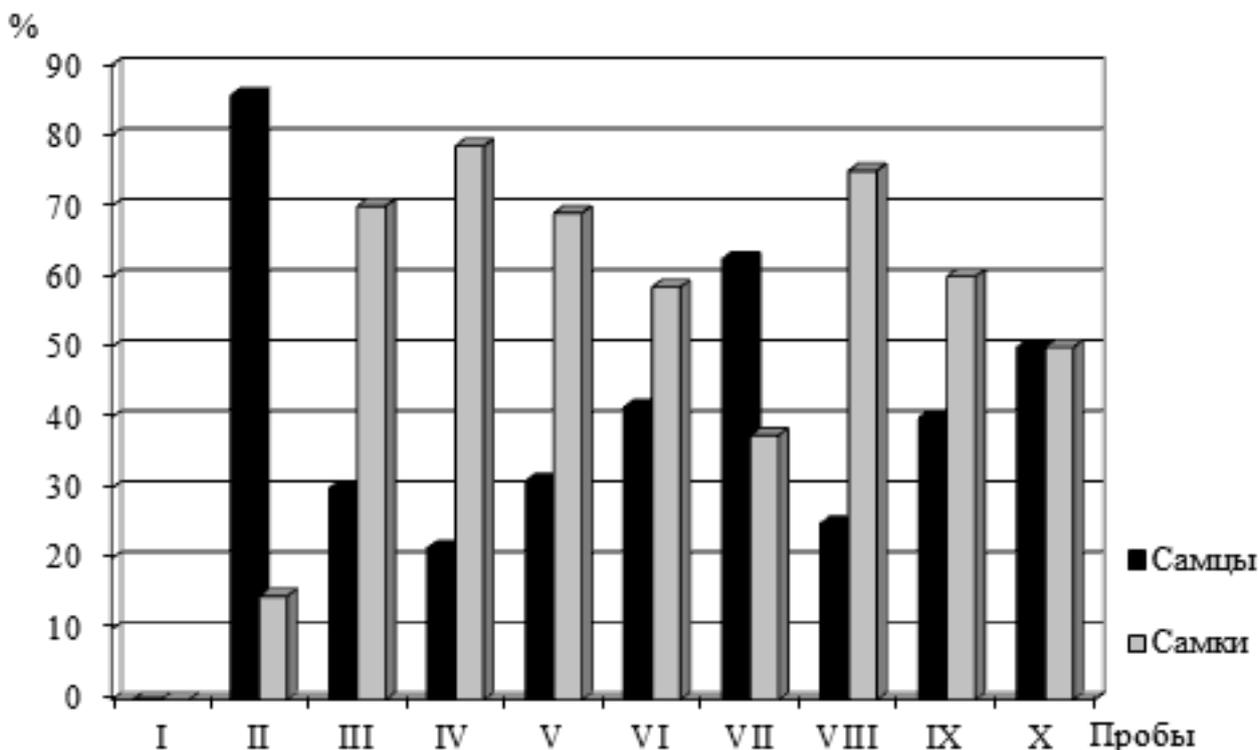


Рис. 2. Динамика полового состава *Rapora communis* по результатам исследований в 2010 г. ловушкой Малеза (обозначения см. на рис. 1)

в 2010 г. она завершилась в III декаде ноября.

Динамика полового состава скорпионниц изменяется на протяжении периода активности вида, и в соотношениях полов наблюдается диссонанс (см. рис. 2).

В начале периода лёта (проба 2) появляются в основном самцы, составляющие до 90 % от числа всех особей. Затем доля самок нарастает и становится максимальной в III декаде июня — I декаде июля: в этот период самки составляют около 80 % особей. К III декаде августа доля самок снижается, а доля самцов достигает 75 %. К окончанию периода лёта половой состав практически выравнивается. В динамике численности самцов наблюдается два пика, так же как и у самок, однако пики численности самок наступают

позже, что обусловлено репродуктивной целесообразностью: ранний лёт самцов весной и всплеск численности осенью обеспечивает успешное оплодотворение самок на протяжении обоих пиков активности.

Таким образом, на территории ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» *Panorpa communis* является массовым видом, активность имаго длится с I декады мая по III декаду ноября. Имеется два пика численности: в конце мая — начале июня и в середине октября. Половой состав скорпионниц меняется асимметрично и для обоих полов имеет двухвершинный вид: повышение численности самцов сменяется повышением численности самок. К завершению лёта соотношения полов становятся равными.

#### THE PHENOLOGY OF SPECIES *PANORPA COMMUNIS* LINNAEUS, 1758 (MECOPTERA, PANORPIDAE) OF THE LANDSCAPE RESERVE «KAMISHANOVA POLYANA»

E. V. Karjakina, S. Yu. Kustov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

##### Summary

This article contains a data about the seasonal dynamic the number and sex composition of *Panorpa communis* in the landscape reserve “Kamyshanova Polyana” obtained using Malese trap.

УДК 597.6(470.621-25)

#### РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ЗЕМНОВОДНЫХ РОДА *RANA* НА ТЕРРИТОРИИ г. МАЙКОПА

А. Г. Кетух, Т. Ю. Пескова

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Определена численность и соотношение двух видов рода *Rana* (озёрная и малоазиатская лягушки) в г. Майкопе. Максимальная численность обоих видов отмечена в городском парке, на других маршрутах численность лягушек в 5—7 раз меньше. На всех маршрутах в течение трёх осенних месяцев преобладают особи малоазиатской лягушки.

Амфибии являются одним из важнейших звеньев пищевых цепей в биоценозах, играя нередко существенную роль в питании позвоночных и в регулировании численности беспозвоночных, как наземных, так и водных, а также осуществляя трофические связи между сушей и пресными водоёмами. Известные нам данные по встречаемости амфибий охватывают территорию Адыгеи в целом, но нет сведений о распространении земноводных в пределах городской территории. Поэтому целью нашего исследования было определение биологического разнообразия бесхвостых амфибий и их плотности в различных биотопах г. Майкопа.

На территории г. Майкопа обитает 2 вида лягушек из рода *Rana* — малоазиатская (*Rana macrocnemis*) и озёрная (*Rana ridibunda*) (Боркин, 1986; Шебзухова, 1992). Данные виды также постоянно обитают совместно в Южном Дагестане в различных зонах и вертикальных поясах при наличии постоянных водоёмов, используемых ими для размножения (Мазанаева и др., 2009).

Распространена малоазиатская лягушка в Малой Азии, на Кавказе и в Предкавказье. В России северная граница ареала доходит до Краснодарского, Ставропольского краев и Центрального Дагестана, западная и восточная — до побережья Чёрного и Каспийского

морей. Долгое время считалось, что на Кавказе встречаются 2 вида бурых лягушек — малоазиатская и закавказская, которые различаются степенью остромордости и наличием или отсутствием спинной полосы. Анализ диагностических пропорций у разных популяций на разных высотах и в разных частях ареала (как в пределах Кавказа, так и в Малой Азии) обнаружил всевозможные переходы от одной формы к другой, поэтому морфологических оснований для разделения этих видов нет. Озёрная лягушка — самый крупный вид среди земноводных нашей фауны. Наибольший её размер — 170 мм. Окрашена сверху в зелёный, оливковый или тёмно-коричневый цвет с большим или меньшим количеством чёрных или тёмно-зелёных пятен. Иногда вдоль спины у неё тянется светлая полоса. Снизу она грязно-белого или желтоватого цвета, обычно с тёмными пятнами. В отличие от других земноводных эта крупная лягушка иногда нападает на мелких млекопитающих (полёвок, землероек), мелких птиц, птенцов, молодых змей (чаще всего ужат). Озёрная лягушка сама бывает жертвой хищных рыб и рептилий, нередко становится добычей многих видов птиц и млекопитающих (Банников и др., 1977).

При выборе маршрутов на территории г. Майкопа мы руководствовались следующим: маршрут должен проходить в пределах одного биотопа; длина и особенно ширина маршрута должны соответствовать характеру биотопа; учёты следует вести при наиболее благоприятных условиях и времени суток (Щербак, 1989).

Нами были определены маршруты длиной в 200 м. Маршруты представляли полосу шириной 3 м: 2 м в сторону водоёма, 1 м в сторону суши. Если лягушка находилась вне полосы, её не учитывали. Во время учёта отмечали состояние погоды. В процессе учёта определяли вид и возрастную группу лягушки (половозрелая или неполовозрелая). Каждый маршрут проходил в пределах одного

биотопа, длина и ширина маршрута соответствовали характерам биотопов; учёт проводили при наиболее благоприятных условиях и времени суток. Исследования проводили с 15 августа по 2 октября 2010 г. Всего было заложено 3 маршрута.

*Маршрут № 1:* городской бассейн — расположен в центре городского парка, поэтому является местом активного отдыха большого количества людей. Несмотря на то что фактор беспокойства в данном биотопе самый большой из всех обследованных маршрутов, вода и побережье бассейна чистые. Из растений преобладают ива, сорные травянистые формы. Летающие насекомые: комары, мошки, мухи.

*Маршрут № 2:* расширение р. Белой — находится в микрорайоне «Шовгеновский городок». На протяжении всего маршрута параллельно проходит оживлённая автотрасса; на расстоянии 300 м расположен завод «Картонтара». Фактор беспокойства со стороны человека небольшой: малое количество рыбаков и отдыхающих около реки. Растения: ива, тополь, камыш, сорные травянистые формы; летающие насекомые: комары, мошки, мухи.

*Маршрут № 3:* участок р. Белой в районе пос. Удобный на окраине Майкопа. Участок реки протекает через лес. Антропогенная нагрузка: выпас домашних животных, редкие отдыхающие. Растения: ива, тополь, камыш, сорные травянистые формы; летающие насекомые: комары, мошки, мухи.

Данные о встречаемости озёрной и малоазиатской лягушек всех возрастных групп на маршрутах в г. Майкопе представлены в табл. 1.

Максимальная плотность лягушек была обнаружена на первом маршруте, который проходил вокруг городского бассейна. Эта величина достоверно больше, чем на втором (сентябрь и ноябрь) или на втором и третьем (октябрь) маршрутах, несмотря на то что второй и третий маршруты были проложены в окрестностях р. Белой, где фактор беспокой-

Таблица 1

Плотность лягушек рода *Rana* в биотопах г. Майкопа (ос./1 м<sup>2</sup>)

Маршрут	Месяц исследования		
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Городской бассейн	1,75 ± 0,630	1,45 ± 0,436	0,75 ± 0,278
Шовгеновский городок	0,34 ± 0,124	0,20 ± 0,095	0,13 ± 0,070
Пос. Удобный	0,37 ± 0,316	0,35 ± 0,127	0,30 ± 0,118

Таблица 2

## Численность озёрной и малоазиатской лягушек в разных биотопах (ос./200 м)

Время исследования	Городской бассейн		Шовгеновский городок		Пос. Удобный	
	Всего	Малоазиат. л./ озёрная л.	Всего	Малоазиат. л./ озёрная л.	Всего	Малоазиат. л./ озёрная л.
Сентябрь	352	340 / 12	293	275 / 18	155	132 / 23
Октябрь	67	63 / 4	41	36 / 5	26	19 / 7
Ноябрь	73	57 / 16	69	58 / 11	61	54 / 7

ства со стороны человека минимален.

По мнению Г. К. Плотникова (1987), оба вида лягушек в районе Лагонакского нагорья являются обычными видами. Д. А. Мельников (2001) считает, что озёрная лягушка обычна в искусственных водоёмах окрестностей пос. Никель (Майкопский район, Республика Адыгея), тогда как в лесных массивах этот вид не регистрируется. Малоазиатская лягушка здесь — многочисленный вид, населяющий разнообразные места обитания.

Данные по соотношению озёрной и малоазиатской лягушек всех возрастных групп на маршрутах в различные месяцы исследования приведены в табл. 2. Полученные данные по соотношению озёрной и малоазиатской лягушек неожиданны. Чаще при совместном обитании этих двух видов лягушек преобладает по численности озёрная лягушка. Так, в пределах г. Хадыженска (Апшеронский район, Краснодарский край) численность озёрной лягушки в различных биотопах составляла от 21 до 54 ос. на 100 м маршрута. Численность озёрной лягушки была выше в озёрах небольшой глубины, на реке их меньше; большее число особей на загрязнённом участке р. Хадажки, возможно, связано с мелководьем на данном участке, небольшим течением, а также значительным скоплением насекомых, которыми лягушки питаются (Пескова, 2007). Численность озёрной лягушки в различных биотопах зависит от их условий. Так, в пос. Мезмай, расположенном в долине р. Курджипис и Мезмайка, количество особей озёрной лягушки достигает 55 ос. на 1 км, а в Камышановой Поляне её значительно меньше, что объясняется малым количеством водоёмов (Жукова, 1987).

Численность малоазиатской лягушки в биотопах в окрестностях г. Хадыженска была существенно ниже численности озёрной и составляла в среднем по 10 ос. на 100 м маршрута, и только на р. Хадажка было встречено 30 ос. на 100 м. Автор объясняет такую численность более благоприятной для её обитания в данном биотопе обстановкой. Разрушения и загрязнение биотопа проявляются здесь в наименьшей степени, чем на других исследованных территориях. Минимален здесь и фактор беспокойства, к которому весьма чувствительна малоазиатская лягушка (Пескова, 2007). По другим данным в районе биостанции «Камышанова Поляна» максимальная численность малоазиатской лягушки составляла 2,75 ос./км маршрута или 20—40 ос./га, хотя особи встречаются постоянно (Жукова, 1987; Пескова, Вафис, 2006). В Кабардино-Балкарском заповеднике малоазиатская лягушка достигает численности 20—25 ос./км маршрута и встречается на высотах до 2 200 м н. у. м., чаще всего в различных пойменных лугах (Чапаев, 2009).

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что для лягушек рода *Rana* важен не столько фактор беспокойства со стороны людей (который максимально проявляется на первом маршруте, проложенном по территории центра г. Майкопа), сколько уровень бытового загрязнения биотопов (который значительно выше на втором и третьем маршрутах).

Необходимо отметить, что данные по преобладанию малоазиатской лягушки на городской территории Майкопа противоречат данным по естественным биотопам Адыгеи, где численно преобладает озёрная лягушка.

## Библиографический список

- Боркин Л. Я. О систематике и зоогеографии амфибий Кавказа // Герпетологические исследования на Кавказе. Л., 1986. С. 47—57.
- Герпетофауна эфемерных ландшафтов Южного Дагестана / Л. Ф. Мазанова [и др.] // Животный мир горных территорий. М., 2009. С. 347—349.

**Жукова Т. И.** Земноводные района поселков Мезмай и Камышанова Поляна // Проблемы Лагонакского нагорья. Краснодар, 1987. С. 92—95.

**Мельников Д. А.** Земноводные и пресмыкающиеся окрестностей базы практики РГУ «Белая Речка» (посёлок Никель) // Биосфера и человек. Майкоп, 2001. С. 177—179.

Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А. Г. Банников [и др.]. М., 1977.

**Пескова Т. Ю.** Оценка уровня антропогенного загрязнения биотопов в Западном Предкавказье с помощью малоазиатской лягушки (*Rana macrocnemis*) // Горные экосистемы и их компоненты. М., 2007. Ч. 3. С. 32—37.

**Пескова Т. Ю., Вафис А. А.** Биотопическая приуроченность редких и исчезающих земноводных в Западном Предкавказье // Проблемы экологии горных территорий. М., 2006. С. 58—62.

**Плотников Г. К.** Фауна наземных позвоночных Лагонакского нагорья // Проблемы Лагонакского нагорья. Краснодар, 1987. С. 83—88.

**Чапаев А. Х.** К фауне земноводных и пресмыкающихся Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника // Животный мир горных территорий. М., 2009. С. 509—512.

**Шебзухова Э. А.** Животный мир Адыгеи. Майкоп, 1992.

**Щербак Н. Н.** Количественный учёт // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. С. 121—125.

#### AREA OF DISTRIBUTION AND NUMBER OF THE AMPHIBIANS OF GENUS *RANA* IN TERRITORY OF MAIKOP

A. G. Ketuch, T. Yu. Peskova  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

##### Summary

The number and ratio of two species of genus *Rana* (*Rana ridibunda* and *Rana macrocnemis*) in Maikop is defined. The maximum number of both species is noted in city park, on other routes number of frogs in 5—7 times is less. On all routes within three autumn months individuals of *Rana macrocnemis* dominate.

УДК 631.95:636(470.620)

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В ПРЕДЕЛАХ ст-цы КРЫЛОВСКОЙ

Е. С. Косуля

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Источником вредных веществ в ст-це Крыловской являются действующие на свиноводческой ферме оборудование и технологические процессы, выделяющие вредные загрязняющие вещества. На исследуемой территории была разработана трёхвекторная система мониторинга для оценки воздействия загрязнителя на окружающую среду. В результате проведённых исследований, в соответствии с разработанной системой мониторинга, были получены данные по биомассе растительности и почвенной мезофауны, которые позволяют судить о степени антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Любые изменения природы в результате естественной эволюции или влияния человека не могут не влиять и на человеческое общество в целом. Результат такого влияния имеет нередко отрицательные последствия. Серьёзное понимание проблемы окружающей среды способствовало формированию специфической экологической концепции анализа существующей ситуации в биосфере,

основу которой составляет тезис о необходимости предвидеть экологические последствия антропогенных воздействий на окружающую среду и на базе этого выработать решения о гармонизации развития общества и природы. Ключевыми элементами данного подхода являются задачи по прогнозированию экологической ситуации, оценки прогнозируемых последствий и длительности их временных

интервалов. Основой для получения глубокой и обширной информации может быть хорошо налаженный и организованный экологический мониторинг.

Источниками вредных веществ в пределах изучаемого ландшафта являются действующие на предприятии СТФ ООО «Гранит» оборудование и технологические процессы, выделяющие в ходе производственного цикла вредные загрязняющие вещества. Изучаемая экосистема по масштабам загрязнения представляет собой точечный источник загрязнения. На исследуемой территории была разработана трёхвекторная система мониторинга для оценки воздействия загрязнителя на окружающую среду. Оценку экологического состояния ландшафта можно дать при исследовании характерных точек наблюдения, при их подробном описании.

*Точка № 1* находится в 100 м от навозохранилища в юго-западном направлении, т. е. по вектору, направленному в сторону населённого пункта. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, эрозионные процессы отсутствуют, степень задернения составляет 90 %, включения отсутствуют. Расстояние к ближайшему водному источнику — 510 м. Растительность представлена такими видами, как пырей ползучий, он же является видом-эдикатором, овсяница, пастушья сумка, лютик ползучий, редко встречается тысячелистник. Пастбищная депрессия отсутствует. Погодные условия дня наблюдения: температура — 18 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность отсутствует.

*Точка № 2* находится также по направлению к населённому пункту на расстоянии 500 м от точки № 1. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, эрозионные процессы отсутствуют, степень задернения составляет 91 %, включения отсутствуют. Расстояние к ближайшему водному источнику — 560 м. Растительность представлена такими видами, как пырей ползучий, он же является видом-эдикатором, овсяница, вьюнок полевой, свиной пальчатый. Пастбищная депрессия отсутствует. Погодные условия дня наблюдения: температура — 18,3 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность отсутствует (0 баллов).

*Точка № 3* находится в 100 м от навозохранилища в северном направлении, т. е. по вектору, направленному в сторону уклона местности. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, эрозионные процессы отсутствуют, степень задернения составляет 87 %, имеются включения — кое-где попадаются куски стекла. Расстояние к ближайшему водному источнику — 563 м. Растительность представлена такими видами, как вьюнок полевой, он же является видом-эдикатором, овсяница, пастушья сумка, свиной пальчатый, лютик ползучий, одуванчик. Пастбищная депрессия отсутствует. Погодные условия дня наблюдения: температура — 18,6 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность небольшая.

*Точка № 4* находится в 500 м от точки № 2 в северном направлении, т. е. по вектору, направленному в сторону уклона местности. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, эрозионные процессы отсутствуют, степень задернения составляет 92 %, включения отсутствуют. Расстояние к ближайшему водному источнику — 306 м. Растительность представлена такими видами, как пырей ползучий, он же является видом-эдикатором, овсяница, пастушья сумка, редко встречается тысячелистник. Пастбищная депрессия отсутствует. Погодные условия дня наблюдения: температура — 18,9 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность слабая.

*Точка № 5* находится в 100 м от навозохранилища в направлении преобладающего ветра. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, наблюдаются эрозионные процессы в виде вкраплений ржавчины, степень задернения составляет 53 %, присутствуют включения в виде осколков стекла, обломков кирпичей. Расстояние к ближайшему водному источнику — 722 м. Растительность представлена такими видами, как свиной пальчатый, он же является видом-эдикатором, ежа сборная, ромашка, полынь, пастушья сумка, редко встречается тысячелистник. Пастбищная депрессия присутствует, так как идёт выгул животных. Погодные условия дня наблюдения: температура — 19,2 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность отсутствует.

*Точка № 6* находится в 500 м от навозохранилища в направлении преобладающего ветра. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>, тип почвы — чернозёмы обыкновенные, эрозионные процессы отсутствуют, степень задернения составляет 90 %, включения отсутствуют. Расстояние к ближайшему водному источнику — 230 м. Растительность представлена такими видами, как пырей ползучий, он же является видом-эдикатором, овсяница, пастушья сумка, лебеда, редко встречается тысячелистник. Пастбищная депрессия отсутствует. Погодные условия дня наблюдения: температура — 18 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность отсутствует.

*Точка № 7* — контрольная, расположена за территорией СТФ ООО «Гранит», вне зоны антропогенного воздействия. Контрольная точка находится на расстоянии 1 400 м от загрязнённого ландшафта по направлению к населённому пункту. Размер точки — 10 м<sup>2</sup>. Пастбищная депрессия отсутствует. Растительность представлена следующими видами: овсяница луговая, лопух репейник, чина луговая, полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, щавель конский, крапива обыкновенная, горец птичий, лебеда раскидистая, пырей ползучий, пастушья сумка обыкновенная. Погодные условия дня наблюдения: температура — 19,2 °С, влажность — 58 %, ветер северо-восточный, скорость ветра — 3 м/с, облачность отсутствует.

Согласно маршруту, в точках отбора проб изучали численность и биомассу травянистых растений на пробных площадках площадью 3 × 3 м. Для этого квадрат разбивали на участки размером 1 × 1 м и в трёхкратной повторности копали монолит на штык лопаты. Корневую систему отмывали от почвы и растения высушивали до воздушно-сухого со-

стояния. Биомассу с одного квадрата 1 × 1 м пересчитывали на 9 м<sup>2</sup>, вычисляли среднее значение и данные заносили в таблицу. Кроме общей биомассы подсчитывали надземную и подземную биомассы (в килограммах на метр квадратный). В точках мониторинга учитывали всех найденных напочвенных животных. Для определения почвенной мезофауны в каждой точке на штык лопаты копали монолит в трёхкратной повторности. Образцы почвы разбирали на белом фоне, встреченных животных фиксировали в 70 % спирте. Собранный и зафиксированный материал подлежал систематической обработке для определения видовой принадлежности. Среднее значение биомассы почвенных животных с одного квадрата 1 × 1 м пересчитывали на 9 м<sup>2</sup> и данные заносили в таблицу.

В результате проведённых исследований, в соответствии с разработанной системой мониторинга, были получены данные по биомассе растительности и почвенной мезофауны, которые позволяют нам судить о степени антропогенной нагрузки на окружающую среду. Разработанная система мониторинга позволяет учитывать наряду с воздействием ещё и влияние всей промышленной зоны на прилегающую территорию. Анализируя полученные результаты, следует отметить, что наибольшее распространение в изучаемой экосистеме получили виды: свиной пальчатый, лютик ползучий, ежа сборная, пырей ползучий, мятлик однолетний, а также горец птичий, полынь, лебеда, пастушья сумка, одуванчик лекарственный. Для экспресс-анализа свойств почвы также хорошо подходят некоторые растения-индикаторы. Индикаторами глинистых и суглинистых почв является лютик ползучий, одуванчик; на сухость почв указывает появление ромашки и полыни; ин-

Таблица 1

Биомасса растительных сообществ в исследованных точках

Точка мониторинга	Биомасса, кг/10 м <sup>2</sup>		
	общая	надземная	подземная
№ 1	3,9 ± 0,43	2,7 ± 0,32	1,2 ± 0,02
№ 2	3,3 ± 0,39	2,1 ± 0,38	1,2 ± 0,03
№ 3	1,4 ± 0,02	0,8 ± 0,02	0,4 ± 0,01
№ 4	1,8 ± 0,05	1,4 ± 0,02	0,4 ± 0,01
№ 5	3,7 ± 0,29	2,3 ± 0,18	1,4 ± 0,03
№ 6	3,6 ± 0,30	2,0 ± 0,23	1,6 ± 0,03
№ 7 (контроль)	11,8 ± 1,02	8,4 ± 0,85	3,4 ± 0,46

дикаторами уплотнённых почв служат пырей и лютик ползучий. Показатель засоленных почв — лебеда (Снакин и др., 1996).

Изменение биомассы растительных сообществ (см. табл. 1) в разных частях экосистемы в целом незначительное. Самая низкая биомасса отмечается в точках 3 и 4, расположенных в северном направлении, т. е. по вектору, направленному в сторону уклона местности от территории свинофермы. Это связано с тем, что здесь наблюдается наибольшее прямое и косвенное воздействие на растительный покров со стороны человека. Прямое действие проявляется в проведении различных мероприятий, таких как откачка навоза, выгул животных, вытаптывание растительности. Кроме того, в атмосферный воздух выбрасываются загрязняющие вещества, оседающие на растительный и почвенный покров, загрязняя и угнетая тем самым эти компоненты. В точке 7 биомасса максимальна, так как антропогенное воздействие сведено к минимуму.

Данные, полученные по результатам изучения почвенной мезофауны (табл. 2), также не могли оценить степень антропогенной нагрузки на различные зоны исследуемой экосистемы. Механические нарушения почв обуславливают ухудшение физических (водно-тепловых, воздушных) и химических свойств, а в результате загрязнения снижается плодородие почвы. Поэтому почва становится губительной средой для существования и находящихся в контакте с ней организмов. Колебания биомассы почвенных организмов в

целом незначительные, однако отмечаются самые низкие её значения в точке № 3, что свидетельствует о наибольшем угнетении здесь почвенного покрова. Населяющие почву беспозвоночные в разной степени требовательны к отдельным ее свойствам. Одни из них легко приспосабливаются к резким колебаниям кислотности, другие, наоборот, именно к этому фактору особенно чувствительны. Серьезное воздействие оказывает механический состав, потому что величина почвенных частиц определяет порозность, водопроницаемость и воздухопроницаемость, связность частиц и другие свойства почвы, имеющие первостепенное значение для животных при прокладывании ходов или проникновении в глубокие горизонты. Личинки жуков, дождевые черви, энхитреиды, многоножки часто служат признаком богатства почвы гумусовыми веществами (Сидоренко, 2004, 2005). Наилучшие условия для существования почвенных животных отмечаются в точках № 6 и 7, причём в этих точках обнаружено наибольшее видовое разнообразие косвенных организмов и встречаются дождевые черви, что свидетельствует о хорошей аэрации почвы и её плодородии.

Из представленных в табл. 1 и 2 данных видно, что колебания биомассы растительности, численности и биомассы почвенных организмов в выбранных точках наблюдения существенно отличаются от контрольных, что свидетельствует об угнетении биоты, а также нарушении целостности фитоценоза в местах бесконтрольного загрязнения почвы

Таблица 2

Характеристика почвенной мезофауны исследованных точек

Мезофауна	Точка № 1	Точка № 2	Точка № 3	Точка № 4	Точка № 5	Точка № 6	Точка № 7 (контроль)
Нематоды	—	4,5±0,15	1,3±0,17	2,6±0,14	4,6±0,13	2,5±0,15	12,6±1,45
Коловратки	—	—	—	—	—	1,8±0,03	1,6±0,02
Малощетинковые черви	1,5±0,05	—	—	1,3±0,80	1,4±0,06	1,8±0,02	6,5±0,85
Пауки	—	—	1,5±0,06	—	—	1,5±0,05	3,6±0,65
Многоножки	2,4±0,15	—	—	1,5±0,05	1,4±0,06	—	1,6±0,06
Жуки	2,8±0,15	—	—	—	1,6±0,04	4,5±0,85	2,8±0,52
Колемболы	—	1,5±0,15	—	2,3±0,25	—	—	1,5±0,15
Брюхоногие моллюски	—	1,6±0,45	2,6±0,34	—	2,6±0,28	2,6±0,28	1,5±0,48
Всего особей	5,5±0,55	6,5±0,45	4,5±0,52	6,1±0,64	9,3±0,76	11,8±1,45	28,5±3,65
Биомасса, г/м <sup>2</sup>	26,5±0,45	22,6±0,56	16,5±0,45	34,5±0,35	34,5±0,65	37,6±0,46	92,4±2,56

отходами свинофермы (свиным навозом). Состояние биоты определяется всем состоянием среды и чётко реагирует на негативные воздействия любого происхождения, независимо от их учёта и степени изученности (Дьячков, 1984; Алимов, 1989, 1994; Криволицкий, 1990;

Соколов и др., 1990). В сложившейся ситуации согласно инвентаризации источников негативного воздействия на окружающую среду необходимо провести ряд мер, решающих проблему угнетения природной среды.

### Библиографический список

**Алимов А. Ф.** Введение в продукционную гидробиологию. Л., 1989.

**Дьячков А. В.** О необходимости создания универсальной классификации качества вод // Гидробиол. журн. 1984. Т. 20, № 3. С. 43—45.

**Криволицкий Д. А.** Биоиндикация в системе наук о состоянии окружающей человека среды // Проблемы экологии: материалы 1 учредит. совещ. акад. наук соц. стран по проблем. экол. г. Суздаль, май, 1990. Петрозаводск, 1990. С. 42—41.

Международная программа по биоиндикации антропогенного загрязнения природной среды / В. Е. Соколов [и др.] // Экология. 1990. № 2. С. 30—34.

**Сидоренко А. В.** Почвенная биота рисовых почв Кубани // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы VI науч.-практ. конф. Краснодар, 2004. С. 368—370.

**Сидоренко А. В.** Почвенная биота рисовых почв Кубани // Экология и биология почв: материалы Междунар. науч. конф. Ростов н/Д, 2005. С. 452—454.

Экологический мониторинг: метод. пособие / В. В. Снакин [и др.]. М., 1996.

### ECOLOGICAL MONITORING IN ZONES OF INFLUENCE OF ANIMAL WASTE IN LIMITS OF ST. KRYLOVSKAYA

E. S. Kosulya

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Source of pollution in st. Krylovskaya are the equipment and the technological processes of pig farm which allocating harmful polluting substances. In investigated territory three vector' system of monitoring has been developed for an influence estimation of pollutants of environment. As a result of the spent researches, according to the developed system of monitoring, data on the biomass of vegetation and soil mesofauna which allow to judge degree of anthropogenic loading on environment have been obtained.

УДК 595.77(470.620)

### К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ NYBOTIDAE (INSECTA, DIPTERA) КАВКАЗА

А. Н. Криштопа, С. Ю. Кустов

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Представлены сведения о трёх новых для Кавказа видах мух семейства Nybotidae, относящихся к родам *Euthyneura*, *Oedalea*.

Гиботиды распространены всемирно: в мировой фауне описано около 1 300 видов, в Палеарктике — около 450 видов из 25 родов (встречаются в основном в бореальной зоне), в Европе — более 440 видов, в России известно обитание 150 видов, однако различные территории изучены крайне неравномерно. Впервые список видов гиботид Кавказа, включающий 40 видов из 11 родов, был пред-

ставлен И. В. Шамшевым и С. Ю. Кустовым (2006). В последующих работах (Кустов и др., 2009; Гладун, Кустов, 2010) список был увеличен до 59 видов. Наши исследования, проведённые на территории Северо-Западного Кавказа в 2010 г., позволили обнаружить ещё три вида, ранее не известных для Кавказа. Таким образом, список известных Nybotidae Кавказа сегодня составляет 62 вида.

*Euthyneura myrtilli* MACQUART, 1836. Материал: 10 ♀, 1 ♂, Россия, Северо-Западный Кавказ, Краснодарский край, Апшеронский район, заказник «Камышанова Поляна», 1 240 м н. у. м., травостой растительности послелесного луга, ловушка Малеза, 18.05–13.06.2010 г. Распространение: бореальный вид, распространённый в северной части Западной Палеарктики, а также горных системах Альп и Кавказа.

*Oedalea holmgreni* ZETTERSTEDT, 1852. Материал: 1 ♂, Россия, Северо-Западный Кавказ, Краснодарский край, Апшеронский район, заказник «Камышанова Поляна», 1 240 м н. у. м., травостой растительности послелесного луга, ловушка Малеза, 03.05–18.05.2010 г.; 5 ♀, 1 ♂, те же данные,

18.05–13.06.2010 г.; 1 ♀, те же данные, 13.06–06.07.2010 г. Распространение: европейский неморальный вид, распространён на всей территории Западной и Северной Европы, включая северную часть европейской России, а также в горных системах Альп, Апеннин и Кавказа.

*Oedalea montana* CHVALA, 1981. Материал: 6 ♀, Россия, Северо-Западный Кавказ, Краснодарский край, Апшеронский район, заказник «Камышанова Поляна», 1 240 м н. у. м., травостой растительности послелесного луга, ловушка Малеза, 18.05–13.06.2010 г.; 9 ♀, те же данные, 13.06–06.07.2010 г. Распространение: среднеевропейско-евксинский вид, известный из Центральной Европы и с Кавказа.

### Библиографический список

Гладун В. В., Кустов С. Ю. К познанию фауны семейств Empididae и Hybotidae (Diptera) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXIII Межресп. науч.-практ. конф. Краснодар, 2010. С. 110—112.

Кустов С. Ю., Шамшев И. В., Замотайлов А. С. Зоогеографический анализ фауны мух из семейств Hybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2009. Вып. 5 (20). С. 122—127.

Шамшев И. В., Кустов С. Ю. Список видов семейств Hybotidae и Empididae (Diptera) Кавказа // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. Т. 2, вып. 2. С. 221—230.

### TO THE KNOWLEDGE OF HYBOTIDAE (INSECTA, DIPTERA) OF CAUCASUS

A. N. Krishtopa, S. Yu. Kustov

Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

This paper including the information about three new species of Hybotidae (Diptera) for the Caucasus: *Euthyneura myrtilli* MACQUART, 1836, *Oedalea holmgreni* ZETTERSTEDT, 1852, *Oedalea montana* CHVALA 1981.

УДК 595.773.1(470.62/.67)

### ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВИДА *EMPIS (LEPTEMPIS) KUBANIENSIS* SHAMSHEV & KUSTOV, 2007 (DIPTERA, EMPIDIDAE) НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

С. Ю. Кустов

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В статье приведены сведения о морфологической вариабельности *Empis (Leptempis) kubaniensis* SHAMSHEV & KUSTOV, 2007 (Diptera, Empididae) из различных локалитетов Северо-Западного Кавказа.

Среди видов рода *Empis* L. представители подрода *Leptempis* COLLIN, 1926 образуют относительно хорошо дифференцированную монофилетическую группу (Chvála, 1994). У самцов *Leptempis* лопасть эпандрия узкая и вытянутая кзади, что является уникальным

признаком в целом для трибы Empidini и си-напоморфией для видов этого подрода. Монофилия *Leptempis* была обоснована К. Доже-роном (Daugeron, 1999), им же описано семь новых видов из группы видов *E. rustica*. Не-давно 3 новых вида *Leptempis* были описаны

с Кавказа (Shamshev, Kustov, 2007). В настоящее время известно 33 вида подрода *Leptempis*, которые ограничены в своём распространении почти исключительно европейской частью Палеарктики, известен только один вид из Марокко. Известно 7 видов подрода *Leptempis* с территории России, из них 1 вид найден только в Центрально-Чернозёмном регионе, а 6 видов встречаются только на Кавказе.

Материалом послужили сборы на территории региона, а также анализ коллекционного материала Кубанского государственного университета (КубГУ) и Зоологического института РАН (ЗИН). Вид *E. kubaniensis* является локальным эндемиком Северо-Западного Кавказа, связанным с субальпийскими лугами верхнего горного пояса. Был описан по голотипу, отловленному на плато Лагонаки в 2000 г. Однако среди материалов из других точек наблюдается значительная изменчивость ряда признаков. Так, у экземпляров с г. Большой Тхач проэпистернум несёт только жёлтые щетинки (у голотипа с дополнительными чёрными щетинками); латеротергит только с жёлтыми щетинками или имеются единичные чёрные щетинки; средние и особенно задние голени коричневатые или коричневато-жёлтые (у голотипа полностью чёрные); лопасть эпандрия только с жёлтыми вентральными щетинками; суббазальный изгиб фаллуса скорее S-образный (у голотипа прямоугольный), фаллус в середине немного волнистый и немного тоньше на вершине, чем у голотипа. У единственного самца, собранного в районе г. Фишт, проэпистернум только с жёлтыми щетинками; латеротергит преимущественно с чёрными щетинками; средние и задние голени коричневые; лопасть эпандрия только с чёрными вентральными щетинками; суббазальный изгиб фаллуса прямоугольный, фаллус в середине ясно волнистый и немного тоньше

на вершине. У экземпляров, собранных в районе хр. Абаго, г. Тыбга и оз. Кардывач, проэпистернум только с жёлтыми щетинками; латеротергит с жёлтыми щетинками (иногда присутствуют единичные чёрные щетинки); голени всех ног, а также вершина и основание бёдер коричневато-жёлтые; лопасть эпандрия только с жёлтыми вентральными щетинками; фаллус, как у экземпляров с г. Большой Тхач, только у экземпляров с г. Тыбга ещё более S-образно изогнут в суббазальной части. У трёх самцов, пойманных в северной части плато Лагонаки и оз. Псенодах, проэпистернум несёт жёлтые и чёрные щетинки; латеротергит преимущественно с чёрными щетинками; ноги чёрные; лопасть эпандрия только с чёрными вентральными щетинками; фаллус, как у голотипа, но ясно волнистый в средней части. Особи вида, собранные у подножия г. Оштен, отличаются значительно большим многообразием: проэпистернум несёт как жёлтые, так и смешанные щетинки; латеротергит также с жёлтыми, чёрными или смешанными щетинками; ноги чёрные; лопасть эпандрия с чёрными или смешанными вентральными щетинками; фаллус в разной степени изогнут в суббазальной части: от почти прямоугольного до сильно S-образного.

Такие морфологические различия у особей, принадлежащих к разным локальным популяциям, наряду с уникальным эндемизмом видов *Leptempis*, могут быть иллюстрацией интенсивных микроэволюционных процессов, продолжающихся в подрode в настоящее время. В то же время характер различий и вариабельность указанных изменений являются недостаточными для разделения *Empis kubaniensis* на таксоны видового уровня. Необходимо проведение специального исследования с привлечением методов молекулярной биологии и дополнительных материалов из других точек.

#### Библиографический список

- Chvála M. The Empidoidea (Diptera) of Fennoscandia and Denmark. III. Genus *Empis* // Fauna entomologica scandinavica. Leiden; New York; Köln, 1994. T. 29. P. 1—187.
- Daugeron C. Monophyly of the subgenus *Leptempis*, and description of seven new species of the *Empis* (*Leptempis*) rustica-group (Diptera: Empididae) // European Journal of Entomology. 1999. Vol. 96. P. 439—449.
- Shamshev I. V., Kustov S. Yu. Three new species of the *Empis* LINNAEUS subgenus *Leptempis* COLLIN (Diptera: Empididae) from the Caucasus // Studia dipterologica. 2007. Vol. 14 (2). P. 377—384.

ON THE VARIATION OF *EMPIS (LEPTEMPIS) KUBANIENSIS* SHAMSHEV & KUSTOV, 2007  
(DIPTERA, EMPIDIDAE) IN NORTH-WEST CAUCASUS

S. Yu. Kustov

Kuban state university, Krasnodar, Russia

Summary

The article describes the morphological variability of *Empis (Leptempis) kubaniensis* SHAMSHEV & KUSTOV, 2007 (Diptera, Empididae) from different localities of the North-West Caucasus.

УДК 639.2(470.34)

ОСОБЕННОСТИ РЫБОЛОВСТВА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ В СРЕДНЕВЕКОВОЕ  
ВРЕМЯ (НА ПРИМЕРЕ САМОСДЕЛЬСКОГО ГОРОДИЩА)

М. В. Лозовская, А. В. Матвеев

Астраханский госуниверситет, г. Астрахань, Россия

Кухонные останки из археологических памятников дают информацию о видах рыб, употреблявшихся в пищу. Для Самосдельского городища таковыми являются сазан, сом и осетровые.

Самосдельское городище располагается в 45 км ниже Астрахани, на правом берегу р. Старая Волга. Городище обнаружено более двадцати лет назад во время строительства сельскохозяйственных объектов. При работах в начале 1990-х гг. было выяснено, что городище имеет подстилающие слои, на нём была собрана коллекция керамики, позволившая выдвинуть предположение об активном функционировании данного города в предмонгольское, а, возможно, и в хазарское время (Васильев, 2004). Сейчас для данного памятника можно выделить три крупных периода функционирования: период хазарского времени (VIII—IX вв.), период Саксина (X—XII вв.), золотоордынский период (вторая половина XIII — начало XIV в.). За время разработки памятника было собрано и обработано более 40 тыс. фрагментов костей. В разные временные периоды доля костей рыб колеблется от 2 % (XIII — начало XIV в.) до 20 % (VIII—IX вв.) (Яворская, 2009). Этот материал является кухонными останками и может служить для оценки особенностей рыболовства того периода.

В настоящее время на основе материалов 2007, 2008 и 2009 гг. выявлены следующие

основные виды рыб, употреблявшиеся в пищу населением городища. К ним относятся: сазан — *Cyprinus carpio* (см. рисунок), сом — *Silurus glanis*, судак — *Sander lucioperca* и представители семейства осетровых Acipenseridae. Превалируют кости сазана и осетровых. Определение производится по собственной сравнительной анатомической коллекции рыб, созданной на кафедре зоологии АГУ. Следует отметить почти полное отсутствие останков мелких рыб. По всей видимости, это последствие отсутствия просева грунта. В сезоне 2010 г. планируется произвести выборочный просев грунта.



Затылочная часть черепной коробки сазана

Библиографический список

Васильев Д. В. Город Саксин и его население // Геостратегическое значение Прикаспийского региона и перспективы приграничного сотрудничества: материалы Междунар. науч. конф. Астрахань, 2004. С. 91—97.

Яворская Л. В. Специфика мясного потребления жителей городища Самосделка в VIII—XIV вв. (по археозоологическим данным) // Доклады IV Международной научной конференции,

## FEATURES OF FISHERY OF THE BOTTOM VOLGA REGION IN MEDIEVAL TIME (ON THE EXAMPLE OF THE SAMOSDELKA SITE OF ANCIENT SETTLEMENT)

*Astrakhan state university, Astrakhan, Russia*

### Summary

Kitchen remains from archaeological monuments give the information on kinds of the fishes used in food. For the Samosdelka site of ancient settlement those are *Cyprinus carpio*, *Silurus glanis* and Acipenseridae.

УДК 621.315:598.2:574.2(470.62)

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПТИЦЕОПАСНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6—10 КИЛОВОЛЬТ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

А. И. Мацына<sup>1</sup>, А. Г. Перевозов<sup>2</sup>, А. А. Мацына<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НРОО «Экологический центр «Дронт», г. Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup> ФГУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х. Г. Шапошникова», г. Майкоп, Россия

В результате проведённых исследований выполнена оценка общих характеристик ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея. Установлены основные преобладающие типы птицеопасных ВЛ, особенности их биотопического расположения в различных природных зонах региона. Определены приоритетные районы для оборудования модельных участков по защите птиц на ВЛ 6—10 кВ. Для ряда участков воздушных линий электропередачи получены сведения о частоте гибели птиц от поражения электрическим током. На основе полученных сведений выполнена экспертная оценка общих масштабов гибели птиц при контакте с ВЛ 6—10 кВ в регионе и размера вреда, причинённого объектам животного мира.

При эксплуатации воздушных линий электропередачи постоянно происходит контакт представителей животного мира, прежде всего птиц, с действующим электрооборудованием. При этом взаимное негативное влияние испытывают оба компонента — как техногенный (биоповреждения электроустановок), так и природный (гибель, травматизм,

трансформация традиционных местообитаний). Негативные последствия для окружающей среды выражаются прежде всего в снижении биологического разнообразия и численности значительной группы животных, обитающих в зоне расположения линейных объектов энергоснабжения.

Гибель птиц при контакте с воздушными линиями электропередачи в настоящее время широко известна (Карякин и др., 2008; Мацына, 2005, 2006, 2008а, 2008б; Мацына и др., 2009, 2010; Naas, Nipkow, 2004; Naas, Schürenberg, 2008 и др.). Наиболее опасны для птиц воздушные линии электропередачи мощностью 6—10 кВ (ВЛ 6—10 кВ), выполненные из открытого (неизолированного) провода, закреплённого на металлических траверсах железобетонных опор при помощи штыревых изоляторов (рис. 1).

### Материал и методы

Работы по обследованию ВЛ 6—10 кВ проводили 06.01.2010 г., 20.02.2010 г. и в период с 20.06 по 30.06.2010 г. Всего было осмотрено 125 участков ВЛ 6—10 кВ на территории 17 административных районов Краснодарского края и 2 районов Республики Адыгея



Рис. 1. Наиболее опасные для птиц воздушные линии электропередачи мощностью 6—10 кВ:

а — птицеопасная анкерная опора с линейным разъединителем (ЛР) и штыревыми изоляторами (ШФ-20); б — оголовок птицеопасной железобетонной опоры с одиночными (ШФ-10) и спаренными (ШФ-20Г) штыревыми изоляторами

Таблица 1

Протяжённость и административно-территориальное распределение обследованных (визуальный осмотр) ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея

Административный район	Протяжённость обследованных ВЛ 6—10 кВ, км	%
<b>Республика Адыгея</b>		
1. Майкопский	12,5	56,8
2. Тахтамукайский	9,5	43,2
Всего в Республике Адыгея	22,0	100,0
<b>Краснодарский край</b>		
1. Абинский	12,4	2,6
2. Белореченский	3,9	0,8
3. г. Краснодар	27,1	5,7
4. Динской	6,1	1,3
5. Ейский	11,5	2,4
6. Калининский	11,4	2,4
7. Каневский	28,5	6,1
8. Крымский	7,2	1,5
9. Кущёвский	28,2	6,0
10. Ленинградский	15,0	3,2
11. Приморско-Ахтарский	125,0	26,6
12. Северский	19,4	4,1
13. Славянский	53,8	11,4
14. Темрюкский	105,9	22,5
15. Тимашевский	8,5	1,8
16. Усть-Лабинский	3,4	0,7
17. Щербиновский	3,5	0,7
Всего в Краснодарском крае, км	470,8	100,0
ИТОГО	492,8	

(табл. 1). Общая протяжённость ВЛ 6—10 кВ, для которых выполнен визуальный осмотр (без учёта погибших птиц), составила 492,8 км (в Республике Адыгея — 22 км и на территории Краснодарского края — 470,8 км).

В целях определения видового состава и численности птиц, погибающих при контакте с воздушными линиями электропередачи, произведён детальный осмотр на 5 участках ВЛ 6—10 кВ в Майкопском районе Республи-

Таблица 2

Протяжённость и административно-территориальное распределение обследованных (детальный осмотр) ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея

Административный район	Протяжённость обследованных ВЛ 6—10 кВ, км
<b>Республика Адыгея</b>	
1. Майкопский	2,4
Всего в Республике Адыгея	2,4
<b>Краснодарский край</b>	
1. Белореченский	3,9
2. Ейский	4,4
3. Приморско-Ахтарский	0,3
4. Славянский	0,2
5. Темрюкский	14,0
Всего в Краснодарском крае, км	22,8
ИТОГО	25,3

ки Адыгея общей протяжённостью 5,8 км, а также на 19 участках ВЛ 6—10 кВ, расположенных в 5 административных районах Краснодарского края (см. табл. 2) общей протяжённостью 22,8 км.

**Методика визуального осмотра ВЛ 6—10 кВ.** При визуальном осмотре ВЛ 6—10 кВ регистрировались технические и ландшафтно-биотические характеристики:

*Технические характеристики ВЛ 6—10 кВ.*

1. Материал конструкции опор ВЛ (металлические, железобетонные, деревянные).

2. Тип изоляторов (подвесные, штыревые, пр.).

*Ландшафтно-биотическая характеристика местности.*

1. Удалённость ВЛ от границы древесной растительности (опушки леса, лесополосы).

2. Удалённость ВЛ от границы населённых пунктов.

3. Удалённость ВЛ от водоёмов.

4. Наличие в зоне расположения ВЛ объектов активной хозяйственной деятельности, являющихся местом концентрации птиц (хозцентры, МТФ, ПТФ, зернотока и пр.) и расстояние до них.

5. Наличие в зоне, прилегающей к ВЛ, местообитаний уязвимых, редких и охраняемых видов птиц, а также их присутствие (в том числе гнездовых колоний, мест активной кормежки, миграционных остановок и пр.).

Квалификация степени птицепопасности отдельных участков ВЛ 6—10 кВ с учётом анализа перечисленных факторов выполнена в соответствии с существующими рекомендациями (Мацына, Замазкин, 2010).

Одной из задач настоящей работы являлось выяснение структуры биотопического распределения ВЛ 6—10 кВ в пределах исследуемых районов и определение степени опасности различных участков ВЛ в зависимости от их расположения в том или ином типе местности.

Для этого осуществляли дифференциацию ВЛ и связанных с ними орнитоценозов по их приуроченности к пяти основным ландшафтно-экологическим типам местности:

**тип 1 (Т-1)** — открытые пространства, лишённые древесной растительности (поля, луга, пастбища, болота и пр.);

**тип 2 (Т-2)** — опушки, лесополосы, при этом расстояние от ВЛ до границы лесонасаждений не превышает 200 м;

**тип 3 (Т-3)** — лесные массивы, просеки, искусственные лесонасаждения и лесопарковые зоны;

**тип 4 (Т-4)** — населённые пункты и их окрестности в пределах 350—500-метровой зоны\*;

**тип 5 (Т-5)** — объекты, характеризующиеся наличием массовых скоплений птиц (свалки ТБО, животноводческие фермы и комплексы, кормоцеха, зернотоки, хозцентры и пр.) и прилегающие к ним территории в пределах 350—500-метровой зоны\*.

В ряде случаев для уточнения биотопических характеристик местности выделялись дополнительные типы местности:

**Т-1(2)** — открытые биотопы на границе опушек (лесополос);

**Т-1(4)** — открытые биотопы в окрестностях населённых пунктов;

**Т-2(4)** — опушечные биотопы в окрестностях населённых пунктов.

На основании анализа указанных факторов общая протяжённость осмотренных участков ВЛ 6—10 кВ разделена на 3 категории.

**1. Высокая птицепопасность (высокая ПО)** — данные участки ВЛ 6—10 кВ характеризуются постоянной гибелью птиц на протяжении большинства сезонов года.

**2. Средняя птицепопасность (средняя ПО)** — данные участки ВЛ 6—10 кВ характеризуются регулярной гибелью птиц, происходящей, как правило, в определённые сезоны года.

**3. Низкая птицепопасность (низкая ПО)** — ВЛ 6—10 кВ расположены в местах постоянного присутствия птиц, при этом гибель отмечается редко или не зарегистрирована вовсе (нередко это связано со сложной биотопической обстановкой — ВЛ расположена в труднодоступной местности, с высоким уровнем травяного покрова, в местах ускоренной утилизации погибших птиц наземными и пернатыми хищниками и пр.). Факторы, создаю-

\* В отдельных случаях зона влияния того или иного типа местообитаний птиц увеличивалась до 1 000 м с учётом особенностей их взаиморасположения и взаимного влияния (например, при незначительном удалении границ соседних населённых пунктов).

щие повышенную опасность ВЛ (присутствие редких и охраняемых видов птиц, мест высокой концентрации птиц и пр.) отсутствуют.

**Методика детального осмотра ВЛ 6—10 кВ.** Детальный осмотр отдельных участков ВЛ 6—10 кВ и регистрация фактов гибели птиц от поражения электрическим током ВЛ выполнен в соответствии с существующими рекомендациями (Мацына, Замазкин, 2010).

**Расчёт размера вреда,** вызванного незаконным уничтожением объектов животного мира (птиц), обнаруженных при обследовании ВЛ 6—10 кВ, выполнен в соответствии с действующей методикой (Методика исчисления размера вреда ... , 2008).

### Результаты и обсуждение

**Анализ расположения ВЛ 6—10 кВ в различных ландшафтно-экологических типах местности на территории Республики Адыгея и Краснодарского края.** Участки ВЛ 6—10 кВ, расположенные в открытых биотопах ( $n = 215,2$  км), составили 74,5 % от общей протяжённости обследованных. Преимущественно они обладают высокой птицепопасностью (табл. 3) и находятся в различных

агроландшафтах. В течение года здесь происходят значительные колебания численности птиц, определяемые как фенологией, так и сменой сельскохозяйственной нагрузки (чередование выращиваемых культур, их развитие, стадии обработки почв и пр.). Как правило, рост численности птиц здесь приурочен к периоду посева зерновых, уборки урожая и вспашки. Во время созревания злаковых и пропашных культур (до уборки) привлекательность этих типов местности для птиц, как и птицепопасность находящихся здесь ВЛ 6—10 кВ, минимальна.

Участки ВЛ 6—10 кВ, расположенные в опушечных биотопах ( $n = 92,8$  км), составили 18,8 % от общей протяжённости обследованных. В данном типе местности соотношение воздушных линий, характеризующихся высокой и средней птицепопасностью, примерно равно (47 и 53 % соответственно). Опушечные биотопы в Краснодарском крае образованы преимущественно лесополосами, являющимися местами гнездования многих видов птиц, в том числе редких и охраняемых.

Участки ВЛ 6—10 кВ, расположенные в

Таблица 3

Протяжённость и соотношение ВЛ 6—10 кВ, характеризующихся различной степенью птицепопасности, в различных биотопах на территории Краснодарского края и Республики Адыгея

Тип местности (условное обозначение)	Характеристика местности	Общая протяжённость обследованных ВЛ 6—10 кВ, км	Доля от общей протяжённости осматриваемых ВЛ, %	Доля ВЛ, характеризующихся высокой птицепопасностью, %	Доля ВЛ, характеризующихся средней птицепопасностью, %	Доля ВЛ, характеризующихся низкой птицепопасностью, %
1	Открытые биотопы	215,2	43,6	86,8	12,3	0,9
1(2)	Открытые биотопы на границе опушек (лесополос)	144,4	29,2	80,4	19,6	—
1(4)	Открытые биотопы в окрестностях населённых пунктов	8,3	1,7	100,0	—	—
2	Опушечные биотопы (вдоль лесополос)	90,9	18,4	50,7	49,3	—
2(4)	Опушечные биотопы в окрестностях населённых пунктов	1,9	0,4	43,0	57,0	—
3	Лесные биотопы	0,4	0,1	—	—	100,0
4	Окрестности населённых пунктов	29,7	6,0	10,7	89,3	—
5	Окрестности хозцентров (МТФ, ПТФ, зерноток и пр.)	3,1	0,6	100,0	—	—
Всего		494,0	100	73,7	25,8	0,5

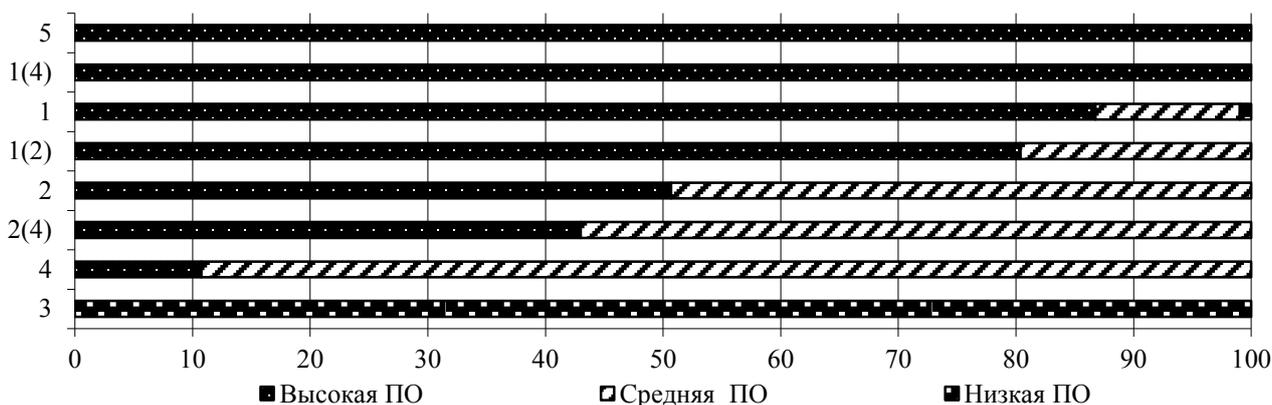


Рис. 2. Соотношение протяжённости ВЛ 6—10 кВ с различной птицеопасностью (%) в основных типах биотопов, обследованных на территории Краснодарского края и Республики Адыгея

лесных биотопах ( $n = 0,4 \text{ км}$ ), характеризуются наименьшей птицеопасностью. Это определяется наличием достаточного количества естественных присад для птиц и маскировкой опор ВЛ среди древесной растительности.

Участки ВЛ 6—10 кВ, расположенные в окрестностях населённых пунктов, преимущественно обладают средней птицеопасностью. Здесь довольно высок фактор антропогенного беспокойства, препятствующий появлению многих видов птиц (прежде всего пернатых хищников), и возрастает доля территорий с развитой древесной растительностью.

Участки ВЛ 6—10 кВ, расположенные в окрестностях центров активной хозяйственной деятельности (зернотоки, объекты животноводства, птицеводства), напротив, характеризуются повышенной птицеопасностью, так как численность птиц, прежде всего врановых, мелких воробьиных, и частота их контактов с электроустановками остаётся высокой в течение большинства сезонов года.

Графическое отражение преобладания различной степени птицеопасности для выделенных типов местности представлено на рис. 2.

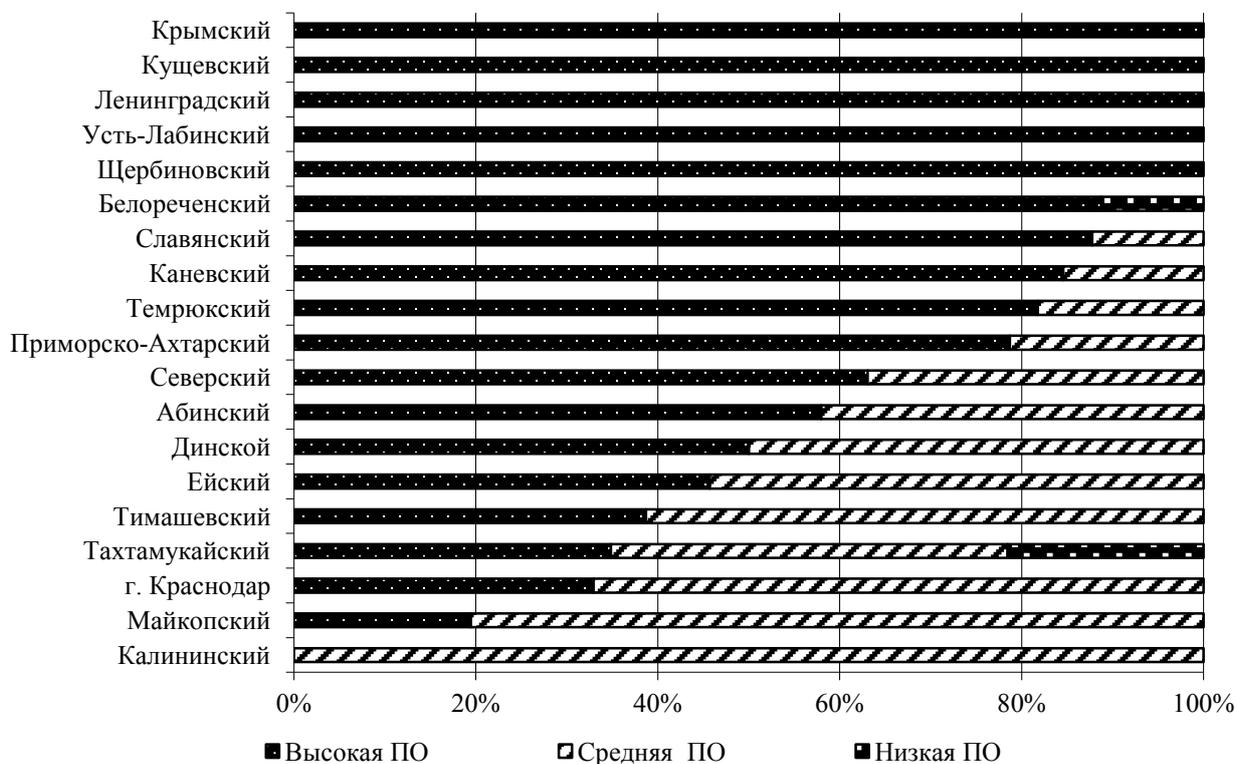


Рис. 3. Соотношение протяжённости участков ВЛ 6—10 кВ, характеризующихся различной степенью птицеопасности (%), в отдельных административных районах Краснодарского края и Республики Адыгея

Выполняя дифференциацию ВЛ 6—10 кВ по степени птицепасности для отдельных административных районов, в которых были выполнены исследования, можно выделить те из них, где общая птицепасность ВЛ выше. Так, в 13 из 19 обследованных районов более половины ВЛ 6—10 кВ характеризуются высокой птицепасностью (см. рис. 3). В дальнейшем это соотношение может быть использовано для определения приоритетных направлений при выполнении защитных мероприятий.

Общая доля участков ВЛ 6—10 кВ, характеризующихся высокой птицепасностью для всех районов, составила 73,7 %. Линии, для которых установлен средний уровень птицепасности, составили 25,8 %. Участки ВЛ 6—10 кВ с низкой птицепасностью составили всего 0,5 % от общей протяжённости обследованных линий. Данное соотношение характеризует общий высокий уровень птицепасности ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея.

**Предварительная оценка масштабов гибели птиц от поражения электрическим током при контакте с ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея.** Для изучения масштабов гибели птиц на территории Краснодарского края и Республики Адыгея был выполнен

детальный осмотр 21 участка ВЛ 6—10 кВ общей протяжённостью 25,3 км. Работы в Республике Адыгея выполнены 20.02.2010 г. и 24.06.2010 г., в Краснодарском крае — в период 20.06 — 28.06.2010 г.

При детальном осмотре участка ВЛ 6—10 кВ протяжённостью 2,4 км на территории Майкопского района Республики Адыгея в феврале 2010 г. установлена гибель в результате поражения электрическим током 33 птиц, относящихся к 5 видам (табл. 4). Одна птица определена до рода (дрозд *Turdus*), и для одной установлена принадлежность к дневным хищным птицам (*Accipitridae*). Наиболее часто среди погибших птиц встречен грач (*Corvus frugilegus*) — 57,6 %, сорока (*Pica pica*) — 18,2 %, ворон (*Corvus corax*) — 9,1 % и обыкновенный канюк (*Buteo buteo*) — 6,1 %. Средняя частота встречаемости погибших птиц составила 13,6 погибших птиц/км ВЛ 6—10 кВ. Это очень высокий показатель, учитывая то, что учёт проведён в конце зимы, спустя несколько месяцев после окончания сезонных миграций. При этом значительная часть погибших птиц не была обнаружена в результате естественной утилизации. Все обследованные линии находились в открытых биотопах (Т-1). При обследовании нескольких участков ВЛ 10 кВ общей протяжённостью 3,4 км в районе населённых пун-

Таблица 4

Результаты обследования ВЛ 6—10 кВ на территории Майкопского района Республики Адыгея в феврале 2010 г.

Вид	Количество погибших птиц, шт.	%	Средняя частота встречаемости, погибших птиц/км ВЛ	Норматив стоимости, тыс. р./экз.	Размер вреда, тыс. р.
1. Обыкновенный канюк — <i>Buteo buteo</i>	2	6,1	0,83	5	10,00
2. Хищная птица, вид не определён	1	3,0	0,41	5	5,00
3. Сорока — <i>Pica pica</i>	6	18,2	2,48	1	6,00
4. Грач — <i>Corvus frugilegus</i>	19	57,6	7,85	1	19,00
5. Серая ворона — <i>Corvus cornix</i>	1	3,0	0,41	1	1,00
6. Ворон — <i>Corvus corax</i>	3	9,1	1,24	1	3,00
7. Дрозд, вид не определён	1	3,0	0,41	1	1,00
ВСЕГО	33	100	13,64		45,00



Рис. 4. Обыкновенная пустельга, погибшая на ВЛ 6—10 кВ. Ейский район Краснодарского края. Опора № 133

ктов Каменноостровский, Даховская, Новопроехладное, Абадзехская (Майкопский район) в июне 2010 г. гибель птиц не отмечена. Данные участки расположены преимущественно в опушечных биотопах и характеризуются низкой птицепопасностью.

Размер вреда, вызванного незаконным уничтожением объектов животного мира, обнаруженных при обследовании ВЛ 6—10 кВ на территории Республики Адыгея, составил 45 000 р. (см. табл. 4). Таким образом, средний размер вреда для обследованных участков составил 18 595 р./км ВЛ 6—10 кВ. В качестве сравнения можно привести аналогичные характеристики, установленные для регионов центра Европейской части России: Нижегородская область — 4 442 р./км ВЛ 6—10 кВ, Республика Мордовия (ФГУ Национальный парк «Смольный») — 5 828 р./км ВЛ 6—10 кВ.

При детальном осмотре ВЛ 6—10 кВ на территории пяти районов Краснодарского края установлена гибель в результате пораже-



Рис. 5. Обыкновенная сорока, погибшая при контакте с ВЛ 6—10 кВ

ния электрическим током 78 птиц (рис. 4—6), относящихся к 12 видам (см. табл. 5). Одна птица определена до рода (поганка *Podiceps*) и для одной установлена принадлежность к отряду воробьинообразных (Passeriformes). Наиболее многочисленны среди погибших птиц грач (*Corvus frugilegus*) — 50 %, серая ворона (*Corvus cornix*) — 9 %, сорока (*Pica pica*) — 5,1 %. Доля хищных птиц в общей гибели составила 16,7 %. В этой группе доминирует обыкновенная пустельга (*Falco tinnunculus*) — 12,8 %. Средняя частота встречаемости погибших птиц составила 3,4 на 1 км ВЛ 6—10 кВ.

Большинство погибших птиц (43,6 %) обнаружены на участках ВЛ 6—10 кВ, расположенных в открытых биотопах (Т-1, Т-1(2), Т-1(4)). Здесь же отмечено наибольшее видовое разнообразие погибших птиц — 11 видов из 12. В опушечных биотопах (Т-2) отмечена гибель врановых и хищных птиц. Общая доля птиц, погибших здесь, составила 26,9 %. Роль ВЛ 6—10 кВ, расположенных в окрестностях населённых пунктов и центров сельскохозяйственной деятельности, также существенна — 16,7 и 11,5 % соответственно. Однако число видов здесь минимально — обыкновенная пустельга, грач и серая ворона в окрестностях населённых пунктов и только грач в районе хозцентров.

Размер вреда, вызванного незаконным уничтожением объектов животного мира, обнаруженных при обследовании ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края, составил 139 000 р. (см. табл. 6). При этом средний размер вреда для обследованных участков составил 6 089 р./км ВЛ 6—10 кВ.



Рис. 6. Большой баклан, погибший в результате столкновения с проводами ВЛ 6—10 кВ

Таблица 5

Результаты обследования ВЛ 6—10 кВ на территории Белореченского, Ейского, Приморско-Ахтарского, Славянского и Темрюкского районов Краснодарского края в июне 2010 г.

Вид	Типы местообитаний							Количество погибших птиц, шт.	%	Ср. частота встречаемости, птиц/км ВЛ
	1	1(2)	1(4)	2	3	4	5			
Большой баклан — <i>Phalacrocorax carbo</i>	2	—	—	—	—	—	—	2	2,6	0,1
Поганка, вид не определён	3	—	—	—	—	—	—	3	3,8	0,1
Обыкновенный канюк — <i>Buteo buteo</i>	—	1	—	1	—	—	—	2	2,6	0,1
Кобчик — <i>Falco vespertinus</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	1,3	0,0
Обыкновенная пустельга — <i>Falco tinnunculus</i>	5	—	—	2	—	3	—	10	12,8	0,4
Вяхирь — <i>Columba palumbus</i>	1	—	—	—	1	—	—	2	2,6	0,1
Полевой жаворонок — <i>Alauda arvensis</i>	3	—	—	—	—	—	—	3	3,8	0,1
Скворец — <i>Sturnus vulgaris</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	1,3	0,0
Сорока — <i>Pica pica</i>	2	—	—	2	—	—	—	4	5,1	0,2
Галка — <i>Corvus monedula</i>	1	—	—	—	—	—	—	1	1,3	0,0
Грач — <i>Corvus frugilegus</i>	10	—	1	11	—	8	9	39	50,0	1,7
Серая ворона — <i>Corvus cornix</i>	3	—	—	2	—	2	—	7	9,0	0,3
Ворон — <i>Corvus corax</i>	—	—	—	1	—	—	—	1	1,3	0,0
Мелкая воробьиная птица, вид не определён	—	—	—	2	—	—	—	2	2,6	0,1
ВСЕГО	32	1	1	21	1	13	9	78	100	3,4
%	41,0	1,3	1,3	26,9	1,3	16,7	11,5			
	43,6									

Таблица 6

Расчёт размера вреда в связи с гибелью птиц при контакте с ВЛ 6—10 кВ на территории Белореченского, Ейского, Приморско-Ахтарского, Славянского и Темрюкского районов Краснодарского края в июне 2010 г.

Вид	Всего птиц	Норматив стоимости, тыс. р.	Размер вреда, тыс. р.
1. Большой баклан — <i>Phalacrocorax carbo</i>	2	3	6
2. Поганка, вид не определён	3	2	6
3. Обыкновенный канюк — <i>Buteo buteo</i>	2	5	10
4. Кобчик — <i>Falco vespertinus</i>	1	5	5
5. Обыкновенная пустельга — <i>Falco tinnunculus</i>	10	5	50
6. Вяхирь — <i>Columba palumbus</i>	2	2	4
7. Полевой жаворонок — <i>Alauda arvensis</i>	3	1	3
8. Скворец — <i>Sturnus vulgaris</i>	1	1	1
9. Сорока — <i>Pica pica</i>	4	1	4
10. Галка — <i>Corvus monedula</i>	1	1	1
11. Грач — <i>Corvus frugilegus</i>	39	1	39
12. Серая ворона — <i>Corvus cornix</i>	7	1	7
13. Ворон — <i>Corvus corax</i>	1	1	1
14. Мелкая воробьиная птица, вид не определён	2	1	2
ВСЕГО	78		139

Сравнивая частоту гибели при контакте с ВЛ 6—10 кВ двух уязвимых видов мелких соколов, можно отметить, что обыкновенная пустельга погибает в 10 раз чаще, чем кобчик (*Falco vespertinus*). Соотношение учётной численности птиц данных видов, обитающих в районе обследованных линий, обратное: кобчик — 91,6 % (n = 285), обыкновенная пустельга — 8,4 % (n = 26). Для выяснения причин такого несоответствия выполнены специальные наблюдения, в ходе которых регистрировалось место расположения каждой сидящей птицы. При этом было отмечено, что все встреченные кобчики n = 174 (100 %) использовали в качестве присад провода ВЛ, в то время как из 14 учтённых обыкновенных пустельг 11 птиц (79 %) находились на металлических траверсах и оголовках опор ВЛ 6—10 и 35 кВ и только 3 птицы (21 %) сидели на проводах. При расположении в районе оголовка опоры ВЛ вероятность поражения электрическим током для пустельги значительно выше, что и подтверждается результатами исследования. Причина такой чёткой избирательности заключена в различиях кормовой специализации видов. Кобчики питаются в основном прямокрыльми, при этом часто подкарауливают их сидя на проводах ВЛ 6—10 кВ, расположенных вблизи большинства встреченных колоний птиц (рис. 7). Поймав добычу, птицы кратчайшим путём возвращаются на провода или поедают её прямо в воздухе. Во всех случаях, когда нам удалось идентифицировать кормовые объекты обыкновенной пустельги, ими оказались ящерицы. Использование крупной добычи определяет для пустельги необходимость выбора

более прочной и основательной присады (траверса, оголовки опоры ВЛ), так как облегчает процесс умерщвления и поедания пойманных животных (рис. 8). В данном случае эта особенность экологии в значительной мере определяет высокую уязвимость вида при контакте в ВЛ 6—10 кВ. Можно предположить, что в настоящее время для обыкновенной пустельги гибель на ВЛ 6—10 кВ является основным фактором, ограничивающим рост численности вида в местах обитания.

В период исследований в зоне расположения ВЛ 6—10 кВ отмечены представители ряда редких и охраняемых видов птиц, для которых провода и опоры ВЛ 6—10 кВ также представляют серьёзную опасность. Малый подорлик (*Aquila pomarina*) и чёрный аист (*Ciconia nigra*) встречены 25.06.2010 г. в 6 км к северу от г. Белореченска в районе с высокой плотностью ВЛ 6—10 кВ. Орёл-змеяд (*Circaetus gallicus*) встречен 26.06.2010 г. сидящим на оголовке птицепасной опоры ВЛ 6—10 кВ в 3 км к юго-востоку от пос. Тамани (Темрюкский район Краснодарского края). Два малых подорлика встречены неподалёку от ВЛ 6—10 кВ к северу от ст-цы Абадзехской (Майкопский район Республики Адыгея) 22 и 28.06.2010 г. в окрестностях ст-цы Анастасиевской (Славянский район Краснодарского края).

В ряде приморских районов Краснодарского края (Ейский, Приморско-Ахтарский, Темрюкский) провода ВЛ 6—10 кВ, расположенных вдоль морских побережий и лиманов, представляют серьёзную опасность для водоплавающих и околородных птиц, совер-



Рис. 7. Кобчик на проводах птицепасной опоры ВЛ 6—10 кВ



Рис. 8. Обыкновенная пустельга на птицепасной опоре ВЛ 6—10 кВ

шающих регулярные кормовые перемещения на небольших высотах. Один из таких прибрежных участков воздушных линий, характеризующийся постоянным столкновением птиц с проводами, обнаружен в северной части оз. Ханского, в окрестностях населённого пункта Шиловка.

### Выводы

1. Большинство воздушных линий электропередачи ВЛ 6—10 кВ на территории Краснодарского края и Республики Адыгея характеризуется высокой и средней птицеполопасностью.

2. Участки ВЛ 6—10 кВ, оборудованные эффективными птицезащитными устройствами, на территории региона отсутствуют. Протяжённость воздушных линий, оборудованных самонесущим изолированным проводом (СИП), незначительна (при осмотре не встречены).

3. Доля деревянных (менее опасных для птиц) опор ВЛ 6—10 кВ незначительна, подавляющее большинство опор представляют собой конструкции из предварительно напряжённого железобетона с внутренним металлическим армированием, отличающиеся повышенной птицеполопасностью.

4. Техническое состояние ВЛ 6—10 кВ преимущественно хорошее и удовлетворительное. Вместе с тем зачастую отсутствует нумерация опор и маркировка линий, что затрудняет документирование и протоколирование фактов гибели птиц (привязку к конкретным участкам ВЛ).

5. Значительная доля осмотренных ВЛ 6—10 кВ расположена в сельхозугодьях различного назначения. При вспашке, бороновании и прочих видах обработки земли большинство погибших птиц уничтожается вплоть до минимальных расстояний от опоры

ВЛ, что затрудняет в дальнейшем обнаружение и регистрацию таких случаев.

6. Высокая численность наземных (лисицы, собаки, представители семейства кунных) и пернатых хищников также способствует быстрой утилизации погибших птиц и затрудняет их дальнейшее обнаружение.

7. Перечень видов птиц, погибающих при контакте с ВЛ 6—10 кВ на территории Республики Адыгея и Краснодарского края, может быть значительно расширен при выполнении дополнительных исследований. Общее число птиц, погибающих при контакте с ВЛ 6—10 кВ ежегодно, здесь составляет 200—500 тыс. особей и более.

8. С учётом общей протяжённости ВЛ 6—10 кВ в регионе, составляющей более 20 тыс. км, можно ожидать, что ежегодный размер вреда, вызванного незаконным уничтожением объектов животного мира при эксплуатации ВЛ 6—10 кВ, на территории Краснодарского края и Республики Адыгея составляет от 300 до 500 млн р.

9. Для снижения негативного воздействия эксплуатируемых ВЛ 6—10 кВ на орнитофауну региона необходимы незамедлительная разработка и выполнение многолетних комплексных программ по техническому переоснащению линейных электроустановок с участием государственных природоохранных организаций и владельцев электросетей.

Представленные результаты были собраны в ходе реализации совместного проекта орнитологической лаборатории НРОО «Экологический центр «Дронт» и Негосударственного природоохранного центра «НАБУ-Кавказ», финансируемого Союзом охраны природы и биоразнообразия NABU, Германия.

### Библиографический список

Маловичко Л. В. Гибель орла-карлика на ЛЭП в Ставрополье // Пернатые хищники и их охрана. 2009. Вып. 15. С. 125.

Мацына А. И. Оценка и прогнозирование масштабов гибели хищных птиц на ЛЭП в Нижегородской области (лесная и лесостепная зона Европейской части России) // Пернатые хищники и их охрана. 2005. Вып. 2. С. 33—41.

Мацына А. И. Региональная оценка масштабов гибели птиц при контакте с ЛЭП (на примере Нижегородской области) // Орнитологические исследования в Северной Евразии: тез. XII Междунар. орнитол. конф. Сев. Евразии. Ставрополь, 2006. С. 340—342.

**Мацына А. И.** Защита хищных птиц на воздушных линиях электропередач // Изучение и охрана хищных птиц Северной Евразии: материалы V Междунар. конф. по хищн. птицам Сев. Евразии. Иваново, 4—7 февраля 2008 г. Иваново, 2008а. С. 34—35.

**Мацына А. И.** Краткий обзор методов защиты птиц от поражения электрическим током на линиях электропередачи // Пернатые хищники и их охрана. 2008б. Вып. 11. С. 10—13.

**Мацына А. И., Гришуткин Г. Ф.** Защита птиц на воздушных линиях электропередачи ВЛ 6—10 кВ в государственном национальном парке «Смольный», Россия // Пернатые хищники и их охрана. 2009. Вып. 17. С. 22—23.

**Мацына А. И., Замазкин А. Е.** Порядок оценки влияния линий связи и электропередачи на объекты животного мира // Рекомендации по обеспечению безопасности объектов животного мира при эксплуатации воздушных линий связи и электропередачи на территории Нижегородской области. Нижний Новгород, 2010. С. 34—43.

**Мацына А. И., Мацына Е. Л., Моисеева Е. Ю.** Разработка технологических и организационных мер по предотвращению гибели объектов животного мира при эксплуатации линий связи и электропередачи в Нижегородской области: отчёт. Нижний Новгород, 2010.

**Мацына А. И., Перевозов А. Г., Мацына А. А.** Подготовка к выполнению проекта по созданию модельного участка защиты птиц на ВЛ 6—10 кВ в Краснодарском крае и Республике Адыгея: отчёт. Нижний Новгород, 2010.

**Меджидов Р. А., Пестов М. В., Салтыков А. В.** Хищные птицы и ЛЭП — итоги проекта в Калмыкии // Пернатые хищники и их охрана. 2005. Вып. 2. С. 25—30.

Методика исчисления размера вреда, причинённого объектам животного мира, занесённым в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания. Утверждена Приказом МПР России от 28.04.2008 № 107 // Информационно-правовой портал ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/12161284.html> (дата обращения 20.05.2011).

Новые данные о гибели птиц на линиях электропередачи ВЛ 6—10 кВ в Калмыкии, Россия / А. И. Мацына [и др.] // Пернатые хищники и их охрана. 2011. Вып. 21. С. 100—105.

Оценка уровня гибели птиц на линиях электропередачи ВЛ 6—10 кВ в Кинельском районе Самарской области ГИС-методами / И. В. Карякин [и др.] // Пернатые хищники и их охрана. 2008. Вып. 14. С. 50—58.

Оценка эффективности птицевозащитных мероприятий на ВЛ 6—10 кВ в ФГУ НП «Смольный» / А. И. Мацына [и др.] // Пернатые хищники и их охрана. 2010. Вып. 20. С. 35—39.

**Haas D., Nipkow M.** Suggest practices for bird protection on power lines. Bonn, 2004.

**Haas D., Schürenberg B.** Stormtod von Vögeln // Grundlagen und Standards zum Vogelschutz an Freileitungen. 2008. S. 304.

#### TENTATIVE ESTIMATION OF BIRDAHazard OF AIR-LINES OF THE ELECTRICITY TRANSMISSION 6—10 KILOVOLTS IN TERRAIN OF KRASNODARSKY KRAY AND REPUBLIC ADYGEA

A. I. Matsyna<sup>1</sup>, A. G. Perevozov<sup>2</sup>, A. A. Matsyna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecological centre of «Dront», Nizhni Novgorod, Russia

<sup>2</sup> Caucasian state connatural biosphere reserve of H. G. Shaposhnikov, Maikop, Russia

#### Summary

Most part of Power Lines 6—10 kV in Krasnodarsky kray and Adygea Republic are of high and middle level of danger. Technical condition of PL 6—10 kV mainly is good or satisfactorily. The share of wooden poles 6—10 kV (less dangerous for birds) is insignificant; overwhelming majority of PL are constructions from concrete with internal metal reinforcement, what is very dangerous for the birds. Total amount of birds, killed on PL 6—10 kV here annually is 200—300 thousands of individuals or more. Taking into account the total extent of PL 6—10 kV in the region which is more than 20 thousands km, one can expect, that annual size of damage caused by illegal killing of fauna objects when use PL 6—10 kV on territory of Krasnodarsky kray and Adygea Republic is from 300 till 500 millions rubles.

УДК 597.556.331.1(282.247.38)

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ ЛЕЩА КРАСНОДАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. И. Мелихова, Ю. В. Пряхин

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В статье рассматривается биологическая характеристика леща Краснодарского водохранилища в современный период. Исследованы половая и возрастная структуры, темпы линейного и массового роста, интенсивность питания и жиронакопления.

Лещ — одна из наиболее распространённых и ценных промысловых рыб. Объектом наших исследований стало изучение биологии популяции леща (*Abramis brama*) Краснодарского водохранилища. Сбор биологического материала производили в конце июня 2010 г. в районе с. Красногвардейского. Лов осуществляли с помощью мальковой волокуши, шагом ячеи 7 мм. Анализ проб проводили в лабораторных условиях. Всего выловлено 78 особей леща. Материал обрабатывали с помощью стандартных методов рыбохозяйственных исследований (Правдин, 1966; Лакин, 1973; Пряхин, Шкицкий, 2008).

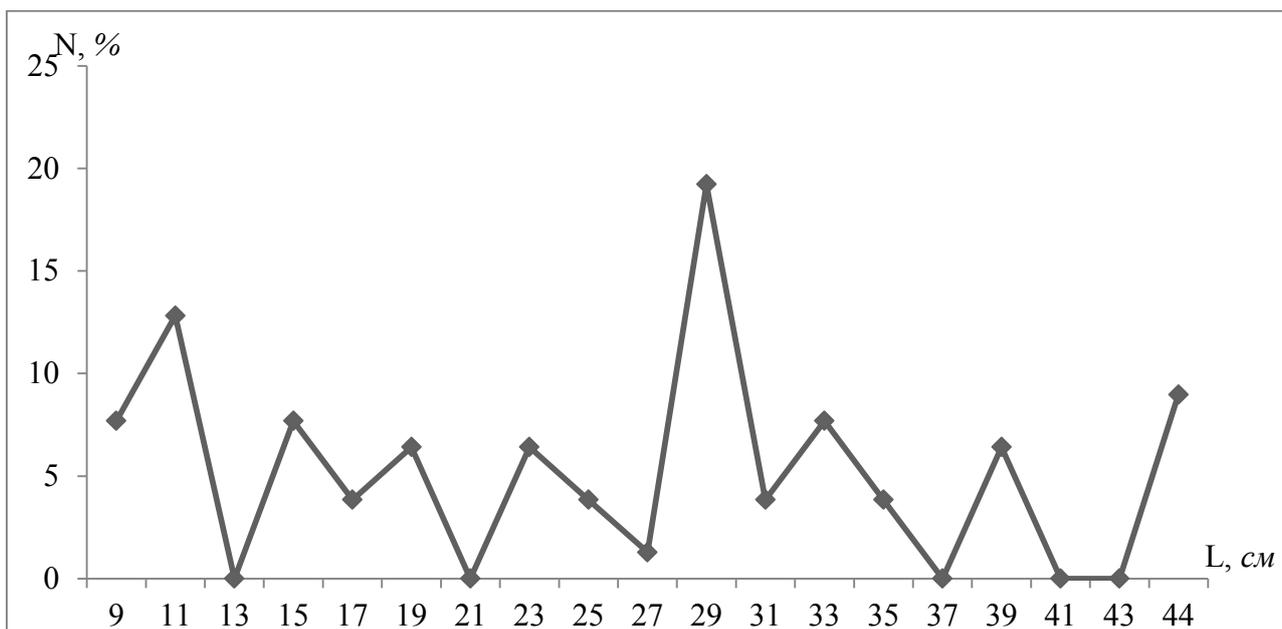
В ходе выполнения работ установлены закономерности изменения линейных и массовых приростов, изучен спектр питания, произведена оценка линейно-массовой и возрастной структуры исследуемой популяции леща.

Среди исследованных рыб отмечены особи длиной от 9,3 до 43,6 см (см. рисунок) восьми возрастных групп. В биологическом материале отмечены рыбы восьми возрастных

групп: сеголетки (28,2 %), двухлетки (15,4 %), трёхлетки (14,1 %), четырёхлетки (15,4 %), пятилетки (12,8 %), шестилетки (7,7 %), семилетки (3,8 %), восьмилетки (2,6 %). В наибольшем количестве в уловах преобладали сеголетки (см. табл. 1), далее наблюдалось плавное снижение численности от младших возрастных групп к старшим, что свидетельствует о стабильности популяции леща в данном водоёме и о нормальном распределении возрастных групп в популяции. Средний возраст проанализированных рыб составил 2,2 года.

Длина исследованных рыб закономерно изменяется по мере увеличения возраста. Так если у незрелых особей (0<sup>+</sup> — 2<sup>+</sup>) её значения варьировали от 10,1 до 19,4 см, то в старших возрастных группах она уже изменялась от 22 до 44 см, как у самок, так и у самцов.

Наибольшая величина приростов наблюдается у рыб младших возрастов. В дальнейшем снижение приростов отмечаются как по мере увеличения возраста, так и в периоды массового созревания и генеративной перестрой-



Размерный состав леща Краснодарского водохранилища

Таблица 1

Темпы линейного роста леща

Возраст	Средняя длина, см	Прирост		Min—max	Количество	
		см	%		шт.	%
Ювенильные						
0+	10,1 ± 0,39	—	—	9,3—11,0	22	28,2
1+	14,5 ± 0,76	4,4	30,3	13,2—15,8	12	15,4
2+	19,4 ± 0,56	4,9	25,3	17,5—21,2	11	14,1
Самцы						
3+	22,3 ± 0,96	2,9	13,0	22,0—22,6	5	6,4
4+	28,9 ± 0,65	6,6	22,8	28,5—29,4	2	2,6
5+	34,2 ± 0,45	4,5	13,2	31,1—37,5	4	5,1
6+	—	—	—	—	—	—
7+	43,9 ± 0,03	9,7	22,1	43,0—44,8	1	1,3
Самки						
3+	22,1 ± 0,43	2,7	12,2	21,8—22,5	7	9,0
4+	28,6 ± 0,54	5,5	19,2	28,2—29,0	8	10,3
5+	34,0 ± 0,70	4,3	12,3	31,0—37,1	2	2,6
6+	39,6 ± 0,54	5,6	14,1	37,5—41,6	3	3,8
7+	43,6 ± 0,34	4,0	9,2	43,1—44,2	1	1,3

ки организма рыб. Так, если у двух-трёхлетних особей они составляют соответственно 30,3 и 35,3 %, то у четырёхлетних самок они составляют всего 12,2 %. У четырёхлетних самцов приросты — 13 %. В более старшем возрасте приросты снова временно возрастают.

Половозрелым лещ Краснодарского водохранилища становится на 3—4 году жизни. Среди выловленных рыб отмечены: 21 самка (63,9 %) и 12 самцов (36,1 %). Соотношение самок и самцов составляет 1,8 : 1,0. Более всего количество самок преобладает над количеством самцов в группе пятилеток (табл. 2).

На момент исследований 66,7 % рыб находились на IV стадии зрелости, 33,3 % — на V стадии. Стадия зрелости половых продуктов увеличивается с возрастом. Так, если самки трёхлеток и четырёхлеток были на IV стадии зрелости, то пяти-семилетние — уже на V стадии. У самцов тенденция созревания

половых продуктов аналогична. Увеличение показателей зрелости половых продуктов с возрастом свидетельствует о более раннем созревании рыб старших возрастных групп.

Аналогично стадиям зрелости коэффициенты зрелости у самок и самцов становятся выше с увеличением возраста. Средние значения гонадо-соматических индексов (ГСИ) как у самок, так и у самцов увеличиваются с возрастом, однако в каждой возрастной группе они выше у самок. Динамика хода ГСИ и коэффициентов зрелости синхронная (см. табл. 3).

Среди исследованных рыб встречались особи весом от 135 до 906 г. Аналогично приростам длины наименьшие привесы отмечены в периоды массового созревания и генеративной перестройки организма рыб. Сравнение темпов линейного и массового роста свидетельствует, что у леща снижение массового роста при генеративной перестройке организма происходит

Таблица 2

Половая структура исследованных рыб

Возраст	Количество рыб				Соотношение ♀ : ♂
	Самцы		Самки		
	шт.	%	шт.	%	
3+	5	14,7	7	21,2	1,0 : 1,4
4+	2	6,1	8	24,4	1,0 : 4,0
5+	4	12,2	2	6,1	2,0 : 1,0
6+	—	—	3	9,1	2,0 : 1,0
7+	1	3,1	1	3,1	1,0 : 1,0

Таблица 3

Характеристика коэффициентов зрелости и ГСИ

Возраст	Масса гонад $\bar{\delta} \pm m_{x, z}$	Масса гонад min—max, g	Коэффициент зрелости, %	ГСИ, %
Самки				
3+	25,0 ± 0,65	24—27	6,3 ± 0,78	6,6 ± 0,78
4+	28,0 ± 0,74	27—29	6,7 ± 0,68	7,0 ± 0,68
5+	31,0 ± 0,98	30—33	7,0 ± 0,45	7,4 ± 0,45
6+	30,0 ± 0,89	29—33	7,4 ± 0,48	7,8 ± 0,48
7+	28,0 ± 0,54	27—30	7,7 ± 0,31	8,1 ± 0,31
Самцы				
3+	23,0 ± 0,22	22—25	6,0 ± 0,59	6,3 ± 0,59
4+	26,0 ± 0,56	25—27	6,4 ± 0,76	6,9 ± 0,76
5+	29,0 ± 0,87	28—32	6,8 ± 0,72	7,2 ± 0,72
6+	31,0 ± 0,67	30—34	7,0 ± 0,76	7,5 ± 0,76
7+	33,0 ± 0,89	32—35	7,3 ± 0,69	7,7 ± 0,69

на год позже, чем замедление линейного роста.

Максимальный прирост веса как самцов (31,7 %), так и самок (32,6 %) происходит на пятом году жизни, после чего наблюдается тенденция уменьшения темпов весового роста, что связано с достижением половой зрелости.

Анализ питания свидетельствует о слабой интенсивности питания. Большинство исследованных особей имели степень наполнения кишечника в 1 балл. Сравнение индексов наполнения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у разнополых рыб показало, что в одной и той же возрастной группе значения у самок выше, чем у самцов (табл. 4). Так, в 4 года самки имеют

индекс наполнения, равный 13,9 %, а самцы — 12,5 %. Средневзвешенные значения наполнения ЖКТ закономерно изменяются по мере увеличения возраста от 1,3 до 1,5 у незрелых рыб, до 3—4 у старших возрастных групп. Изменение индексов наполнения изменялось аналогично данным о наполнении ЖКТ.

Для оценки физиологического состояния рыб были рассчитаны такие показатели, как упитанность по Фультану и по Кларку. Анализ этих показателей свидетельствует, что их значения повышаются от 1,5 до 1,7 % у сеголеток и до 2—2,2 % в пятилетнем возрасте, а далее остаются на одном уровне.

Таблица 4

Степень и индексы наполнения ЖКТ леща

Возраст	Баллы						Средние взвешенные	Кол-во, шт.	Индекс наполнения, %
	0	1	2	3	4	5			
Ювенильные									
0+	3	11	5	3	—	—	1,4	22	—
1+	—	9	3	—	—	—	1,3	12	10,1 ± 0,32
2+	—	6	5	—	—	—	1,5	11	10,3 ± 0,31
Самки									
3+	—	3	2	—	—	—	1,4	5	10,7 ± 0,23
4+	—	—	—	2	—	—	3,0	2	13,9 ± 0,42
5+	—	—	1	3	—	—	2,5	4	11,4 ± 0,39
6+	—	—	—	1	2	—	3,0	3	13,7 ± 0,27
7+	—	—	—	—	1	—	4,0	1	14,6 ± 0,26
Самцы									
3+	—	3	4	—	—	—	1,6	7	10,2 ± 0,38
4+	—	—	3	5	—	—	3,0	8	12,5 ± 0,62
5+	—	—	—	2	—	—	3,0	2	13,3 ± 0,96
6+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7+	—	—	—	—	1	—	4,0	1	14,4 ± 0,54

Анализ динамики ожирения внутренностей леща по возрастным группам показал, что наибольшее количество особей находилось на 3-й стадии ожирения (32,0 %), на 2-й — 18,7 %, на 1-й — 25,6 % от пробы, а наименьшее — на 5-й стадии (1,2 %).

Приведённые материалы свидетельствуют о накоплении жировых запасов по мере увеличения возраста у всех исследуемых рыб. Так, если у сеголетов средний показатель

жирности был равен 0,8 балла, то к восьми-летнему возрасту он достигал у самцов 4, а у самок 5 баллов, это свидетельствует о хороших условиях нагула и преднерестовой подготовки у производителей леща.

Подводя итоги проведённых исследований, можно отметить удовлетворительные условия обитания и состояния леща в Краснодарском водохранилище.

### Библиографический список

Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973.

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Л., 1939.

Пряхин Ю. В., Шкицкий В. А. Методы рыбохозяйственных исследований: учеб. пособие. Ростов н/Д, 2008.

### THE BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE BREAM OF THE KRASNODAR WATER BASIN

A. I. Melikhova, Yu. V. Pryakhin  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

In the article biological characteristic of bream from the Krasnodar water basin in a modern time period. Is considered sexual and age structures, rates of a linear and mass growth, intensity of feeding and fat accumulation are investigated.

УДК 565.7(479)

### К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ (INSECTA, DIPTERA) КАВКАЗА

Т. В. Михайличенко, С. Ю. Кустов  
Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приведены сведения о нахождении на территории Кавказа видов сем. Aulacigastridae [*Aulacigaster leucopeza* (MEIGEN, 1830)] и Odiniidae (*Odinia boletina* [ZETTERSTEDT, 1848]).

Фауна двукрылых насекомых юга России и Кавказа является на сегодняшний день слабо изученной. Комплексные исследования велись лишь по нескольким семействам: Syrphidae, Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae; обзоры таких семейств, как Bombyliidae и Asilidae, сделаны в основном на материалах, относящихся к Закавказью. Слабо исследованными до сих пор остаются многие крупные таксоны, например Muscidae, Anthomyiidae, Tachinidae, Chloropidae и др., ряд более мелких семейств в регионе практически не изучался.

Материалом для работы послужили исследования, проведённые с 10 апреля по 3 декабря 2010 г. на территории ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» путём использования ловушек Малеза. В результате идентификации материала выявлено 53 се-

мейства двукрылых, из которых 37 относятся к Brachycera, 15 — к Nematocera. Установлено, что 2 семейства являются новыми для Кавказа: сем. Aulacigastridae, представленное видом *Aulacigaster leucopeza* (MEIGEN, 1830) и Odiniidae, представленное видом *Odinia boletina* (ZETTERSTEDT, 1848). Оба вида были ранее известны из Европы и северной части Европейской России.

#### *Aulacigaster leucopeza* (MEIGEN, 1830).

Материал: 10 ♂, 38 ♀, Россия, Северо-Западный Кавказ, Краснодарский край, Апшеронский р-н, заказник «Камышанова Поляна», 10.04—03.05.2011 г., ловушка Малеза, опушка леса, 1 240 м н. у. м.; 1 ♂, 2 ♀, там же, 3.05—18.05.2011 г., ловушка Малеза.

#### *Odinia boletina* (ZETTERSTEDT, 1848).

Материал: 1 ♂, 3 ♀, Россия, Северо-За-

падный Кавказ, Краснодарский край, Апшеронский р-н, заказник «Камышанова Поляна», 3.05—18.05.2011 г., ловушка Малеза, опушка леса, 1 240 м н. у. м.; 1 ♂, 1 ♀, там же, 18.05—13.06.2011 г. ловушка Малеза.

Оба вида обнаружены в травостое расти-

тельности послелесных лугов среднего горного пояса. Aulacigastridae относятся к ранневесенним видам, лёт происходит с первой декады апреля по вторую декаду мая, Odiniidae — весенние виды, активны во второй-третьей декаде мая.

## TO THE KNOWLEDGE OF DIPTERA (INSECTA) OF CAUCASUS

T. V. Mikhaylichenko, S. Yu. Kustov  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

This paper including the information about two new species for the Caucasus: Aulacigastridae (*Aulacigaster leucopeza* [MEIGEN, 1830]) and Odiniidae (*Odinia boletina* [ZETTERSTEDT, 1848]).

УДК 595.772(470.620)

## К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ МУХ-ЛЬВИНОК (DIPTERA, STRATIOMIYDAE) ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ

С. В. Нестеренко, С. Ю. Кустов

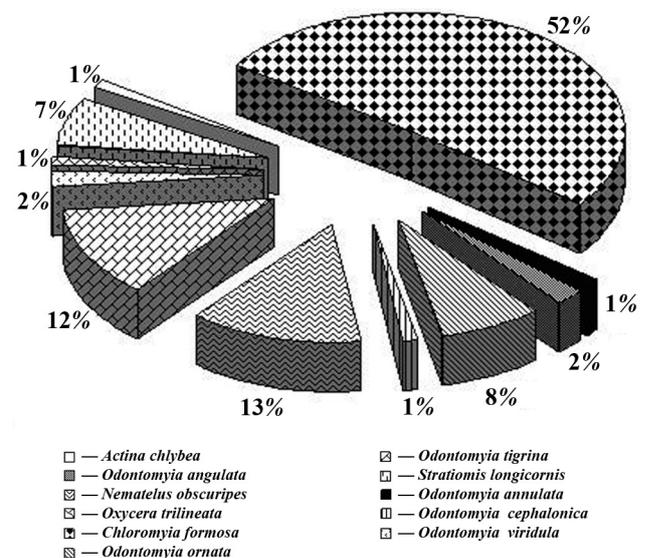
Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приведены сведения об 11 видах львинок с территории Восточного Приазовья: *Actina chalybea*, *Chloromyia formosa*, *Nematelus obscuripes*, *Odontomyia angulata*, *O. annulata*, *O. cephalonica*, *O. ornata*, *O. tigrina*, *O. viridula*, *Oxycera trilineata*, *Stratiomys longicornis*. В статье описаны характерные станции и трофические предпочтения встреченных видов.

Львинки (Stratiomyidae) — одно из семейств комплекса слепнеобразных двукрылых. В мировой фауне известно более 1 500 видов, в Палеарктике — 347 (Rozkošný, Nartshuk, 1988), в Европе — 141, из которых для Восточной Европы (включая Предкавказье) приводится 81 вид (Нарчук, 2009). Для южной части России приводится 46 видов (Fauna Euroraean, 2011). Специальных комплексных исследований львинок на Северо-Западном Кавказе не проводилось. Габитуально Stratiomyidae — мухи от крупных до мелких размеров, обычно с широким уплощённым брюшком. Часть из них (Beridinae, Sarginae) имеют металлически блестящую окраску, другие чёрные (Pachygasterinae) или чёрные с рисунком: жёлтым (*Stratiomys*, *Oxycera*), зелёным (*Oplodontha*, часть видов *Odontomyia*) или белым (*Nematelus*). Львинки заселяют разнообразные лесные (Beridinae, Pachygasterinae) или околородные (Stratiomyinae, Clitellariinae) местообитания. Мухи держатся открыто, большинство таксонов (*Stratiomys*, *Odontomyia*, *Oplodontha*, *Oxycera*) питаются на цветущих растениях, некоторые роятся под пологом леса (*Beris*) или держатся среди травянистой раститель-

ности вблизи водоёмов (*Nematelus*). Личинки по типу питания в основном детритофаги и фитосапрофаги, некоторые (Pachygasterinae) энтомоэктофаги или, возможно, хищники. Все группы мух-львинок занимают важное место в цепях разложения органического вещества в экосистемах (Баранов, 2002; Нарчук, 2009).

Исследование львинок Восточного При-



Доля особей мух-львинок в сборах по Восточному Приазовью

азовья осуществляли в весенне-летний период 2010 г., изучена коллекция кафедры зоологии КубГУ. Сборы вели по общепринятым методикам в окрестностях пос. Веселовка, Кирпичный, ст-ц Бриньковской, Вышестеблиевской, Глафиоровки; по берегам лиманов Курчанского, Кизилташского, Цокура; на Глафиоровской, Ясенской и Вербяной косах.

При кошени овсеместно были встречены следующие виды (в скобках указаны основные растения для дополнительного питания имаго): *Chloromyia formosa* (мачок рогатый, люцерна); *Stratiomys longicornis*, *Odontomyia ornata* (кардария, чертополох). В локалитетах с участием тамарикса на песчаных косах отмечены *Nemotelus obscuripes*,

*Odontomyia cephalonica*, *O. angulata*, *O. annulata*, *O. ornata*, *O. viridula*. Реже встречались *Actina chalybea* (люцерна) и *Oxycera trilineata* (сурепка, горчица морская), спорадично отмечалась *Odontomyia tigrina* (сурепка, рапс).

Более половины сборов составляют особи *Chloromyia formosa*, они же отмечены во всех типах стадий. *Nemotelus obscuripes*, *Odontomyia tigrina*, *Odontomyia ornata* и *Stratiomys longicornis* встречались при обловах в меньших количествах (7—13 % от общего количества особей сбора), отмечены в 1—2 стадиях для каждого вида (см. рисунок). Остальные виды мух-львинок зарегистрированы как единичные (1—2 %).

### Библиографический список

Нарчук Э. П. Особенности распространения мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) в Восточной Европе // Зоол. журн. 2009. Т. 88, № 2. С. 200—208.

Баранов В. В. Материалы по фауне мух-львинок Ульяновской области (Diptera, Stratiomyidae) // Природа Сибирского Поволжья. 2002. Вып. 2. С. 128—135.

Rozkošný R., Nartshuk E. P. Family Stratiomyidae // Catalogue of Palaearctic Diptera. V. 5. Budapest, 1988. P. 42—96.

Fauna Europaeana. URL: [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org) (дата обращения 11.02.2011).

### ABOUT OF STRATIOMYIDAE (DIPTERA) FAUNA FROM EASTERN PRIAZOV

S. V. Nesterenko, S. Yu. Kustov

Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

11 species of Stratiomyidae were founded in Eastern Priazov: *Actina chalybea*, *Chloromyia formosa*, *Nemotelus obscuripes*, *Odontomyia angulata*, *O. annulata*, *O. cephalonica*, *O. ornata*, *O. tigrina*, *O. viridula*, *Oxycera trilineata*, *Stratiomys longicornis*. This article describes the habitats and trophic preferences encountered species.

УДК 597.6/.9:598.1(470.62/.67)

### ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ГОРА СОБЕР-БАШ» (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)

С. В. Островских

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Приведён аннотированный список земноводных и пресмыкающихся территории. Для некоторых таксонов указаны количественные характеристики популяций. Оценены лимитирующие факторы и современное состояние популяций.

Горный массив Собер-Баш расположен к юго-западу от Краснодара, в междуречье Аффипса и Убина. Массив имеет высоту 735 м н. у. м., крутые (до 40°) склоны и сложен преимущественно осадочными горными породами мелового периода: мергелем, известняком, песчаником и глинистым сланцем (Печёрин, Ло-

зовой, 1980). По данным авторов, вершинная часть массива имеет вид более или менее выровненной площадки длиной (с запада на восток) около 1 км и шириной 0,5 км, представляющей древнюю поверхность выравнивания. В южной части горы имеется мощное скальное обнажение мергеля и песчаника высотой около

80 м, склоны над ним выстилаются, образуя террасу (Печёрин, Лозовой, 1980).

Массив покрыт дубовыми лесами с примесью граба, клёна, ясеня и, реже, сосны и бука (Печёрин, Лозовой, 1980). На вершине встречаются остатки растительности горной степи (Литвинская, 2004), фрагменты горно-степной растительности покрывают также крутой южный склон, неиспользуемый под сенокос (Алтухов, Литвинская, 1989).

Гора Собер-Баш отнесена к категории особо охраняемых природных территорий ещё в 1983 г., однако активно используется в производственных и рекреационных целях. На вершине расположено несколько объектов связи, включающих вышки ретрансляторов и помещения для размещения оборудования и персонала. Организация охраны памятника природы и его рационального использования в настоящее время отсутствует.

Результаты специальных исследований фауны амфибий и рептилий данного горного массива ранее не публиковались, и в литературе имеются лишь единичные сообщения о находках здесь некоторых представителей герпетофауны. Сообщалось о нахождении ужа колхидского на г. Собер-Баш и полоза желтобрюхого (каспийского) в окрестностях ст-цы Убинской (Островских, 1999). Окрестности станицы указывались как северо-западный форпост распространения гадюки кавказской (Орлов, Туниев, 1986), однако согласно современным представлениям (Tuniyev, Ostrovskikh, 2001) здесь обитает гадюка Орлова (*Pelias orlovi*). Н. Б. Ананьева с соавторами (2008) сообщают о распространении на г. Собер-Баш черепахи Никольского.

Для разработки системы охраны фауны земноводных и пресмыкающихся ООПТ необходима информация о её составе, структуре и современном состоянии, представленная в данном сообщении.

#### Материал и методы

Исследования фауны рептилий горного массива проводили эпизодически в период с 1988 по 2010 г. Учёты животных осуществляли по общепринятым методикам на маршрутах и, реже, на учётных площадках. На площадках учитывали, главным образом, земноводных во время нереста. Протяжённость

маршрутных линий варьировала от 1 000 до 10 000 м, ширина — 2 м. Плотность населения животных определяли по формуле, предложенной М. Г. Челинцевым (1996), переводя показатель встречаемости особей на маршруте в количество особей на гектар.

$$D = \frac{n}{2LW},$$

где  $n$  — число особей, обнаруженных на маршруте;  $L$  — длина учётного маршрута;  $W$  — расстояние от оси маршрута до границы учётной полосы.

Для оценки относительного обилия земноводных и пресмыкающихся пользовались шкалой (Пестов, 2004), построенной на основе встречаемости животных: 1 — вид редок (нерегулярные встречи единичных особей); 2 — вид малочислен (регулярные встречи единичных особей на отдельных маршрутах); 3 — вид обычен (встречи немногочисленных особей на большинстве маршрутов); 4 — вид многочислен (встречи большого числа особей на большинстве маршрутов); ? — достоверность обитания вида нуждается в уточнении.

#### Результаты и обсуждение

Герпетофауна массива Собер-Баш довольно разнообразна. Наряду с обычными и широко распространёнными в регионе видами земноводных и пресмыкающихся здесь встречаются представители редких и исчезающих таксонов. Ниже приведён аннотированный список амфибий и рептилий района исследований с учётом последних таксономических изменений.

Класс Земноводные — AMPHIBIA  
 Отряд Хвостатые — CAUDATA  
 Семейство Саламандровые —  
 SALAMANDRIDAE

**1. Тритон малоазиатский** — *Ommatotriton ophryticus* (BERTHOLD, 1846). Редкий вид, обитающий здесь вблизи северной границы ареала. Отмечен, главным образом, в водоёмах естественного и искусственного происхождения у родников Римба и Калина, расположенных на западном склоне горы. Здесь учитывали до 6 особей на 1 м<sup>2</sup> дна водоёма. Единичные находки особей вида в наземной

фазе отмечены в местах складирования порубочных остатков на высотах до 550 м н. у. м. Кроме того, известен по находкам в долинах нескольких ручьёв у подножия горы (Балка Солёная, Щель Первая и ряд безымянных). Обычен в нескольких водоёмах на юго-восточной окраине ст-цы Убинской, в которых, вероятно, нерестятся и особи с территории ООПТ, примыкающей здесь к данному населённому пункту.

Включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

**2. Тритон Карелина** — *Triturus karelinii* (STRAUCH, 1870). Редкий вид. Отмечен в относительно глубоких (более 1 м) водоёмах в окрестностях родников Римба и Калина, где учитывали до 2 особей на 1 м<sup>2</sup> дна водоёма. Особей в наземной фазе находили на высотах до 600 м н. у. м. Единичные экземпляры наблюдались в водоёмах на юго-восточной окраине ст-цы Убинской. В ручьях и мелководных временных водоёмах не зарегистрирован.

Включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

**3. Тритон Ланца** (кавказский обыкновенный тритон) — *Lissotriton vulgaris lantzi* (WOLTERSTORFF, 1914). Редкий таксон, хотя встречается заметно чаще, чем особи других видов тритонов. При этом использует более широкий спектр водоёмов и в период нереста обнаружен в мелководных эфемерных водоёмах, в которых тритоны малоазиатский и Карелина не отмечены. В водоёмах вблизи родников Римба и Калина учитывали до 9, а в водоёмах на юго-восточной окраине ст-цы Убинской — до 11 особей на 1 м<sup>2</sup> дна. В пределах массива известен практически до максимальных высот, где найден у истоков родника, расположенного несколько ниже и восточнее вершины.

Тритон Ланца включён в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

Отряд Бесхвостые — ANURA

Семейство Жабы — BUFONIDAE

**4. Жаба кавказская** — *Bufo verrucosissimus* (PALLAS, 1814). Редкий вид, с наиболее

выраженным за период наблюдений снижением численности. Практически перестал встречаться на нересте в водоёмах на юго-восточной окраине ст-цы Убинской, где до 2000 г. отмечали по 4—6 пар на 10 м<sup>2</sup> площади водной поверхности. Вследствие реконструкции автодороги здесь исчезло несколько придорожных водоёмов, где до 2000 г. вид нерестился регулярно. В 1990—1998 гг. во время ночных учётов на дорожном полотне у родников Римба и Калина учитывали до 6—11 ос./га, тогда как в 2005—2007 гг. этот показатель составил 0,8—2 ос./га. В пределах ООПТ отмечен от подножия горы до её вершины.

Вид включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007). На территории ООПТ обитает подвид *Bufo verrucosissimus circassicus* ORLOVA & TUNIYEV, 1989 — жаба черкесская.

Семейство Квакши — NYLIDAE

**5. Квакша Шелковникова** — *Hyla arborea schelkownikowi* CERNOV, 1926. Обычный, широко распространённый на территории памятника природы таксон. Встречается вплоть до максимальных высот горного массива. Отмечен во всех типах лесных насаждений, в кустарниковых зарослях на опушках и полянах, на луговых участках. Массовый нерест наблюдали в водоёмах у родников Римба и Калина и регистрировали до 14 особей на 1 м<sup>2</sup> водоёма. Во время нереста многочисленна в водоёмах на юго-восточной окраине ст-цы Убинской, где отмечали до 8 особей на 1 м<sup>2</sup> водоёма.

Семейство Крестовки — PELODYTIDAE

**6. Крестовка кавказская** — *Pelodytes caucasicus* BOULENGER, 1896. Редкий вид. Особей вида находили в долине ручья Балка Солёная, его правого безымянного притока и безымянного ручья на юго-восточной границе ООПТ. В мае 1999 г. ночью здесь учитывали до 3 вокализирующих самцов на 100 м русла ручья.

Включена в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

Семейство Лягушки — RANIDAE

**7. Лягушка малоазиатская** — *Rana macrocnemis* BOULENGER, 1885. В пределах ООПТ вид встречается практически повсеместно, от подножья горы до её вершины, но везде редок. Вне периода нереста учитывали до 4 *ос./га* разреженного дубово-грабового леса и до 1,5 *ос./га* разнотравно-злакового луга. В нерестовых водоёмах отмечали до 2 пар на 1  $m^2$  площади.

Вид включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красную книгу Краснодарского края (2007) и приложение 2 к Красной книге РФ (2001).

**8. Лягушка озёрная** — *Rana ridibunda* PALLAS, 1771. **Малочисленный вид.** Постоянные водоёмы в пределах ООПТ имеются только вблизи родников Римба и Калина, а также у безымянного родника вблизи вершины г. Собер-Баш. Плотность вида в этих водоёмах не превышает 3 особей на 1  $m^2$  водной поверхности. Единичные экземпляры встречаются на открытых участках ручьёв у подножья горного массива. У юго-западной границы ООПТ (в долине р. Убин и в окрестностях с-цы Убинской) вид обычен, а локально многочислен.

Класс Пресмыкающиеся — REPTILIA

Отряд Черепахи — TESTUDINES

Семейство Сухопутные черепахи — TESTUDINIDAE

**9. Черепаха Никольского** — *Testudo graeca nikolskii* СКНИКВАДЗЕ & ТУНИЙЕВ, 1986. Редкий вид, известный по единичным находкам в предвершинных лесных насаждениях. Данная группировка вида изолирована от основной части регионального ареала и представляет собой самым северный его эксклав. Общая численность черепахи здесь, видимо, не превышает 15 половозрелых особей. Сохранение вида без особых мер охраны здесь вряд ли возможно.

Включена в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

Надотряд Чешуйчатые — SQUAMATA

Отряд Ящерицы — SAURIA

Семейство Веретеницевые — ANGUIDAE

**10. Веретеница ломкая** — *Anguis fragilis*

LINNAEUS, 1758. Обычный, широко распространённый на территории ООПТ вид. Отмечен вплоть до вершины горного массива. Наиболее многочислен на лесных опушках (4—12 *ос./га*) и на закустаренных участках разнотравно-злаковых лугов (6—9 *ос./га*). В глубине лесных массивов плотность популяции не превышает 0,5—0,8 *ос./га*.

Семейство Настоящие ящерицы — LACERTIDAE

**11. Ящерица луговая** — *Darevskia praticola* (EVERSMANN, 1834). Вид распространён на территории ООПТ, практически повсеместно и почти везде, за исключением участков густых лесных массивов, многочислен. Плотность популяции местами достигает 240 (разреженный дубово-грабовый лес) и даже 405—560 *ос./га* (поляны, лесные опушки, закустаренные луга). На регулярно выкашиваемых лугах плоской вершинной части горного массива плотность населения вида заметно ниже — 45—70 *ос./га*.

**12. Ящерица Браунера** — *Darevskia brauneri* (MEHELY, 1909). Обычный вид. Тяготеет к выходам скальных пород и наиболее многочислен на скальных обнажениях южного склона массива (до 7 *ос./10 m^2* поверхности скалы). Встречается на выходах скальных пород, образовавшихся при прокладке дорог, и локально образует плотные группировки в местах размещения придорожных бетонных сооружений для отвода воды. Отмечена в разреженных лесных насаждениях и среди нагромождений камней в долинах ручьёв.

**13. Ящерица прыткая восточная** — *Lacerta agilis exigua* (EICHWALD, 1831). В пределах ООПТ данная рептилия довольно обычна. Встречается на открытых участках — полянах, лугах, обочинах дорог. Вглубь лесных массивов не проникает. Плотность популяции невелика (0,2—4,5 *ос./га*) и в отличие от других видов настоящих ящериц, населяющих район исследования, ящерица прыткая не образует здесь плотных скоплений.

Отряд Змеи — SERPENTES

Семейство Ужовые — COLUBRIDAE

**14. Уж обыкновенный** — *Natrix natrix* (LINNAEUS, 1758). Обычный вид. Широко распространён на территории ООПТ, но встре-

чается спорадически. Тяготеет к постоянным водоёмам и водотокам. Отмечен на высотах до 450 м н. у. м. Плотность популяции в долинах ручьёв достигает 2—3 ос./га.

**15. Уж колхидский** — *Natrix megaloccephala* ORLOV & TUNIYEV, 1986. Редкий вид. В пределах ООПТ известен по единичным разрозненным находкам разных лет. Данные по плотности населения вида отсутствуют. Отмечен от подножия до вершины горного массива, как в лесных массивах, так и на открытых участках.

Вид включён в Красный список МСОП (2010) и в Красную книгу Краснодарского края (2007).

**16. Полоз эскулапов** — *Zamenis longisimus* (LAURENTI, 1768). Редкий вид. За период наблюдений на территории памятника природы встречено 7 половозрелых особей. Все находки приурочены к опушечным участкам в нижней части массива Собер-Баш и вблизи от вершины. Данные по плотности популяции в пределах ООПТ отсутствуют.

Включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красные книги РФ (2001) и Краснодарского края (2007).

**17. Полоз каспийский** — *Hierophis caspius* (GMELIN, 1789). Редкий вид. Для территории ООПТ зарегистрировано 3 находки в придорожной полосе вблизи юго-восточной окраины ст-цы Убинской. Единичные встречи особей вида отмечены в долине р. Убин, примыкающей к западной границе памятника природы. Плотность популяции неизвестна. Вероятно, полоз не проникает вглубь территории ООПТ и спорадично обитает у юго-западных её пределов.

Вид включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красную книгу Краснодарского края (2007) и приложение 2 к Красной книге РФ (2001).

**18. Медянка** — *Coronella austriaca* LAURENTI, 1768. Редкий вид. Спорадически встречается в открытых биотопах с высокой плотностью луговой ящерицы. Плотность населения на лесных полянах и закустаренных участках лугов не превышает 0,5 ос./га.

Семейство Гадюковые — VIPERIDAE

**19. Гадюка Орлова** — *Pelias orlovi* (TUNIYEV & OSTROVSKIKH, 2001). Редкий вид. Отме-

чен от подножия горы до её вершины. Придерживается преимущественно опушечных биотопов, изредка встречается на закустаренных участках лугов. Плотность популяции не превышает 0,8 ос./га, обычно ниже.

Вид включён в Красный список МСОП (2010), а также в Красную книгу Краснодарского края (2007).

Кроме перечисленных земноводных и пресмыкающихся, в пределах ООПТ возможно обитание ужа водяного — *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) — вида, довольно обычного в долине р. Убин у западных границ ООПТ. Однако в ходе долговременных исследований вид на описываемой территории не выявлен. Также на территории ООПТ не отмечена жаба зелёная (*Bufo viridis* LAURENTI, 1768), находки которой известны из ст-цы Убинской. Возможное обитание данных видов в пределах границ памятника природы нуждается в уточнении.

Среди лимитирующих факторов для представителей герпетофауны ООПТ следует в первую очередь отметить разрушение местобитаний, а также усиление хозяйственной и рекреационной нагрузки на её территорию. В значительной мере освоена вершинная часть массива, используемая для сенокосения и размещения объектов связи. Развита дорожно-тропиночная сеть.

Для территории ООПТ характерно малое количество водоёмов, подходящих для нереста амфибий. Большинство имеющихся нерестилищ расположено в зоне хозяйственной (постоянные и эфемерные водоёмы окрестности ст-цы Убинской) и рекреационной (водоёмы вблизи родников Римба и Калина) деятельности.

К категории таксонов, чьё состояние на территории ООПТ в настоящее время не вызывает опасений, следует отнести квакшу Шелковникова, веретеницу, ящерицу Браунера, ящерицу луговую, ящерицу прыткую и ужа обыкновенного. Редкость медянки и ужа колхидского отражает общие тенденции количественных характеристик этих видов в пределах региональных ареалов.

Состояние популяций всех видов тритонов, лягушки малоазиатской, крестовки кавказской и жабы кавказской напрямую зависит от количества и состояния нерестовых водоё-

мов. Кроме того, для этих видов, а также других земноводных определённую опасность представляет енот-полоскун, уничтожающий значительную часть пришедших на нерест особей.

Несомненно, наиболее уязвимыми представителями герпетофауны ООПТ являются черепаха Никольского и гадюка Орлова, характеризующиеся здесь низкими количественными характеристиками популяций. Кроме того, оба эти вида являются объектами незаконной зооторговли и могут представлять интерес для браконьеров.

В целом, для территории ООПТ регионального значения «Гора Собер-Баш» отмечено обитание 8 видов земноводных и 11 видов пресмыкающихся, 6 и 5 из которых соответственно относятся к категории особо охраняемых. Данная ООПТ при должном уровне организации использования и охраны территории могла бы стать местом сохранения некоторых представителей герпетофауны региона, таких как тритон малоазиатский, жаба кавказская, крестовка кавказская, черепаха Никольского, уж колхидский и гадюка Орлова, обитающих здесь у северных пределов своего распространения.

### Библиографический список

Алтухов М. Д., Литвинская С. А. Охрана растительного мира на Северо-Западном Кавказе. Краснодар, 1989.

Красная книга Краснодарского края (животные) / адм. Краснодар. края: [науч. ред. А. С. Замотайлов]. 2-е изд. Краснодар, 2007.

Красная книга Российской Федерации — животные. М., 2001.

Литвинская С. А. Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004.

Орлов Н. Л., Туниев Б. С. Современные ареалы, возможные пути формирования и филогения трёх видов гадюк евро-сибирской группы комплекса *Vipera kaznakovi* на Кавказе // Труды Зоологического ин-та АН СССР. 1986. Т. 157. С. 107—135.

Островских С. В. Новые находки большоголового ужа в Краснодарском крае // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1999. С. 77.

Пестов М. В. Эколого-фаунистическая характеристика и проблемы охраны амфибий и рептилий Нижегородской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2004.

Печёрин А. И., Лозовой С. П. Памятники природы Краснодарского края. Краснодар, 1980.

Проект по изучению и охране средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) на Западном Кавказе — первые итоги и перспективы / Н. Б. Ананьева [и др.] // Вопросы герпетологии: материалы III съезда Герпетологического о-ва им. А. М. Никольского, 9—13 октября 2006 г., Пушино-на-Оке; СПб., 2008. С. 25—30.

Челинцев Н. Г. Математические основы маршрутного учёта пресмыкающихся // Бюллетень МОИП. Отд. биол. 1996. Т. 101, вып. 2. С. 38—47.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. URL: <http://www.iucnredlist.org> (дата обращения 10.05.2011).

Tuniyev B. S., Ostrovskikh S. V. Two new species of “kaznakovi” complex (Ophidia, Viperinae) from the Western Caucasus // Russian Journal of Herpetology. 2001. Vol. 8, № 2. P. 117—126.

### AMPHIBIOUS AND REPTILES OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA OF REGIONAL VALUE «MOUNTAIN SOBER-BASH» (NORTHWEST CAUCASUS, KRASNODAR TERRITORY)

S. V. Ostrovskikh

Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The annotated list amphibious and reptiles of territory is resulted. For some species quantitative characteristics of populations are specified. Limiting factors and a current state of populations are estimated.

## ВЛИЯНИЕ КАРБАМИНОВЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА РАННИЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ

Т. Ю. Пескова, Я. А. Якушева

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Исследованы следующие концентрации карбарила (0,0005, 0,001 и 0,002 мг/л) и феноксикарба (0,005, 0,01 и 0,02 мг/л). Метаморфоз завершают 25 и 15 % головастиков озёрной лягушки в концентрациях обоих пестицидов равной 1 ПДК. Сроки метаморфоза удлиняются на 5 (карбарил) и 12 (феноксикарб) дней. Экспозиция в более высоких концентрациях (2 и 4 ПДК) инсектицидов приводит к 100 % смерти земноводных.

Одна из причин глобального снижения численности популяций амфибий — широкое применение пестицидов. Размножение, рост и выживаемость, а также многие биохимические процессы земноводных чувствительны к различным пестицидам.

Карбаминовые и фосфорорганические инсектициды наиболее часто используются в сельском хозяйстве, механизм их действия и повреждения, которые они вызывают, сходны, так как обе группы инсектицидов ингибируют действие холинэстеразы. Карбаминовые пестициды попадают в водоёмы в результате сброса воды с рисовых полей (ялан), смыва с обрабатываемых территорий дождевыми и паводковыми водами (эптам), обнаруживаются в оросительных каналах, реках и водохранилищах (севин) (Перевозченко, 1975).

Инсектициды часто накапливаются в водоёмах, где происходит размножение и развитие земноводных (Alvarez, 1995). Специальных статей по исследованию влияния карбаминовых инсектицидов на ранние стадии онтогенеза земноводных мало. В связи с этим цель данной работы — изучение смертности личинок, а также продолжительности метаморфоза озёрной лягушки (*Rana ridibunda* PAL.) в эксперименте при экспозиции в растворах карбаминовых инсектицидов.

### Материал и методы

Объект исследования — озёрная лягушка *Rana ridibunda*. Мы собирали икру в водоёмах в окрестностях г. Краснодара, из которой в лаборатории вылуплялись головастики, с ними сразу же начинали опыт. Таким образом, исходные головастики были на 32—34 стадии по Н. В. Дабагян, Л. Н. Слепцовой (1975). Подробно условия лабораторного содержания личинок описаны в работе О. А. Пястоловой

(1999). Чтобы избежать влияния повышенной плотности, мы содержали животных в пятилитровых ёмкостях (по 40 особей в каждой), т. е. плотность головастиков составляла 8 особей в 1 л воды или раствора. Контрольные животные находились в отстоянной водопроводной воде.

Для исследования были взяты два карбаминовых пестицида — карбарил и феноксикарб. Карбарил (арилак, дикарбам, карбатокс, севин, терцил) активен против многих вредных насекомых, применяется как заменитель ДДТ для борьбы с хлопковой совкой, яблонной и некоторыми другими видами плодовой жоржик. Растворимость в воде (20 °С) 50 мг/л. Норма расхода 0,8—2,0 кг/га. ПДК в воде рыбохозяйственных водоёмов 0,0005 мг/л. Феноксикарб (инсегар, логик, пиктил, торус) — регулятор роста насекомых ювеноидного типа для борьбы с рядом вредных насекомых на виноградниках, фруктовых деревьях, декоративных культурах. Растворимость в воде (20 °С) 6 мг/л. Норма расхода 0,6 кг/га. ПДК в воде рыбохозяйственных водоёмов 0,005 мг/л (Перечень... , 1985).

Опыт поставлен с использованием следующих концентраций пестицидов: карбарил — 0,0005 — 0,001 — 0,002 мг/л; феноксикарб — 0,005 — 0,01 — 0,02 мг/л, т. е. для каждого пестицида использовали концентрации, составляющие 1, 2 и 4 ПДК.

Головастики озёрной лягушки находились в контроле и растворах инсектицидов до завершения метаморфоза или до гибели всех животных. Всех животных, закончивших метаморфоз, мы выпустили в естественные места обитания. Ежедневно мы подсчитывали число погибших личинок и удаляли их. Одновременно уменьшали объём воды, чтобы сохранять

плотность головастиков постоянной. Растворы заменяли обычно один раз в 10—12 дней. Температуру воды поддерживали в пределах плюс 23—25 °С; воду постоянно аэрировали.

Уравнения регрессии гибели головастиков на день исследования рассчитаны с помощью программы StatSoft Statistica 6.0 for Windows. Всего в эксперимент были взяты 280 головастиков озёрной лягушки.

### Результаты и обсуждение

Динамика численности головастиков озёрной лягушки в контроле и растворах обоих пестицидов показана в табл. 1 (выживаемость по дням). Мы оценивали влияние дозы токсиканта на смертность головастиков по таким показателям, как день 50 % гибели, уравнение регрессионной кривой и продолжительность метаморфоза.

По нашим данным, в контроле (чистая вода) 50 % гибели головастиков озёрной лягушки не наблюдалось, заканчивают метаморфоз на 63-й день 52,5 % особей.

Наиболее поздно 50 % гибель головастиков отмечена в растворе феноксикарба минимальной концентрации 0,005 мг/л — на 36-й день. Несколько раньше погибли 50 % головастиков в растворах карбарила 0,01 и 0,005 мг/л — на 30-й и 20-й дни соответственно, ещё раньше 50 %-я гибель была зафиксирована в растворе карбарила самой высокой из исследованных концентраций (0,002 мг/л) — на 18-й день. Самые ранние сроки 50% гибели — на 14-й и 8-й дни — в растворах феноксикарба концентраций 0,01 и 0,02 мг/л. Таким образом, по показателю дня достижения 50% гибели минимальная концентрация феноксикарба (1 ПДК) является наименее опасной для головастиков озёрной лягушки, но повышение концентрации этого пестицида до 2 и 4 ПДК приводит к более раннему наступлению и усилению гибели головастиков. Для карбарила сроки наступления 50% гибели головастиков сближены — 18—20-й дни для минимальной и максимальной из исследованных концентраций. Ранние сроки наступления 50% гибели личинок земноводных при определённых концентрациях инсектицидов являются важными в том плане, что при залповых выбросах пестицидов может произойти гибель значительной части молоди в популяции озёрной лягушки.

Нормально метаморфоз головастиков прошёл в контроле и растворах самой низкой концентрации (1 ПДК) обоих пестицидов, хотя и с разными показателями выживаемости (см. табл. 1). Полностью погибли головастики в растворах концентраций 2 и 4 ПДК как карбарила (на 57-й и 43-й дни), так и феноксикарба (на 49-й и 30-й дни). Следовательно, при длительном содержании в присутствии карбаминовых пестицидов озёрная лягушка оказывается более толерантной к карбарилу. В то же время, по литературным данным, под действием карбарила резко возрастает гибель личинок тигровой лягушки (*Rana tigrina*) в метаморфозе (Acute and chronic... , 1983). При помещении в суспензию карбатокса головастиков травяной лягушки (*Rana temporaria*) через 10—24 ч наступала смерть. Воздействие более низких концентраций карбатокса в течение 10 дней также вызывало повышенную смертность головастиков (Rzehak et al., 1977).

Карбарил отрицательно влияет на все показатели (размеры, скорость роста, количество жировых запасов, время личиночного развития, долю выживших и долю метаморфизировавших) личинок жёлто-пятнистой амбистомы (*Ambystoma maculatum*) и снижает выживаемость и долю метаморфизирующих особей у мраморной амбистомы (*Ambystoma opacum*).

В природных водоёмах негативное воздействие карбарила определяется также и тем, что он уничтожает до 97 % кормовой базы (Metts et al., 2005). Относительно влияния карбарила на развитие изменчивой квакши (*Hyla versicolor*) существуют различные мнения. Так, по данным S. Saura-Mas, M. D. Boone, Ch. M. Bridges (2002), не найдено прямого влияния карбарила на яйца и головастиков изменчивой квакши (состояние особей при метаморфозе, продолжительность метаморфоза и выживаемость до метаморфоза). В более поздней работе тех же авторов отмечено, что содержание головастиков изменчивой квакши в присутствии карбарила увеличивало их выживаемость до наступления стадии метаморфоза и повышало его эффективность на 27 % (Boone, Bridges-Dritton, 2006). Другими исследователями обнаружено, что карбарил в лабораторных условиях вызывает гибель 10—

Таблица 1  
Количество живых головастиков озёрной лягушки (абсолютное значение — числитель, в % — знаменатель) в контроле и растворах карбаминовых инсектицидов различных использованных концентраций

Концентрация инсектицида, мг/л	День развития												
	1-й	7-й	15-й	20-й	30-й	36-й	43-й	49-й	57-й	64-й	69-й	76-й	
0 (контроль)	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{36}{90,0}$	$\frac{30}{75,0}$	$\frac{28}{70,0}$	$\frac{26}{65,0}$	$\frac{24}{60,0}$	$\frac{23}{57,5}$	$\frac{22}{55,0}$	$\frac{21}{52,5}$ *	—	—	
Карбарил, 0,0005	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{37}{92,5}$	$\frac{33}{82,5}$	$\frac{20}{50,0}$	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{16}{40,0}$	$\frac{15}{37,5}$	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{12}{30,0}$	$\frac{10}{25,0}$ *	—	
Карбарил, 0,001	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{35}{87,5}$	$\frac{30}{75,0}$	$\frac{25}{62,5}$	$\frac{20}{50,0}$	$\frac{17}{42,5}$	$\frac{12}{30,0}$	$\frac{7}{17,5}$	0	—	—	—	
Карбарил, 0,002	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{31}{77,5}$	$\frac{25}{62,5}$	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{11}{27,5}$	$\frac{5}{12,5}$	0	—	—	—	—	—	
Феноксикарб, 0,005	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{38}{95,0}$	$\frac{32}{80,0}$	$\frac{24}{60,0}$	$\frac{24}{60,0}$	$\frac{20}{50,0}$	$\frac{18}{45,0}$	$\frac{17}{42,5}$	$\frac{16}{40,0}$	$\frac{13}{32,5}$	$\frac{8}{20,0}$	$\frac{6}{15,0}$ *	
Феноксикарб, 0,01	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{31}{77,5}$	$\frac{19}{47,5}$	$\frac{16}{40,0}$	$\frac{14}{35,0}$	$\frac{10}{25,0}$	$\frac{6}{15,0}$	0	—	—	—	—	
Феноксикарб, 0,02	$\frac{40}{100,0}$	$\frac{24}{60,0}$	$\frac{11}{27,5}$	$\frac{5}{12,5}$	0	—	—	—	—	—	—	—	

Примечание: \* — метаморфоз.

60 % головастиков изменчивой квакши. Если при этом присутствуют химические признаки хищника (личинки жёлто-пятнистой амбистомы), летальность возрастает в 2—4 раза, достигая 60—98 %. Таким образом, в реальных условиях применение карбарила потенциально может приводить к гибели популяций квакши (Ralyea, Mills, 2001). Совместное воздействие карбарила и нитрата аммония проявлялось в торможении метаморфоза и снижении выживаемости головастиков крикливой лягушки (*Rana clamitans*). На основании этих фактов обсуждена необходимость учёта комплексного воздействия ксенобиотиков на развитие амфибий в водных экосистемах (Multiple sublethal... , 2005).

По нашим данным (см. рисунок), динамика смертности головастиков озёрной лягушки в контроле и упомянутых выше концентрациях инсектицидов следующая. В контроле происходит ускоренная гибель в интервале 14—21 дня, т. е. в третью неделю, а затем убывание головастиков замедляется.

В растворе карбарила концентрации 0,001 мг/л (2 ПДК) так же, как и в контроле, ускоряется гибель головастиков на третьей неделе эксперимента, но гораздо в большей степени, чем в контроле (перепад от 17,5 до

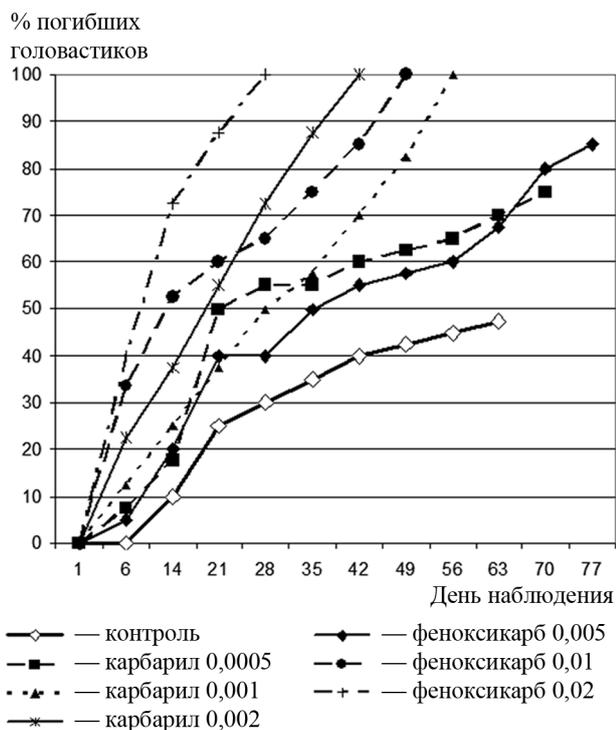
50,0 % погибших), а в дальнейшем темп гибели снижается и 25 % головастиков заканчивают метаморфоз на 70-й день.

Известно, что для каждого токсиканта существует собственная пороговая концентрация, превышение которой вызывает изменение характера динамики гибели личинок того или иного вида амфибий (Пескова, 2001). В растворе самой высокой из исследованных концентраций карбарила (0,002 мг/л — 4 ПДК) гибель головастиков происходит очень быстро и на протяжении всего периода эксперимента равномерно, при этом все головастики погибают на 42-й день. Ещё более круто поднимается кверху кривая гибели головастиков в растворе феноксикарба концентрации 0,02 мг/л — 4 ПДК, все головастики погибают на 28-й день. Таким образом, мы можем отметить в целом сходную картину гибели головастиков озёрной лягушки в концентрациях обоих карбаминовых инсектицидов, равных 4 ПДК. Коэффициент корреляции динамики гибели головастиков в этих самых высоких концентрациях инсектицидов составляет  $r = 0,98$ ,  $p = 0,000002$ .

Кривые гибели головастиков имеют S-образную форму в растворах самой низкой из исследованных концентраций карбарила — 0,0005 мг/л (1 ПДК) и феноксикарба — 0,005 мг/л (1 ПДК). При этом кривые гибели в растворах обоих инсектицидов равной концентрации (1 ПДК) очень похожи, единственное различие состоит в том, что в растворе карбарила метаморфоз заканчивается раньше на 7 дней, чем в растворе феноксикарба. Сходство указанных выше кривых подтверждается высоким коэффициентом их корреляции,  $r = 0,98$ ,  $p = 0,000002$ .

Динамика смертности в этих случаях следующая: в первые три недели содержания личинок отмечена высокая гибель личинок (до 40—60 %), затем происходит постепенное нарастание численности погибших особей до 56-го дня, далее вплоть до метаморфоза вновь скачкообразно увеличивается число погибших (до 75—85 %).

Из литературы известны сходные данные относительно динамики смертности головастиков в растворах пиретроидных пестицидов каратэ и дециса низких концентраций. После суточного пребывания в растворах и после-



Кривые смертности головастиков озёрной лягушки (%) в контроле и растворах карбаминовых инсектицидов различных использованных концентраций

## Уравнения регрессии кривых смертности головастика озёрной лягушки в контроле и эксперименте

Концентрация инсектицида, мг/л	Уравнение регрессии	Уровень доверительной вероятности, Р
0 (контроль)	$y = -15,37 + 11,31x - 0,50 x^2$	0,01
Карбарил, 0,0005	$y = 83,73 - 161,26 / x$	0,00002
Карбарил, 0,001	$y = 100,40 - 201,31 / x$	0,01
Карбарил, 0,002	$y = 118,28 - 210,10 / x$	0,004
Феноксикарб, 0,005	$y = 76,43 - 151,83 / x$	0,00001
Феноксикарб, 0,01	$y = 109,75 - 179,46 / x$	0,0006
Феноксикарб, 0,02	$y = 138,13 - 196,79 / x$	0,0002

дующей пересадки в чистую воду за 11 дней смертность головастика резко возрастает до 84—90 %, после чего в течение 3—7 дней гибнут все остальные головастики (Пескова, 2001). Возможно, это связано с быстрым проникновением в организм и кумуляцией пестицидов. Так, было зафиксировано максимальное проникновение ДДТ в тело головастика лесной лягушки в течение 1—2 суток (Licht, 1976).

В табл. 2 приведены теоретически вычисленные уравнения регрессии, описывающие кривые гибели головастика в различных концентрациях карбарилловых инсектицидов.

Из табл. 2 видно, что уравнения регрессии, описывающие смертность головастика во всех концентрациях двух исследованных пестицидов, объединяются в общую группу,

они характеризуются гиперболическими кривыми. Исключение составляет кривая гибели головастика в контроле, она является параболической.

Таким образом, исследованные нами концентрации обоих карбаминовых пестицидов, при которых завершают метаморфоз 25 и 15 % головастика озёрной лягушки, составляют 1 ПДК, но при этом сроки метаморфоза удлиняются на 5 (карбарил) и 12 (феноксикарб) дней. Экспозиция в более высоких концентрациях (2 и 4 ПДК) инсектицидов приводит к 100 %-й смерти земноводных на 30—57-й день, причём в растворах карбарила гибель происходит позднее, чем в растворах феноксикарба соответствующих концентраций.

## Библиографический список

Дабаян Н. В., Слепцова Л. А. Травяная лягушка *Rana temporaria* L. // Объекты биологии развития. М., 1975. С. 442—462.

Перевозченко И. И. Влияние производных карбаминовой и тиокарбаминовой кислот на рыб и амфибий // Гидробиол. журн. 1975. Вып. 11, № 1. С. 95—98.

Перечень предельно допустимых концентраций наиболее распространённых химических веществ в воде рыбохозяйственных водоёмов // Перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоёмов. М., 1995.

Пескова Т. Ю. Влияние антропогенных загрязнений среды на земноводных. Волгоград, 2001.

Пястолова О. А. Личинки земноводных и их лабораторное содержание // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1999. С. 134—144.

Acute and chronic effects of carbaryl on survival, growth and metamorphosis in the bullfrog (*Rana tigerina*) / T. J. Pandian [et al.] // Arch. Environ. Contam. and Toxicol. 1983. 12. '3. P. 271—275.

Alvarez R. Skeletal malformations induced by the insecticides ZZ-Aphox and Folidol during larval development of *Rana perezi* // Arch. Environ. Contam. and Toxicol. 1995. 28. '3. P. 349—356.

Boone M. D., Bridges-Dritton Ch. M. Examining multiple sublethal contaminants on the gray

treefrog *Hyla versicolor*: Effect of an insecticide, herbicide and fertilizer // Environ. Toxicol. and Chem. 2006. 25, 12. P. 3261—3265.

**Licht L. E.** Time course of uptake, elimination and tissue levels of (<sup>14</sup>C)DDT in wood frog tadpoles // Can. J. Zool. 1976. V. 54. 13. P. 355—360.

**Metts B. S., Hopkins W. A., Nestor J. P.** Interaction of an insecticide with larval density in pond-breeding salamanders (*Ambystoma*) // Freshwater Biol. 2005. 50, 14. P. 685—696.

Multiple sublethal chemicals negatively affect tadpoles of the green frog, *Rana clamitans* / M. D. Boone [et al.] // Environ. Toxicol. and Chem. 2005. 24, 15. P. 1267—1272.

**Ralyea R. A., Mills N.** Predator-induced stress makes the pesticide carbaryl more deadly to the gray treefrog (*Hyla versicolor*) // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2001. 98, 15. P. 2491—2496.

**Rzehak K., Maryanska-Nadachowska A., Jordan M.** The effect of karbatox 75, a carbaryl insecticide, upon the development of tadpoles of *Rana temporaria* and *Xenopus laevis* // Folia. Biol. (PRL) 1977. V. 25. 14. P. 391—399.

**Saura-Mas S., Boone M. D., Bridges Ch. M.** Evaluation of direct effects of an insecticide on gray treefrogs: Laboratory and field trials // J. Herpetol. 2002. 36, 14. P. 715—719.

#### INFLUENCE OF CARBAMINE INSECTICIDES IN EXPERIMENT ON EARLY STAGES OF DEVELOPMENT OF *RANA RIDIBUNDA*

T. Yu. Peskova, Ya. A. Yakusheva

##### Summary

Following concentrations of carbaril (0,0005, 0,001 and 0,002 mg/l) and phenoxicarb (0,005, 0,01 and 0,02 mg/l) are investigated. 25 and 15 % of tadpoles of *Rana ridibunda* finish metamorphosis, in concentration of both pesticides equal 1 maximum concentration limit. Dates of metamorphosis are extended on 5 (carbaril) and 12 (phenoxicarb) days. The exposition in higher concentration (2 and 4 maximum concentration limits) of insecticides leads 100 % of death of the tadpoles of *Rana ridibunda*.

УДК 597.551.2(262.81)

#### СИНЕЦ (*ABRAMIS BALLERUS* L.) В КУМСКОМ КОЛЛЕКТОРЕ

В. Г. Позняк

Калмыцкий госуниверситет, г. Элиста, Россия

В работе приводятся сведения о вылове синца в Кумском коллекторе. Даются основные диагностические признаки добытых рыб и их размерно-весовые параметры. Рассматриваются причины, способствующие заходу синца в коллектор из Каспийского моря.

Синец, которому посвящено настоящее сообщение, ранее в водоёмах Предкавказья не регистрировался, хотя Л. С. Берг (1949) в своей классической сводке сообщил о вылове 31.05.1904 г. двух экземпляров синца в Каспии у входа в Аграханский залив. Их абсолютная длина составляла 225 и 228 мм. Л. С. Берг полагал, что синец должен встречаться и в русле Терека. В более поздних работах (Казанчеев, 1981; Абдусаматов и др., 2004) сообщалось о распространении синца у дагестанского побережья Каспия и в частности в Кизлярском заливе, куда впадает Кумской коллектор. В самом же коллекторе вплоть до наших находок он не был отмечен.

Контрольные обловы в коллекторе проводили в середине мая 2009 г. активным ору-

дием лова — крупноячейной волокушей длиной 16 м с размером ячеи 30 мм в крыльях и 18 мм в кутце. Среди прочих рыб в уловах оказались 6 экземпляров синца. Все они добыты в нижнем бьефе первого подпорного сооружения, расположенного на коллекторе в 37,8 км выше места его впадения в Кизлярский залив Каспийского моря.

Основные диагностические признаки добытых нами рыб таковы: D III 8; A III 37—39, в среднем 38; чешуя, по сравнению с другими видами рода *Abramis*, относительно мелкая: в боковой линии 68—74 чешуи, в среднем 70,86. Рот конечный, ближе к полуверхнему, в то время как у остальных лещей он полунижний. Судя по приведённым показателям, они достаточно чётко вписываются в пределы

диагностических признаков синца, указанных Л. С. Бергом (1949) и содержащихся в «Атласе пресноводных рыб России» (2002).

Измерение линейно-весовых параметров, а также определение возраста по чешуе показало, что, несмотря на небольшой объём собранного материала, добытые рыбы достаточно чётко разделяются на две возрастные группы. Первая, представленная пятью особями, относится к пятилеткам (4+) с длиной тела 18,3—19,4 см, в среднем 18,79 см и массой 91,6—93,86 г, в среднем 92,74 г. Вторая группа была представлена единственной шестилетней особью с длиной тела 20,85 см и массой 120,42 г. Сравнение параметров этих рыб с литературными данными показало, что наши синцы по своим линейно-весовым параметрам сходны с синцами из р. Урал (Митрофанов, 1973).

Синец, наряду с белоглазкой (*Abramis sapa*) и густерой (*Blicca bjorkna*), считается второстепенной промысловой рыбой, уступающей по своим экстерьерным и вкусовым

качествам такому внешне сходному с ними виду, как лещ. Однако в водоёмах, изобилующих зоопланктоном, он, будучи преимущественно зоопланктонофагом, может стать весьма ценным объектом промысла, конкурирующим по своим вкусовым качествам не только с лещом, но и с такими деликатесными видами рыб, как рыбец (*Vimba vimba*) и шемая (*Chalcalburnus chalcoides*). Подобная ситуация складывалась, в частности, в первые годы существования Цимлянского водохранилища, где синец в течение ряда лет был одним из основных промысловых объектов (Лапицкий, 1961).

В Кумской коллектор синец безусловно попадает из Кизлярского залива, ибо хорошо известно, что на Нижней Волге и в Северном Каспии существуют как пресноводная озёрно-речная, так и полупроходная формы этого вида. Мы полагаем, что последняя и заходит в коллектор в период весенних попусков кумской и терской воды, транзитом сбрасывающихся по коллектору в Каспийское море.

#### Библиографический список

Абдусаматов А. С., Абдурахманов Г. М., Карпюк М. И. Современное состояние и эколого-экономические перспективы развития рыбного хозяйства в западно-каспийском регионе России. М., 2004.

Атлас пресноводных рыб России / под. ред. Ю. С. Решетникова. М., 2002. Т. 1.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л., 1949. Т. 2.

Казанчеев Е. Н. Рыбы Каспийского моря. М., 1981.

Лапицкий И. И. Цимлянское водохранилище // Известия ГосНИОРХ. 1961. Т. 50. С. 102—118.

Митрофанов В. П. Карповые рыбы Казахстана: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Алма-Ата, 1973.

#### ZOPE (*ABRAMIS BALLERUS* L.) IN THE KUMA RIVER COLLECTOR

V. G. Poznyak

Kalmyk state university, Elista, Russia

#### Summary

The data about zope (*Abramis ballerus*) fishing in the Kuma river collector are given in the work. The main diagnostic characteristics of the trapped fish and their weight and size parameters are also given here. The reasons promoting zope's movement toward the collector from the Caspian sea are considered here.

УДК 597.2/.5(282.247.375)

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОЦЕНОЗА РЕКИ ЧЕЛБАС

Ю. Ю. Собур

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

В работе описаны результаты исследований состояния ихтиоценоза р. Челбас. Приведены сведения о таксономическом составе, численности рыб, описана пространственная динамика этих показателей. Представлены линейно-массовые характеристики наиболее многочисленных видов рыб.

Современное экологическое состояние рек Краснодарского края вызывает серьёзную тревогу. Ихтиофауна большинства из них находится в состоянии деградации. Весьма серьёзные и зачастую необратимые изменения происходят с ихтиофауной степных рек данного региона. Выбор и актуальность исследования состояния одной из крупнейших рек нашего края Челбас определились тем, что для разработки и оптимизации мероприятий по улучшению состояния степных рек Краснодарского края необходимы сведения по современному состоянию их биоценозов, важнейшим компонентом которых являются сообщества рыб.

#### Материал и методы

Работа выполнена на основе материала, собранного в р. Челбас в период с 1 июля по 30 августа 2009 г. Обловы проводили 2 раза в неделю утром и вечером на 3 участках: в нижнем течении реки — выше ст-цы Челбасской, в среднем течении — в окрестностях ст-цы Крыловской и нижнем течении — выше ст-цы Каневской. Всего отловлено 220 рыб.

Таксономический состав, структура ихтиоценоза и его количественные показатели описаны на основе анализа уловов ставных сетей.

Определение пойманных рыб проводили по Л. С. Бергу (1848–1949), А. Ф. Коблицкой (1981), Атласу пресноводных рыб России (2003). Названия таксонов приведены соглас-

но Ю. С. Решетникову с соавторами (1997), Атласу пресноводных рыб России (2003).

#### Результаты и обсуждение

Река Челбас, как и большинство степных рек, характеризуется медленным течением, что определяется малым уклоном и сильной извилистостью её русла. На р. Челбас и её притоках построено около 120 прудов, используемых для обводнения и рыбоводства (Плотников, 2001). В настоящее время р. Челбас заилена. В. И. Коровин (1990) указывает, что слой ила на её дне сейчас местами достигает мощности 5 м, а подземное питание полностью прервано, что уменьшает глубину реки и способствует зарастанию водной растительностью.

Ихтиофауна степных рек весьма консервативна и скудна, что объясняется их неблагоприятными гидрологическим и гидрохимическими режимами. Степные реки Северо-Западного Кавказа расположены между типично равнинной (Дон) и горной (Кубань) реками, что определяет своеобразный видовой состав рыб (Плотников, 2001). В ходе ранее проводившихся наблюдений в её составе отмечали от 30 (Абаев, 1979) до 14 видов рыб (Плотников, 2001). Исчезли указанные в работе С. К. Троицкого (1948) такие виды, как вьюн, малая южная колюшка, бычок кругляк, обыкновенный ёрш. Основная причина критического состояния ихтиофауны степных рек в настоящее время — зарегулирование и

Таблица 1

Таксономический состав рыб и их распределение в р. Челбас (2009 г.)

Таксон	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	В целом по реке
Отряд Cypriniformes — Карпообразные				
<i>Blicca bjoerkna</i> — густера	+	+	++	++
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> — краснопёрка	++	+++	+++	+++
<i>Carassius auratus gibelio</i> — карась серебряный	+++	+++	++	+++
<i>Carassius carassius</i> — карась золотой	+	++	++	++
<i>Abramis brama</i> — лещ	—	+	+	+
<i>Tinca tinca</i> — линь	+	+	++	+
<i>Cyprinus carpio carpio</i> — сазан	+	+	+	+
<i>Rutilus rutilus</i> — плотва обыкновенная	—	++	+++	++
Отряд Perciformes — Окунеобразные				
<i>Perca fluviatilis</i> — окунь обыкновенный	+++	++	+++	++
Отряд Esociformes — Щукообразные				
<i>Esox lucius</i> — щука обыкновенная	+	+	++	++

Примечание: «—» — вид не встречается; «+» — редкий вид; «+++» — обычный вид; «++++» — многочисленный вид.

Таблица 2

Результаты обловов р. Челбас (2009 г.)

Вид	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Всего
Густера	5 / 2,3	6 / 2,7	8 / 3,6	19 / 8,6
Карась золотой	5 / 2,3	7 / 3,1	7 / 3,1	19 / 8,6
Карась серебряный	10 / 4,5	14 / 6,4	16 / 7,3	40 / 18,2
Сазан	5 / 2,3	5 / 2,3	3 / 1,4	13 / 6,0
Краснопёрка	6 / 2,7	12 / 5,4	21 / 9,5	39 / 17,6
Лещ	0 / 0,0	6 / 2,7	11 / 5,0	17 / 7,7
Линь	2 / 0,9	5 / 2,3	11 / 5,0	18 / 8,2
Окунь речной	8 / 3,6	5 / 2,3	7 / 3,1	20 / 9,0
Плотва обыкновенная	0 / 0,0	5 / 2,3	12 / 5,4	17 / 7,7
Щука обыкновенная	3 / 1,4	7 / 3,1	9 / 4,1	19 / 8,6
Всего	43 / 19,5	72 / 32,7	105 / 47,7	220 / 100,0

Примечание: в числителе количество (экз.), в знаменателе проценты (%).

загрязнение их стока. Устройство огромного количества запруд на всех степных реках привело к значительному обеднению состава ихтиофауны.

В ходе наших исследований в 2009 г. в р. Челбас обнаружено 10 видов рыб, относящихся к 3 отрядам. Отряд карпообразные представлен 8 видами: густера, краснопёрка, карась серебряный, карась золотистый, лещ, линь, сазан, плотва; отряды окунеобразные и щукообразные — по одному виду: окунь речной и щука обыкновенная (см. табл. 1). Установлено, что видовое разнообразие рыб зависит от участка реки. Наименьшее число видов — 8 было характерно для верхнего течения. В среднем и нижнем течении было отмечено 10 видов рыб.

В уловах не обнаружены пескарь, уклейка, верховка, колюшка трёхиглая, указанные

Ю. А. Абаевым (1979), что, по-видимому, объясняется дальнейшим ухудшением гидрологического режима реки, вследствие зарегулирования и загрязнения её стока.

Таким образом, в настоящий период в ихтиоценозе р. Челбас наблюдается уменьшение количества видов рыб. Все обнаруженные виды относятся к пресноводной лимнофильной экологической группе, так как на протяжении всего течения реки наблюдаются сходные экологические условия. Важнейшей характеристикой ихтиоценозов является относительный показатель численности. Его значения для сообщества рыб р. Челбас приведены в табл. 2.

В 2009 г. в реке по численности доминировали карась серебряный, краснопёрка, их доля в уловах составила 18,2 и 17,6 % соответственно. Субдоминирующими видами яв-

Таблица 3

Основные линейно-массовые показатели половозрелых особей видов рыб р. Челбас

Вид	Обработано рыб	Абсолютная длина, см		Масса, г	
		$\bar{x} \pm m_x$	min — max	$\bar{x} \pm m_x$	min — max
Серебряный карась	40	20,1 ± 0,65	12,2 — 33,9	100,2 ± 0,93	67,0 — 142,3
Краснопёрка	39	14,4 ± 0,16	12,5 — 16,2	40,1 ± 1,17	26,8 — 60,5
Густера	19	16,5 ± 1,40	13,4 — 21,2	57,9 ± 1,55	28,0 — 112,1
Золотой карась	19	13,5 ± 0,33	8,0 — 17,7	83,4 ± 1,86	50,5 — 116,3
Сазан	13	36,8 ± 2,29	21,6 — 52,6	210,5 ± 1,59	105,2 — 359,2
Лещ	17	24,4 ± 1,42	20,1 — 27,6	215,9 ± 0,75	170,0 — 245,0
Линь	18	16,4 ± 0,85	12,2 — 19,1	89,3 ± 1,06	72,0 — 120,0
Окунь	21	15,5 ± 0,56	10,6 — 19,4	73,7 ± 0,55	65,0 — 110,0
Плотва	17	15,2 ± 0,75	12,2 — 19,8	78,2 ± 0,38	65,0 — 100,0
Щука	19	35,2 ± 1,04	22,3 — 46,9	226,2 ± 0,22	110,0 — 362,0

ляются густера, карась золотой, лещ, линь, окунь обыкновенный, плотва обыкновенная, щука обыкновенная (доля в уловах — 8,6, 8,6, 7,7, 8,2, 9,0, 7,7, 8,6 % соответственно). В небольшом количестве пойман сазан, доля которого в уловах составила 6,0 %.

В табл. 3 приведены основные линейно-массовые показатели половозрелых особей видов рыб изученной реки. К ним отнесены рыбы, гонады которых находились на II стадии зрелости и выше.

Чистая поверхность водного зеркала составляет от 40 до 55 %, остальная часть заросла высшей водной растительностью. Наиболее распространёнными растениями являются тростник южный и рогоз узколистный. В настоящее время для реки характерны

слабое течение, высокие летние температуры воды (средняя температура воды в июле — 21,3 °С, в августе — 22,8 °С). Глубина варьирует от 40 см до 2,5 м.

Основная причина критического состояния ихтиофауны степных рек в настоящее время — зарегулирование и загрязнение стока. Устройство огромного количества запруд на всех степных реках привело к тому, что туводные реофильные виды практически исчезли из этих рек. Это обстоятельство диктует необходимость постоянного мониторинга его состояния и разработки комплекса природоохранных мероприятий, направленных на уменьшение негативных последствий дальнейшего освоения человеком этой крупной реки Азово-Кубанской низменности.

### Библиографический список

- Абаев Ю. И. Рыбы // Природа Краснодарского края. Краснодар, 1979. С. 210—220.  
Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю. С. Решетникова. М., 2003.  
Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран: в 3 ч. М.; Л., 1948—1949. Ч. 1—3.  
Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М., 1981.  
Плотников Г. К. Ихтиофауна различных водных экосистем Северо-Западного Кавказа. Краснодар, 2001.  
Список рыбообразных и рыб пресных вод России / Ю. С. Решетников [и др.] // Вопр. ихтиол. 1997. Т. 37, № 6. С. 723—771.  
Троицкий С. К. Рыбы Краснодарского края. Краснодар, 1948.

### THE CURRENT STATE OF THE CHELBAS RIVER ICHTHYOCENOSIS

Yu. Yu. Sobur

Kuban state university, Krasnodar, Russia

#### Summary

The results of the researches in 2009 in the steppe river Chelbas. The given work contains data on taxonomic composition, abundance of fishes, the description spatial (by lengths of the river) dynamic of these characteristics is also shown. The length and mass values of dominant fishes species are listed.

As a result of the researches 10 species of fishes in the Chelbas river are founded. In the river on number dominated a *Carassius auratus gibelio* and *Scardinius erythrophthalmus*. Sub dominating kinds are *Blicca bjoerkna*, *Carassius carassius*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus*, *Esox lucius*. Also the *Cyprinus carpio carpio* — 6 % has been met.

УДК 597.8:648.18

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ, ЭКСПОНИРОВАННОЙ В РАСТВОРАХ СТИРАЛЬНОГО ПОРОШКА

Я. В. Шарпан, Т. И. Жукова

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

При содержании лягушек в низких концентрациях стирального порошка (1 и 5 мг/л) количества гемоглобина, эритроцитов, общего числа лейкоцитов и соотношения лейкоцитов разных типов в крови озёрной лягушки не изменяется. В более высоких концентрациях (10 и 15 мг/л) отмечен общий нейтрофилез и уменьшение числа эозинофилов. В самой высокой концентрации (25 мг/л) отмечена лейкопения.

В связи с появлением в последние годы относительно новых загрязнителей во внешней среде, в частности синтетических моющих средств (СМС), возникла необходимость изучения их влияния на животных. Цель данной работы — выявление влияния широко используемого в быту синтетического моющего средства на гематологические показатели озерной лягушки.

### Материал и методы

Объект исследования — озёрная лягушка *Rana ridibunda* PALL. Мы исследовали влияние стирального порошка в концентрациях от 1,0 до 25,0 мг/л в течение пяти суток на гематологические показатели озерной лягушки: количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, а также лейкоцитарную формулу крови. Основные гематологические показатели определяли по стандартным методикам (Козловская, Николаев, 1985). Полученный цифровой материал обрабатывали стандартными статистическими методами (Лакин, 1980). Достоверность различий гематологических показателей у лягушек из опытной и контрольной групп определяли с помощью критерия Стьюдента. Всего получен материал по гематологическим показателям озерной лягушки для 52 особей.

### Результаты и обсуждение

Гематологические показатели озёрной

лягушки после пребывания в различных концентрациях стирального порошка приведены в табл. 1. Из таблицы видно, что показатели красной крови озёрной лягушки после 5 суток нахождения в разных концентрациях стирального порошка не менялись (различия находятся в пределах статистической ошибки).

При помещении озерных лягушек в самую низкую концентрацию стирального порошка — 1,0 мг/л отмечена тенденция к снижению количества гемоглобина, хотя различия лежат в пределах статистической ошибки (по сравнению с контролем  $t = 2,09$  при  $t_{0,05} = 2,31$ ).

При содержании лягушек (в течение пяти суток) в растворах стирального порошка более высоких исследованных концентраций (от 5,0 до 20,0 мг/л) количество гемоглобина у лягушек не меняется по сравнению с контролем. У двух выживших лягушек в растворе СМС концентрации 25,0 мг/л количество гемоглобина существенно ниже (на 33,0 %), чем у контрольных животных. Сравнить статистическую достоверность этих показателей нет возможности, так как в связи с малым количеством выживших особей некорректно считать ошибку среднего арифметического.

По количеству эритроцитов в крови озёрной лягушки, по нашим данным, наблюдается та же картина, что и по количеству гемоглобина, а именно: оно практически одинаково

Таблица 1

Гематологические показатели озёрной лягушки в контроле и растворах стирального порошка различной концентрации ( $\lim, x \pm m_x$ )

Концентрация, мг/л	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
Контроль, 0 (n = 5)	70 — 120	1,93 — 3,27	9,1 — 18,4
	$100,2 \pm 9,76$	$2,82 \pm 0,277$	$13,90 \pm 1,830$
1,0 (n = 5)	61 — 96	1,79 — 2,74	8,0 — 14,5
	$75,0 \pm 6,92$	$2,26 \pm 0,188$	$12,34 \pm 1,401$
5,0 (n = 11)	59 — 122	1,71 — 3,52	9,6 — 21,3
	$97,2 \pm 6,30$	$2,83 \pm 0,185$	$14,9 \pm 1,387$
10,0 (n = 11)	80 — 114	2,33 — 3,34	7,0 — 19,1
	$99,2 \pm 3,95$	$2,90 \pm 0,325$	$11,67 \pm 1,180$
15,0 (n = 6)	70 — 124	1,94 — 3,55	8,4 — 14,0
	$98,3 \pm 7,90$	$2,81 \pm 0,240$	$11,15 \pm 0,974$
20,0 (n = 6)	69 — 121	1,95 — 3,51	7,0 — 12,0
	$100,7 \pm 8,41$	$2,91 \pm 0,255$	$9,73 \pm 0,846$
25,0 (n = 2)*	49 — 86	1,43 — 2,64	7,0 — 9,0
	67,5	2,0	8,0

Примечание: \* — 9 особей из 11, взятых в опыт, погибли через три часа после посадки в раствор данной концентрации.

в контроле и растворах СМС. Исключение составляет концентрация 1,0 мг/л, где количество эритроцитов снижается на 20 % по сравнению с контролем (хотя за счёт большой ошибки среднего арифметического различия статистически не достоверны —  $t = 1,67$  при  $t_{0,05} = 2,31$ ). У лягушек, выживших в самой высокой из исследованных концентраций 20 мг/л, количество эритроцитов снижается на 28 %. О невозможности провести статистическое сравнение показателей мы говорили выше.

Следовательно, исследованные нами низкие концентрации СМС (от 1,0 до 20,0 мг/л) не отражаются на основных показателях красной крови амфибий — количестве эритроцитов и гемоглобина. В то же время повышение концентрации СМС до 25,0 мг/л является весьма опасным для земноводных — у лягушек в этом растворе происходит ослизнение покровов, они либо гибнут (в нашем эксперименте погибли девять из 11 посаженных животных), либо у них происходят существенное снижение показателей красной крови — числа эритроцитов и концентрации гемоглобина.

В литературе отмечалось, что характер кратковременного (в течение одних — пяти суток) воздействия таких загрязнителей, как пестициды любой природы зависит от дозы токсиканта. Относительно большие дозы пестицидов вызывают уменьшение количества гемоглобина и/или числа эритроцитов в крови земноводных (Жукова, Пескова, 1999). Это отмечено для травяной лягушки *Rana temporaria* под действием фосфорорганических соединений трихлорфона и экатина; для озёрной лягушки под действием других фосфорорганических соединений — карбофоса, фозалона, рогора и дурсбана, а также пиретроидного пестицида дециса. В то же время низкие концентрации пестицидов при воздействии на амфибий в течение 1—10 суток, как правило, не только не уменьшают количества эритроцитов и гемоглобина, но обычно увеличивают оба показателя или один из них.

Под влиянием малых доз пиретроидных пестицидов и карбарила у подопытных животных количество гемоглобина и эритроцитов достоверно увеличивается (Жукова, Пескова, 1999; Пескова, Якушева, 2009). Сырая нефть и бензин действуют несколько

иначе. Так, в концентрациях нефти от 0,0005 до 0,2 мл/л у озёрной лягушки увеличивается количество эритроцитов, при одновременном уменьшении концентрации гемоглобина (Пескова, Шарпан, 2007; Пескова, Вафис, 2007). Сравнение действия 3 исследованных удобрений на красную кровь озёрной лягушки показывает, что показатели количества гемоглобина и эритроцитов не меняются под действием низкой концентрации суперфосфата и нитрата аммония, но снижаются под действием аммофоса (всех исследованных концентраций — 10,0—50,0 мг/л) и нитрата аммония и суперфосфата (под действием более высоких из исследованных концентраций — 20,0 и 100,0 мг/л, соответственно) (Братковская, Жукова, 2010).

Таким образом, некоторые пестициды и минеральные удобрения при высоких концентрациях вызывают снижение количества гемоглобина и эритроцитов, в то время как низкие концентрации карбаминовых пестицидов, нефть и бензин увеличивают количество эритроцитов при снижении концентрации гемоглобина. Специфичность действия СМС (по сравнению с пестицидами и нефтью) проявляется в том, что при концентрациях этого детергента от 2,0 до 20,0 мг/л не меняется количество гемоглобина и эритроцитов у озёрной лягушки.

Показатели белой крови озёрной лягушки в низких и средних концентрациях СМС от 1 до 15 мг/л практически не изменяются. Экспозиция в концентрации 20 мг/л стирального порошка приводит к достоверному уменьшению количества лейкоцитов по сравнению с контролем ( $t = 2,50$  при  $t_{0,05} = 2,26$ ), следовательно, наблюдается лейкопения. По литературным данным, влияние на белую кровь озёрной лягушки карбаминовых пестицидов, а также растворов пестицидов дециса, сириуса, фудзивана, карбофоса и фозалона проявляется в увеличении числа лейкоцитов, т. е. в лейкоцитозе (Жукова, 1993; Жукова, Шебалина, 1994). Количество лейкоцитов у лягушек из рисового чека (загрязнённого пестицидами) достоверно выше, чем у амфибий из чистого пруда (Peskova, Zhukova, 2003). У лягушек пребывание в растворах нефти всех исследованных концентраций вызывает существенный и возрастающий по мере увели-

чения концентрации токсиканта лейкоцитоз (Пескова, Шарпан, 2007).

Таким образом, мы можем сделать вывод, что синтетическое моющее средство (концентрация 20 мг/л) влияет специфически на кровь озёрной лягушки, вызывая снижение количества лейкоцитов, в отличие от других загрязнителей.

Анализ лейкоцитарной формулы, представленной в табл. 2, показал, что при содержании лягушек в низких концентрациях СМС — 1 и 5 мг/л — количество различных типов лейкоцитов не отличалось от контроля. В более высоких концентрациях (10 и 15 мг/л) наблюдался общий нейтрофилез, причём в

концентрации 10 мг/л у озёрной лягушки достоверно увеличивалось число сегментоядерных нейтрофилов в 2 раза ( $t = 2,91$  при  $t_{0,05} = 2,06$ ). Общее число нейтрофилов (палочкоядерных, сегментоядерных и миелоцитов) в периферической крови озёрной лягушки возрастает в большинстве растворов стирального порошка по сравнению с контролем (с 19,4 до 39,8 %). В норме в периферическую кровь из костного мозга выходят уже зрелые гранулоциты (палочкоядерные и сегментоядерные), при различных патологических состояниях могут появляться молодые гранулоциты вплоть до миелоцитов и промиелоцитов (Козловская, Николаев, 1985). По данным наших

Таблица 2

Лейкоцитарная формула крови озёрной лягушки в контроле и растворах стирального порошка различной концентрации ( $\lim, x \pm m_x$ )

Концентрация СМС, мг/л	Нейтрофилы		
	миелоциты	палочкоядерные	сегментоядерные
0 (контроль) (n = 5)	0	0—4 1,2 ± 0,82	8—32 18,2 ± 4,58
1,0 (n = 5)	0	0—5 1,7 ± 0,78	17—58 37,8 ± 9,69
5,0 (n = 11)	0—1 0,2 ± 0,13	0—9 2,6 ± 0,79	14—40 25,7 ± 2,49
10,0 (n = 11)	0—3 0,5 ± 0,33	0—9 2,0 ± 0,79	21—63 37,3 ± 4,69
15,0 (n = 6)	0—1 0,5 ± 0,24	1—8 4,5 ± 1,19	16—42 29,0 ± 4,37
20,0 (n = 6)	0	0—2 0,8 ± 0,33	8—27 15,7 ± 3,51
25,0 (n = 2)*	0	0—3 1,5	20—27 23,5
Концентрация СМС, мг/л	Эозинофилы	Лимфоциты	Моноциты
0 (контроль) (n = 5)	1—29 6,8 ± 6,20	35—78 62,8 ± 8,19	3—20 11,0 ± 3,20
1,0 (n = 5)	0—1 0,2 ± 0,22	29—74 52,6 ± 9,81	5—10 7,2 ± 1,29
5,0 (n = 11)	0—17 4,9 ± 1,76	47—70 57,3 ± 2,39	6—11 9,3 ± 0,47
10,0 (n = 11)	0—8 2,6 ± 0,81	21—66 49,1 ± 4,83	6—18 8,5 ± 1,24
15,0 (n = 6)	0—3 0,7 ± 0,54	40—69 55,7 ± 4,87	7—12 9,6 ± 0,92
20,0 (n = 6)	0—3 1,2 ± 0,34	64—86 74,5 ± 3,76	2—13 7,8 ± 1,68
25,0 (n = 2)*	0—1 0,5	50—78 69,0	1—2 1,5

Примечание: \* — 9 особей из 11, взятых в опыт, погибли через три часа после посадки в раствор данной концентрации.

исследований, юные формы нейтрофилов (миелоциты) единично присутствуют у лягушек, экспонированных в растворах СМС концентраций от 5,0 до 15,0 мг/л, но отсутствуют у лягушек в контроле, а также в самой низкой (5 мг/л) и двух самых высоких из исследованных концентраций стирального порошка (20,0 и 25,0 мг/л). Индекс сдвига ядер нейтрофилов (ИС) у контрольных лягушек равен 0,07, но возрастает у подопытных животных (до 0,11 и 0,17) в растворах СМС концентрации 5,0 и 15,0 мг/л. В остальных исследованных концентрациях ИС озёрных лягушек практически не меняется.

В концентрации 15 мг/л у озёрных лягушек увеличивается количество палочкоядерных нейтрофилов (более молодых) в 3,75 раза, т. е. мы наблюдаем левый сдвиг ядер нейтрофилов. Появление в крови юных форм гранулоцитов свидетельствует о том, что наряду с деструктивными процессами имеют место и компенсаторно-восстановительные реакции, проявляющиеся в активации процессов кроветворения, что отмечено в литературе и для зелёных лягушек Новгородской области (Романова, Романова, 2003). В целом нейтрофилез обеспечивает повышение защитных сил организма в условиях загрязнения среды, однако перемещение картины крови влево является одним из важнейших признаков наличия в организме патологического процесса. По литературным данным, в крови озёрных лягушек, выдержанных в растворе феноксикарба концентрации 1 ПДК мг/л, Я. А. Якушева, Т. Ю. Пескова (2010) отмечали нейтрофилёз (число сегментоядерных нейтрофилов увеличено в 1,3 раза, а палочкоядерных нейтрофилов ещё больше — в 1,5 раза). Мы наблюдаем, таким образом, сходство влияния СМС и низких концентраций карбаминового пестицида феноксикарба на кровь озёрной лягушки.

В нашем эксперименте в концентрациях СМС 1 и 15 мг/л наблюдается уменьшение числа эозинофилов ( $t = 2,60$  при  $t_{0,05} = 2,31$  и  $t = 2,35$  при  $t_{0,05} = 2,26$  соответственно), т. е. наблюдается эозинопения. В концентрациях СМС 5, 10, 20 мг/л обнаружена тенденция к уменьшению количества эозинофилов. Число лимфоцитов и моноцитов в крови амфибий во всех концентрациях стирального по-

рошка достоверно не изменяется.

При воздействии других загрязнителей, в частности бензина на озёрную лягушку на фоне общего лейкоцитоза у животных наблюдается нейтропения, а также снижение количества эозинофилов и базофилов (Пескова, Вафис, 2007). У лягушек пребывание в растворах нефти вызывает существенный и возрастающий по мере увеличения концентрации токсиканта лейкоцитоз: количество лейкоцитов превышает контрольные значения в 1,9—8,3 раза соответственно. В лейкоцитарной формуле отмечен нейтрофилез во всех вариантах концентраций нефти, за исключением 0,005 мг/л, где наблюдается нейтропения. Эозинофилы и базофилы отмечены в крови подопытных озёрных лягушек редко. При экспозиции в растворах нефти более высоких концентраций в крови земноводных эозинофилы и базофилы не отмечены.

По литературным данным, изменения лейкоцитарной формулы крови земноводных зависят от природы загрязнителя, его концентрации, времени воздействия токсиканта и других факторов. Все разнообразие изменений числа лейкоцитов и лейкоцитарной формулы крови при действии пестицидов можно свести к двум основным типам. При первом типе изменений в белой крови бесхвостых амфибий в условиях загрязнения, как правило, наблюдается лейкоцитоз. Так действуют фазалон, карбофос, сириус, фудзиван; лейкоцитоз отмечен и при обитании этого вида в природных загрязнённых водоёмах — в рисовых чеках. Параллельно с общим лейкоцитозом происходят существенные изменения в лейкоцитарной формуле, а именно достоверно увеличивается либо общее число нейтрофилов, либо только палочкоядерных нейтрофилов. Кроме того, практически всегда наблюдается моноцитоз по сравнению с контролем. Эта общая картина белой крови амфибий может быть дополнена небольшим снижением количества лимфоцитов и разноплановыми изменениями числа эозинофилов.

Второй тип изменений белой крови земноводных имеет иную, во многом прямо противоположную описанной выше направленность — главным образом, в лейкоцитарной формуле. Как и при первом типе изменений

белой крови, у озёрной лягушки часто наблюдается лейкоцитоз, но при этом отмечена нейтропения и лимфоцитоз. В клетках нейтрофильного ряда часто выявляется патологическая зернистость. Дополняется эта картина эозинофилией и моноцитозом. Стимуляцию эозинофильного гранулоцитопоза можно рассматривать как своеобразную защитную (антимикробную и антитоксическую) реакцию организма (Жукова, Пескова, 1999).

Отмечена специфичность действия СМС (по сравнению с пестицидами и нефтью) на красную кровь озёрной лягушки, а именно — пятисуточная экспозиция в растворах этого детергента (концентрации от 2,0 до 20,0 мг/л) не меняет количества гемоглобина и эритроцитов у озёрной лягушки. Низкие концентрации исследованного стирального порошка не вызывают изменения общего числа лейкоцитов в крови озёрной лягушки; в концентрации

25 мг/л СМС влияет специфически на кровь озёрной лягушки, вызывая снижение количества лейкоцитов, в отличие от других загрязнителей.

При содержании лягушек в низких концентрациях СМС (1 и 5 мг/л) доли различных типов лейкоцитов в крови не отличались от контроля. В более высоких концентрациях (10 и 15 мг/л) отмечен общий нейтрофилез. В концентрации 5 и 15 мг/л у озёрных лягушек наблюдается левый сдвиг ядер нейтрофилов за счёт увеличения количества палочкоядерных нейтрофилов (более молодых) и единичного присутствия юных форм нейтрофилов (миелоцитов). В эксперименте у лягушек происходит уменьшение числа эозинофилов (либо статистически достоверное, либо наблюдается тенденция к эозинопении). Число лимфоцитов и моноцитов в крови амфибий во всех концентрациях стирального порошка достоверно не изменяется.

#### Библиографический список

- Братковская Е. А., Жукова Т. И.** Изменение гематологических показателей озёрной лягушки под влиянием минеральных удобрений // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2010. С. 79—83.
- Жукова Т. И., Шебалина И. О.** Влияние фосфорорганических пестицидов карбофоса и фозалона на гематологические показатели озёрной лягушки // Актуальные вопросы экологии и охраны природы степных экосистем и сопредельных территорий. Краснодар, 1994. С. 329—331.
- Жукова Т. И.** Гематологические показатели озёрной лягушки при содержании в воде различной концентрации пестицидов сирюса и фудзивана // Вестн. Днепропетров. ун-та. Сер.: Биология и экология. Днепропетровск, 1993. Вып. 1. С. 116—117.
- Жукова Т. И., Пескова Т. Ю.** Реакция крови бесхвостых амфибий на пестицидное загрязнение // Экология. 1999. № 4. С. 288—292.
- Козловская Л. В., Николаев А. Ю.** Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования. М., 1985.
- Лакин Г. Ф.** Биометрия. М., 1980.
- Пескова Т. Ю., Вафис А. А.** Влияние бензина на гематологические показатели озёрной лягушки // Наук. вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія. 2007. Вип. 21. С. 100—104.
- Пескова Т. Ю., Шарпан Я. В.** Влияние нефти на гематологические показатели озёрной лягушки // Наук. вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія. 2007. Вип. 21. С. 96—99.
- Пескова Т. Ю., Якушева Я. А.** Реакция красной крови озёрной лягушки на действие двух карбаминовых инсектицидов в эксперименте // Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2009. С. 76—79.
- Романова Е. Б., Романова О. Ю.** Особенности лейкоцитарной формулы периферической крови зелёных лягушек в условиях антропогенной нагрузки // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2003. № 4. С. 384—387.
- Якушева Я. А., Пескова Т. Ю.** Гематологические показатели озёрной лягушки, экспонированной в растворах карбаминовых инсектицидов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2010. № 3 (24). С. 49—53.

**Peskova T. Yu., Zhukova T. I.** Hematological indexes of *Rana ridibunda* inhabiting in clean and contaminated ponds // 12<sup>th</sup> Ordinary General Meeting Societas Europaea Herpetological. St-Petersburg, 2003. P. 128—129.

**HEMATOLOGICAL INDICATORS OF *RANA RIDIBUNDA* IN CONDITIONS OF DETERGENT  
POWDERED DETERGENT**

Ya. V. Sharpan, T. I. Zhukova

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

**Summary**

At the keeping of frogs in low concentrations of a detergent powder (1 and 5 mg/l) the quantities of haemoglobin, erythrocytes, the general number of leukocytes and a correlation of different types' leukocytes in blood of *Rana ridibunda* does not change. In higher concentrations (10 and 15 mg/l) is noted the increase of number of neutrophiles and decrease of number of eosinophiles. In the highest concentration (25 mg/l) it is noted leucopenia.

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕОГРАФИИ

УДК 551.2/3.

### ЛАВИННЫЕ ОПАСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ КАВКАЗА

З. А. Бекух, З. П. Щеглова, А. А. Иванова

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Рассмотрены причины образования лавинных явлений и способы защиты на примере Казбекско-Джидарайского горного массива Кавказа.

Освоенность горных территорий Кавказа возрастает с каждым годом: строятся дороги, возводятся базы отдыха и спорта и т. п. Освоение гор связано и с многочисленными природными процессами, протекающими здесь. Это снежные лавины, селевые потоки, камнепады, оползни, обвалы, катастрофические подвижки ледников и др. Подобные явления сопровождаются быстрыми смещениями огромных масс снега, горных пород, грязекаменной смеси и мощными паводками. Изучение этих катастрофических явлений, разработка методов их прогноза и обоснование мероприятий по защите от них становятся актуальными и практически значимыми.

Одно из наиболее широко распространённых и опасных природных явлений на Кавказе — лавины, снежные обвалы, возникающие на крутых горных склонах. Пришедшие в движение массы снега скользят по поверхности склона или низвергаются, проходя часть пути в свободном падении. Падение лавин сопровождается в зависимости от состояния снега оглушительным шумом и скрежетом. В отличие от обвалов скальных пород снежные обвалы обычно в процессе движения значительно увеличиваются за счёт захвата новых слоёв снега, лежащих ниже по склону.

Распространены лавины чрезвычайно широко. Крупным центром оледенения на Кавказе является Казбекско-Джидарайский ледниковый комплекс площадью 70,6 км<sup>2</sup>, радиально расходящиеся потоки которого переходят в долинные и висячие ледниковые языки. Ледники здесь получают обильное питание атмосферными осадками. На высоте концов

ледников твёрдых осадков выпадает 800—900 мм/год, на высоте 3 660 м — 1 250 мм, а на высоте 4 500 м — 1 400—1 600 мм/год. Осадки распределяются неравномерно: с выпуклых форм рельефа снег сдувается сильными ветрами в понижения. Поэтому на ледниках, занимающих кары и цирки, аккумуляция снега примерно на 40 % больше, чем количество выпадающих осадков, а на горных пиках снега аккумулируется меньше, чем выпадает (Погорелов, 2002).

В питании долинных и каровых ледников существенная роль принадлежит лавинам. Абляция на ледниках зависит от высоты места и степени загрязнения поверхности ледников моренным материалом. В 1960—1970 гг. абляция льда на ледниковых языках равнялась: на высоте 2 525 м (ледник Майли) — 340 г/см<sup>2</sup>, на высоте 3 100 м (ледник Гергети) — 200 г/см<sup>2</sup>, на высоте 3 600 м (тот же ледник) — 140 г/см<sup>2</sup> в год. С конца прошлого столетия ледники в основном отступали. В результате площадь оледенения Казбекско-Джидарайского массива к 1960 г. уменьшилась на северном склоне на 35 %, на южном — на 17 %. А с середины прошлого столетия по 1970-е гг. крупные ледники (Майли, Колка, Чачи, Девдораки, Абано, Гергети, Суатиси) потеряли в среднем слой льда толщиной 60—80 м и больше половины своей массы. Но за десятилетие (с 1960 по 1970 г.) баланс этих ледников был положительным — аккумуляция была больше абляции примерно на 10 %. Скорости движения льда на этих ледниках в среднем за 1960—1970-е гг. были 35—63 м/год. В одних и тех же пунктах измерений от года к году они

изменялись в два-три раза в зависимости от колебаний условий питания ледников (Панов, 1993).

На Казбекско-Джимарайском массиве особый интерес представляет ледник Колка, который периодически быстро наступает, вызывая катастрофические сели и паводки. Этот ледник расположен в истоках р. Геналдон, на северном склоне Казбекско-Джимарайского горного массива. В конце прошлого столетия он сливался с ледником Майли, но с тех пор обособился и отступил вглубь обширного цирка. Известны катастрофические подвижки этого ледника в 1902 и в 1969—1970-х гг. Подвижки этого ледника, возможно, были и раньше. Подвижка ледника в 1902 г. представляла собой ледово-каменный сель, который с огромной скоростью прошёл по долине р. Геналдон около 8 вёрст, погубил много людей и тысячи голов скота. Было вынесено около 70—75 млн м<sup>3</sup> льда и камней. Этот лёд начал таять, и через 12 лет долина ниже конца ледника Майли освободилась ото льда.

В результате подвижки 1969—1970-х гг. внешний вид ледника изменился коренным образом: конец ледника продвинулся на 4 100 м, опустившись по высоте на 785 м и стал оканчиваться на высоте 1 975 м. Ледник превратился в хаотическое нагромождение ледово-фирновой брекчии с включениями камней, щебня и грязи. На глубине лёд был более монолитным. Объём льда, переместившегося во время подвижки, составлял 80 млн м<sup>3</sup>. После подвижки ледник Колка стал более чем вдвое длиннее, а его площадь увеличилась с 3,7 до 8,7 км<sup>2</sup>. Для того чтобы освободилась ото льда занятая им при подвижке часть долины р. Геналдон, потребуются не менее 25 лет.

Очередной катастрофический сход ледника Колка 20 сентября 2002 г. произвел большие разрушения и явился причиной гибели 124 человек. Непосредственной причиной этой катастрофы явился обвал трех висячих ледников, которые упали на тыловую часть Колки. Вследствие этого произошел быстрый набор критической массы, вызвавший выброс ледника из своего ложа. После катастрофы в ущелье осталось десять висячих ледников. Активизировались и сползают в опустевшее ложе оставшиеся ледники-притоки. Происходит постепенное заполнение ложа и вос-

становление Колки. Исходя из скорости его заполнения, некоторые исследователи строят различные долгосрочные прогнозы будущих катастроф. Одни авторы предполагают, что в ближайшие 20—25 лет они маловероятны. Другие считают, что крупный обвальный катаклизм возможен через 200—300 лет. Для верного прогноза последующих подобных явлений необходимо установить причины события (Тавасиев, 2011).

Выделяют несколько причин возникновения лавины, т. е. срыва снежных масс со склона (Панов, 1993). Основная причина, вызывающая массовый сход лавин, — перегрузка склона снегом при длительных снегопадах и метелях, когда происходит быстрое увеличение снежной массы. Другая причина заключается в уменьшении прочности снега при перекристаллизации. Снег как пористая среда хороший теплоизолятор. В условиях умеренного климата температура в приземном слое снежного покрова обычно держится около 0 °С, тогда как на поверхности она сильно колеблется. При значительных отрицательных температурах на поверхности снежного покрова внутри снежной толщи возникает температурный градиент и начинается миграция водяных паров из нижних (тёплых) горизонтов в верхние (холодные). Вынос части вещества из нижних горизонтов приводит к их разрушению и формированию слоя глубинной изморози, силы сцепления в котором незначительны. Таким образом, возникают лавины сравнительно редко, но велики по объёму и разрушительности.

Третья причина возникает в результате резких колебаний температуры воздуха. Снег пластичен при температуре около 0 °С и становится хрупким с понижением температуры. Если снежный покров, лежащий на склоне, уплотнён, он может находиться в напряженном состоянии, т. е. иметь зоны сжатия и растяжения. Причём на изменения внешних условий пласт реагирует как единое целое. При этом вследствие резкого охлаждения в снегу возникают трещины. Разрыв снежного пласта может вызвать лавину, если давление сдвига превысит силы сцепления.

Следующая причина связана со снеготаплением, т. е. с появлением воды под поверхностью снега происходит ослабление или раз-

рушение связей как между кристаллами или зернами фирна, так и между слоями снега. В зависимости от интенсивности снеготаяния и глубины промачивания снежной толщ формируются разные типы лавин. При радиационном таянии снега, захватывающем тонкий слой, на южных склонах образуются мелкие поверхностные лавины. При оттепелях (особенно с теплым ветром или дождем) образуются мокрые лавины средней мощности; при этом верхний (влажный) слой снега соскальзывает по нижнему, не затронутому процессами фильтрации воды. При продолжительных оттепелях и дождях, когда промачивается вся толща снега, возникают мощные грунтовые лавины, движущиеся по грунту и захватывающие массу обломочного материала.

Лавины как природное явление обусловлены соответствующей географической обстановкой. На лавинную деятельность влияют абсолютная высота, крутизна и ориентация склонов, глубина и густота расчленения рельефа, формы и размеры элементов рельефа, шероховатость поверхности. Для формирования лавины необходим прежде всего устойчивый снежный покров. Чем устойчивее снежный покров, тем дольше период потенциальной лавинной опасности. Когда высота снежного покрова достигает

30 см, становится возможным формирование лавины. Чем больше высота снежного покрова и чем быстрее она меняется, тем благоприятнее условия для образования лавин. Обильные снегопады приводят к массовому сходу лавин на обширных территориях или к образованию лавин катастрофических размеров.

Проблема защиты от лавин стоит особенно остро, так как они обладают разрушительным действием и создают угрозу для жизни людей. Воздействие лавин связано с движением крупных масс снега на большой скорости. Скорость движения мокрых лавин достигает 10—100 м/с.

Наиболее приемлемы в наши дни способы защиты от лавин, связанные с их локализацией. Профилактические мероприятия сводятся к предупреждению о лавинной опасности и её ликвидации искусственным сбрасыванием. Но кардинальное решение проблемы заключается в комплексе мероприятий, воздействующих на ход процессов лавинообразования. Эти мероприятия включают полную застройку лавиносборов снегозадерживающими сооружениями, террасирование, строятся туннели, галереи, навесы и др. Они частично гасят энергию лавины или отводят её от защищаемого объекта.

### Библиографический список

**Панов В. Д.** Эволюция современного оледенения Кавказа. СПб., 1993.

**Погорелов А. В.** Снежный покров Большого Кавказа. М., 2002.

**Тавасиев Р.** Что спровоцировало Колку «на побег»? // Северная Осетия. 2011. 20 янв. С. 4.

### THE AVALANCHE DANGEROUS APPEARANCE IN MOUNTAINOUS DISTRICT OF CAUCASUS

Z. A. Bekuch, Z. P. Scheglova, A. A. Ivanova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

### Summary

In this text consider the reason of avalanches origin and way of protection on an example Kasbeksko-Dgimaraiskij mountainous array of Caucasus.

УДК 631.6.02(470.620)

### ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТАРОМИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

З. А. Бекух, З. П. Щеглова, Л. В. Шашкова  
*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Рассмотрены изменения в содержании питательных элементов в почвах Староминского района Краснодарского края, произошедшие за последние десятилетия.

Интегральным показателем эффективного плодородия почв является урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность кормовых угодий, качество продукции растениеводства. Известно, что 35—40 % прироста урожаев получают за счёт удобрений. Под влиянием удобрений улучшается качество продукции. Каждая тонна питательных веществ туков даёт возможность получить дополнительно 5—8 т зерна, 30—40 т корней сахарной свеклы, 20—25 т картофеля и овощей (Тюрин и др., 2004).

Однако при внесении повышенных доз удобрений повышает содержание солей в почве, что тормозит развитие растений. Высокие дозы азотных удобрений могут привести к накоплению в почве и растениях большого количества нитратов. Превращаясь затем в нитриты, они могут вызывать отравления животных и человека. С фосфорными туками в почву может попасть фтор, обладающий высокими токсичными свойствами. Вместе с калийными удобрениями, вносимыми в больших дозах, поступает много хлора, оказывающего отрицательное влияние на качество сельскохозяйственной продукции.

Важную роль в повышении плодородия почв и охране окружающей среды играют органические удобрения. Чем больше в почве органического вещества, тем полнее усваиваются почвенно-поглощающим комплексом вредные для растений и человека металлы, остатки ядохимикатов и гербицидов, предотвращая загрязнение окружающей среды (Бекух и др., 2009).

Сравнение материалов агрохимических исследований почв Староминского района Краснодарского края 1970-х гг. с современными показателями выявило значительные изменения, произошедшие за последние десятилетия. За это время внедрялись методы интенсивного земледелия, включая орошение, внесение больших доз удобрений, глубокую вспашку и др.

В 1970-х гг. средневзвешенное содержание подвижного фосфора, как основного элемента плодородия, составляло 12 мг/кг почвы. Причём, более 90 % сельскохозяйственных угодий имело очень низкое и низкое его содержание, а 8,5 % угодий — среднее. В дальнейшем содержание подвижных форм фос-

фора постепенно повышалось и максимальное содержание его увеличилось до 32 мг/кг почвы (1993 г.). За счёт перераспределения групп, очень низкое и низкое содержание уменьшалось до 2,4 %, среднее увеличилось до 43,5 %, высокое и повышенное содержание фосфора увеличилось до 54,1 % площади сельскохозяйственных угодий (Агрохимический мониторинг... , 2009).

Такое повышение обеспеченности почв фосфором происходило за счёт интенсивного использования удобрений. Внесение удобрений за указанный период возросло с 35 кг/га (1970 г.) до 207 кг/га пашни (1990 г.) Начиная с 1993 г. использование удобрений резко сократилось и плодородие почвы начало падать, средневзвешенное содержание фосфатов уменьшилось на 11 мг/кг почвы и сейчас составило около 21 мг/кг.

Почвы хозяйств района обеспечены калием лучше, чем фосфором. Средневзвешенное содержание обменного калия за указанный период повысилось с 378 мг/кг (1970 г.) до 485 мг/кг почвы (1993 г.). Затем, вследствие резкого сокращения внесения калийных удобрений, содержание обменного калия уменьшилось на 50 мг/кг почвы (2008 г.).

Вынос калия сельскохозяйственными растениями в 8—10 раз больше, чем фосфора, поэтому обменный калий необходимо вносить в составе полного минерального удобрения под все культуры.

Важнейшим показателем плодородия почвы является гумус, который медленно разрушается, но еще медленнее создается. Средневзвешенное содержание гумуса в хозяйствах Староминского района за последние 15 лет снизилось на 0,2 %. А для того чтобы восстановить прежний показатель, необходимо внести на каждый гектар по 35—40 т навоза. Если в 1970 г. 30 % обследованных почв имели среднее содержание гумуса, то в 1993 г. этот показатель снизился до 16,2 %, а в 2005 г. — до 8,3 %. Последний агрохимический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, проведенный в Староминском районе, показал, что почв со средним содержанием гумуса не осталось.

Для снижения отрицательного влияния средств химизации на окружающую среду необходимо грамотное внесение минеральных и

органических удобрений на основе комплексного агрохимического обследования почв, соблюдение сроков, способов, технологии внесения.

### Библиографический список

**Агрохимический мониторинг исследования почв** / Фондовые материалы предприятия ООО «Староминский рыбхоз» Староминского района. Староминская, 2009.

**Бекух З. П., Чуприна С. Г., Щеглова З. П., Воробьева В. К.** К вопросу образования территориального распространения и способов предупреждения засоления почв Краснодарского края: сб. науч. тр. Краснодар, 2009. Вып. 4.

География земельных мелиораций Краснодарского края / В. Н. Тюрин [и др.]. Краснодар, 2004.

### DYNAMICS OF THE MAINTENANCE OF NUTRITIOUS ELEMENTS OF SOIL (ON THE EXAMPLE OF THE STAROMINSKIY AREA OF KRASNODAR TERRITORY)

Z. A. Bekuh, Z. P. Sheglova, L. V. Shashkova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Changes in the maintenance of nutritious elements in soils of the Starominskiy area of Krasnodar territory, events for last decades are considered.

УДК 502.5:383.483.11(21)

### ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ НА РАЗВИТИЕ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОЙ СФЕРЫ

Т. А. Волкова

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Рекреационный потенциал территории изначально определяет набор рекреационных занятий, разнообразие которых со временем может изменяться под влиянием рекреационных потребностей рекреантов.

Современные ландшафты представляют собой сложные системные образования, состоящие из природной, хозяйственной, социальной и информационной подсистем, находящихся в тесных взаимосвязях и объединяемых материально-энергетическими и информационными потоками. Всё это определяет геоэкологическое качество природно-антропогенных ландшафтов, зависящее от объёма и экономической ценности природно-ресурсного потенциала, от набора услуг, которые ландшафт предоставляет населению и хозяйству.

Услуги подразделяются на поддерживающие функционирование экосистем, природно-ресурсные (или производительные), средозащитные и средовосстановительные (или регулирующие) и средоформирующие (или культурные) и др. Набор предоставляемых услуг и их качество определяют, с одной стороны, «полезность» ландшафта для человека или хозяйства, а с другой — насколько

его услуги удовлетворяют или оказываются недостаточными современным потребностям человека (Романова, 2010).

Рекреационная деятельность как никакая другая сфера хозяйственной деятельности заинтересована в сохранении и расширении функциональных возможностей используемых ландшафтов. Ведь именно они способствуют большей аттрактивности ландшафтов, расширенному воспроизводству рекреационных функций, их устойчивости и формированию комфортной среды для отдыхающих.

Ландшафты нашего края являются одними из немногих, где возможно развитие всех типов рекреационных услуг, несмотря на то, что функциональные возможности современных ландшафтов неоднородны в разных частях края. Это обусловлено неоднородностью их рекреационного потенциала. Специализация рекреационных предприятий на разных типах услуг в разных ландшафтах края отличается. Установлено, что интенсивность

и разнообразие рекреационного обслуживания нарастает по направлению с востока на запад. Это не относится к услугам проживания и питания, так как они предоставляются почти повсеместно. Услуги оздоровления и лечения предлагаются в основном на Черноморском побережье края, на северо-западе и на юго-востоке предоставляются главным образом услуги проката оборудования (Мищенко, 2007).

Создание Особой экономической зоны туристско-рекреационного типа федерального значения ведет к формированию функци-

ональных территорий чисто рекреационного назначения, с определенным регламентом использования (Кружалин, 2008).

Подходы к развитию рекреации в районах, вовлекаемых в интенсивное рекреационное использование должны быть взвешенными, так как при увеличении количества отдыхающих, воздействие человека на ландшафты возрастает. Природные ресурсы и прежде всего земля имеют весьма высокую стоимость, которая в отличие от стоимости других видов основных средств не уменьшается в результате износа, а как правило возрастает.

### Библиографический список

**Кружалин В. И.** Научное обоснование создания единой туристско-рекреационной системы России // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: тр. III Междунар. науч.-практ. конф. М., 2008. С. 13—17.

**Мищенко Т. А.** Развитие рекреационного хозяйства как фактор, влияющий на экономический потенциал региона // Географические исследования Краснодарского края: науч. тр. Краснодар, 2007. Вып. 2. С. 127—130.

**Романова Э. П.** Геоэкологический анализ хозяйственно освоенных ландшафтов: XIV съезд Русского географического общества: сб. науч. работ. 11—14 дек. 2010 г. Санкт-Петербург. СПб., 2010. Т. 4, ч. 1. С. 215—222.

### **NFLUENCE OF RECREATIONAL POTENTIAL OF LANDSCAPES ON DEVELOPMENT OF TURISTSKO-RECREATIONAL SPHERE**

T. A. Volkova

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

### **Summary**

The recreational potential of territory initially defines a set of the recreational activity which variety can be changed in due course under the influence of recreational requirements vacationers.

УДК 502.1(282.247.38)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОД РЕКИ КУБАНИ**

Вл. В. Жирма, В. В. Жирма

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Рассматриваются проблемы загрязнения речных вод стоками промышленных предприятий, водообеспеченности и экологического состояния орошаемых земель в бассейне р. Кубани.

Бассейн р. Кубани — район интенсивного промышленного и сельскохозяйственного освоения. В бассейне действует крупный водохозяйственный комплекс, который занимает важное место в экономике Краснодарского края и России. Состояние экосистемы Кубани при этом является фактором, во многом определяющим экологическое благополучие всего региона.

Экосистема Кубани подвергается воздей-

ствию сбросов сточных вод промышленных предприятий, населенных пунктов, оросительных систем, стока с сельхозугодий и животноводческих ферм, а также маломерного флота. Верховья Кубани мало загрязнены, а вниз по течению уровень загрязнённости нарастает (Жирма, Пейсахович, 2009). В водные объекты бассейна р. Кубани со сточными водами сбрасывается более 100 тыс. т загрязняющих веществ в год, наибольшее

количество которых дают Ставропольский (49,2 тыс. т) и Краснодарский (43,2 тыс. т) края. Из загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами в бассейн Кубани (по данным ФГУ «Управление «Кубаньмелиоводхоз»), наиболее характерны хлориды (22 %), взвешенные вещества (22 %), сульфаты (38 %), кальций (4,7 %), органические вещества по БПК<sub>5</sub> (2,5 %). Крупнейшие очистные сооружения в бассейне — РГУП «Водоканал» (г. Черкесск) мощностью 31 млн м<sup>3</sup>/год, ОАО «Невинномысский азот» — 37 млн м<sup>3</sup>/год, МУП «Водоканал» (г. Краснодар) — 147,0 млн м<sup>3</sup>/год, ГУП «Армавирводкомплекс» — 36,5 млн м<sup>3</sup>/год.

Среди главных проблем использования водных ресурсов р. Кубани стоит проблема межрегионального регулирования и перераспределения стока между группами водопользователей.

Велико значение проблем водообеспеченности, водоотведения и экологического состояния орошаемых и прилегающих к ним земель, среди которых важное место занимают проблемы рисового мелиоративного комплекса. Всего в бассейне Кубани 571,9 тыс. га орошаемых земель. Крупнейший по объёму, как общего, так и безвозвратного водопотребления субъект Федерации в бассейне — Краснодарский край. На него приходится 68,2 %. Доля Карачаево-Черкесии за аналогичный период — 23,8 %, Ставропольского края — 6,8 %, Республики Адыгея — 145 млн м<sup>3</sup> — 1,2 %. Следует учесть, что основная часть кубанской воды, забираемой в

Карачаево-Черкесии, передаётся и используется в Ставропольском крае. Существующие проблемы использования водных ресурсов — во многом результат сложившейся в бассейне р. Кубани схемы регулирования и перераспределения стока (Жирма, Жирма, Побединский, 2010). Поскольку развитие экономики в бассейне Кубани происходило преимущественно на аграрной основе, то аграрный сектор является практически основной сферой для решения проблем по повышению эффективности использования водных ресурсов.

Для сохранения и поддержания эффективности работы водохозяйственного комплекса Кубани при соблюдении экологических требований в ближайшее время требуется проведение реконструкции большинства рисовых оросительных систем. Современная рисовая оросительная система должна создать условия для высоких темпов посевных и уборочных работ. Необходимо также поддерживать в почве в течение всего года благоприятные водно-воздушный, тепловой и солевой режимы. Это позволит восстанавливать её плодородие в межполивной период и получать высокие урожаи риса и сопутствующих культур рисового севооборота — в поливной период.

Несмотря на тенденции сокращения объёмов загрязнителей и очищения водотоков, проблема загрязнения вод в бассейне Кубани остается актуальной. Этому способствуют такие факторы, как интенсивное строительство в водоохраных зонах, аварийные сбросы загрязнителей промышленными предприятиями, объектами жилищно-коммунального хозяйства.

### Библиографический список

**Жирма В. В., Пейсахович А. Н.** Пространственно-временные характеристики загрязнения р. Кубань // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Т. 1: Гидро- и геодинимические процессы. Химический состав и качество воды: тр. Междунар. науч.-практ. конф. (26—28 мая 2009 г., Пермь). Пермь, 2009. С. 222—225.

**Жирма В. В., Жирма Вл. В., Побединский В. В.** Экологическое состояние и проблемы освоения водных ресурсов р. Кубань // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. 15—25 янв. 2010 г. М., 2010. Т. 2. С. 339—342.

### ECOLOGICAL PROBLEMS OF USE OF WATERS OF THE KUBAN RIVER

Vl. V. Zhirma, V. V. Zhirma  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

Overviewed problems: polluting the river waters with sewage waters from industrial enterprises; water supply and ecology of irrigated lands in the Kuban river basin.

УДК 57:628.3

## ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Ю. А. Захарова, Я. Н. Демури

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Эффективность процесса очистки в башенных аэротенках с использованием биоинженерных сооружений достигает более 90 % практически по всем загрязняющим веществам. Проведены исследования по доочистке коммунально-бытовых вод с помощью тростника.

В настоящее время проблема качественной очистки коммунально-бытовых сточных вод стоит достаточно остро. Многие организации занимаются вопросом биологической очистки сточных вод, проводя регулярное совершенствование своих методов в данной области. В частности используется способность высших водных растений удалять из стоков загрязняющие вещества — биогенные элементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, марганец, серу) и уменьшать их загрязнённость синтетическими поверхностно-активными веществами, что контролируется такими показателями органического загрязнения среды, как биологическое потребление кислорода (БПК) и химическое потребление кислорода (ХПК). Использование высших водных растений экономически более выгодно за счёт удешевления процесса отделения биомассы от сточных вод. Рост высших водных растений на сточных водах подходящего состава мог бы также быть более эффективным, чем массовое культивирование высших водных растений на неорганических средах, так как питательные вещества, необходимые для их роста, присутствуют в воде и могут быть использованы ими (Горбунова и др., 2008).

Целью работы стало выявление особенностей и эффективности биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод на примере очистных сооружений пос. Южного Динского района Краснодарского края.

### Материал и методы

В работе использовали вариант очистных сооружений, основанный на принципиально иной схеме очистки стоков. Главным звеном сооружений являются башенные аэротенки, работающие в режиме продленной аэрации с использованием эжекторов для подачи воздуха вместо традиционных воздуходувок, значительно снижающих энергозатраты. Сочетание аэротенков с биоинженерными сооружениями, или биотенками, для доочистки стоков позволяет добиться высоких показателей по содержанию нитратов, нитритов, фосфатов и азота аммонийного. При сравнении характеристик поступающих стоков и вод после прохождения аэротенков и биологических инженерных сооружений были использованы 8 показателей (рН, взвешенные вещества, БПК<sub>полн</sub>, азот аммонийный, нитриты, нитраты, фосфаты, растворенный кислород) (табл. 1), значения которых были получены при совместных исследованиях с сотрудниками ЗАО «КубаньЭкос».

Таблица 1

Качество коммунально-бытовых стоков по ступеням очистки в пос. Южный Динского района Краснодарского края

Наименование показателей	Содержание, мг/л		
	поступающая вода	после аэротенка	после БИСов
рН	6,5—8,5	6,5—8,5	6,5—8,5
Взвешенные в-ва	400	30	6
БПК <sub>полн</sub>	280	10–12	3
Азот аммонийный	32	10	0,5
Нитриты	—	—	2,5
Нитраты	—	—	0,007
Фосфаты	10	7	0,5
Растворённый O <sub>2</sub>	—	4	3—4

### Результаты и обсуждение

Для доочистки коммунально-бытовых вод проведены специальные исследования с использованием высших водных растений (тростник южный — *Phragmites australis*, рогоз — *Typha sp.*), представляющих фильтрующий барьер для удаления органических веществ. Эффективность снижения загрязнителей в сточных водах после прохождения биоинженерных сооружений наглядно проиллюстрирована в табл. 2.

Таблица 2

Эффективность очистки сточных вод на биоинженерных сооружениях

Наименование показателей	Эффективность очистки, %
Взвешенные вещества, мг/л	98,5
БПК <sub>полн</sub> , мг O <sub>2</sub> /л	98,9
Азот аммонийный, мг/л	98,4
Фосфаты, мг/л	95,0

Очень важно, чтобы стоки коммунально-бытовых вод на своём пути к сбросу в водоём или использования для орошения освободились от части загрязняющих веществ. Эффективность действия фильтрующего барьера в виде высших водных растений определяется многими факторами, в том числе и густотой фитоценоза (табл. 3).

Корневая система тростника усваивает в себя соли нитратов, нитритов, фосфатов и очищает воду до требуемых показателей для сброса в открытые водоёмы и русла рек.

Кроме того, густые заросли водных растений обладают функцией снижения температуры воды, что позволяет кислороду лучше растворяться в воде, тем самым увеличивая интенсивность прохождения окислительных процессов (Дикиева, Петрова, 1983).

Таблица 3

Эффективность доочистки водной поверхности в зависимости от густоты тростника

Показатель	Значение		
Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , экз.	43	36	17
Показатель эффективности доочистки воды, %	до 90	до 80	до 50

### Выводы

1. Установлено, что эффективность процесса очистки в башенных аэротенках с использованием биоинженерных сооружений достигает более 90 % практически по всем загрязняющим веществам.

2. Проведенные специальные исследования для доочистки коммунально-бытовых вод с помощью тростника выявили следующую зависимость: чем больше количество высших водных растений, тем выше степень очистки от биогенных элементов, что в свою очередь позволяет использовать очищенную воду для орошения или сброса в водоём.

Таким образом, можно говорить, что данная технология очистки коммунально-бытовых сточных вод наиболее выгодна как в экологическом, так и в экономическом аспектах.

### Библиографический список

Горбунова С. Ю., Боровков А. Б., Тренкеншу Р. П. Математическая модель биологической системы по очистке сточных вод // Экология моря. 2008. Вып. 76. С. 81—85.

Дикиева Д. М., Петрова И. А. Химический состав макрофитов и факторы, определяющие концентрацию минеральных веществ в высших водных растениях. Гидробиологические процессы в водоёмах. Л., 1983.

### FEATURES OF BIOLOGICAL CLEARING OF HOUSEHOLD SEWAGE

J. A. Zakharova, J. N. Demurin

### Summary

It is established, that efficiency of process of clearing in tower aerotanks with use of bioengineering constructions reaches more than 90 % practically on all polluting substances. Special researches for additional cleaning of household waters by means of a cane are carried out.

УДК 502.5(470.620)

## ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

А. А. Мищенко, Т. А. Волкова

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Различия в системах природопользования на разных этапах развития общества сказываются на современных ландшафтах, их морфологической и функциональной структуре, экологическом состоянии.

Провинция южного макросклона Северо-Западного Кавказа и причерноморских ландшафтов характеризуется значительной преобразованностью морфологической структуры. В береговой зоне Черноморского побережья расположены охраняемые природные территории, леса, сельхозугодья, населенные пункты, порты, санаторно-курортные и другие объекты. На большей части рассматриваемой территории трансформация природных геосистем связана с распространением селитебных и рекреационных ландшафтов, которая проявляется не только в деформации внешнего облика экосистем, но и в изменении соотношения техногенных и природных ландшафтов за счёт уменьшения площади последних. Около 50 % лесов находятся в средней и высокой стадии рекреационной дигрессии (Ляшенко, 2006).

Экологическая ситуация в приморских районах обостряется в результате наложения воздействия нескольких типов деятельности человека на сравнительно узкую прибрежную зону и активности разных природных процессов. На основании анализа полувекowego периода природопользования в районе В. Н. Солнцевым с соавторами (2006) показано, что антропогенная динамика ландшафтов обусловлена сменой систем природопользования, произошедшей вследствие эволюции социально-экономического уклада российского государства за этот период. Истощительное природопользование привело к чрезвычайно дробной фрагментации ландшафтов. Экстенсивное социалистическое природопользование определило практически почти сплошное освоение склоновых ландшафтов под сельскохозяйственные земли (виноградники, табачные плантации, фруктовые сады и др.) и отразилось в изменении соотношения земельных угодий. Постсоциалистическое природопользование отражает

современное размещение земель различных категорий, подтверждающих сохранение тенденций в природопользовании, сложившихся на предыдущем этапе. Это выражается в курортно-рекреационной специализации хозяйства застроенных территорий, преимущественно виноградарской специализацией сельского хозяйства, увеличением лесистости района за счет самовосстановления лесов и кустарников и расширения лесных насаждений. Курортно-рекреационная специализация района проявилась в интенсивном разрастании курортных поселков. В целом этот этап природопользования характеризуется более сбалансированной курортно-рекреационной и сельскохозяйственной (виноградарской) специализациями и оздоровлением его лесоресурсного потенциала благодаря частично-самовосстановлению коренных дубовых и дубово-грабовых лесов и шибляков и закреплению безлесных склонов сосновыми посадками. Все это способствовало уменьшению степени фрагментарности современных ландшафтов и повышению их устойчивости. Значение прибрежных районов Чёрного моря в настоящее время многократно возросло, это выражено в значительном росте капиталовложений в реконструкцию городов, освоении новых территорий под строительство объектов рекреации и морского туризма. В то же время в некоторых проектах не учитываются допустимые нагрузки на экосистему береговой зоны моря, а также последствия тех или иных видов хозяйственной деятельности. Для управления экологическими процессами необходимо проводить анализ экологических ситуаций и выявлять причины, их обусловившие. Увеличение рекреационной ёмкости прибрежных курортов возможно за счет создания и обустройства вокруг них лесопарковых участков, приспособленных для прогулок отдыхающих, а также за счёт установления

границ горно-охранных округов и контроля за соблюдением в них санитарных норм (Природные... , 2005). Очень важно нормирование рекреационных нагрузок на осваиваемые участки, которые возрастают многократно.

### Библиографический список

Ляшенко Е. А. Антропогенная трансформация ландшафтов в рекреационной зоне Причерноморья // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI Междунар. ландшафт. конф. М., 2006. С. 114—118.

Солнцев В. Н., Тельнова Н. О., Вавилова Н. Г. Антропогенная динамика ландшафтов Дообского массива, Геленджикский район, Краснодарский край // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: материалы XI Междунар. ландшафт. конф. М., 2006. С. 576—579.

Природные лечебные ресурсы, пригодные для рекреационных целей в Краснодарском крае. Оценка качества, оптимизация технологических схем, лечебного применения: информационно-методическое письмо / сост. С. Н. Мамишев, К. А. Георгиади-Авдиенко, Л. С. Ходасевич и др. Краснодар, 2005.

### WILDLIFE MANAGEMENT AND MODERN LANDSCAPES OF THE BLACK SEA COAST OF KRASNODAR TERRITORY

A. A. Mishchenko, T. A. Volkova  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

Differences in nature management systems at various stages of a society development have an influence on modern landscapes, their morphological and functional structure, an ecological condition.

УДК 631.6.02(470.620)

### ТИПЫ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Э. Ю. Нагалецкий, И. Э. Погребницкая  
*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Рассмотрены существующие типы мелиоративных систем Краснодарского края. Определена специфика и дана их характеристика с учетом экономических и экологических параметров.

Первоначально развитие мелиораций, как и всего сельского хозяйства, шло по экстенсивному пути. К концу 70-х гг. XX столетия мелиорацию стали рассматривать как средство интенсификации сельского хозяйства (Дьяконов, Аношко, 1995). За главную характеристику уровня последней была принята величина денежных вложений в расчете на единицу земельной площади. Ввиду необеспеченности оптимальности в пропорциях затрат эффективность интенсификации и мелиорации как средства интенсификации в 1990-е гг. резко снизилась, что привело к разрушению мелиоративных систем, снижению инвестиций в эту сферу и ослаблению таких их свойств, как комплексность, иерархичность и непрерывность (Нагалецкий, 2004).

На современном этапе в крае выделяет-

ся несколько мелиоративных систем, некоторые из них сохранили выраженную структуру и управление режимом функционирования (Тюрин и др., 2004). Это в первую очередь относится к гидротехнической системе, представленной оросительными и осушительными мелиорациями в низовьях и дельте р. Кубани. В состав водохозяйственного комплекса низовий р. Кубани включены:

- четыре крупных противопаводково-ирригационных водохранилища (Краснодарское, Шапсугское, Крюковское, Варнавинское) и ряд более мелких;
- Фёдоровский гидроузел и Тиховский вододельитель;
- противопаводковая система обвалования рек протяжённостью 700 км;
- крупные коллекторы, обеспечивающие

сброс вод из нескольких районов края;

– концевые сбросные сооружения и 77 крупных насосных станций;

– сотни километров мелких (хозяйственного значения) дренажно-сбросных каналов.

Кроме того, в Краснодарском крае имеется около 2 тыс. мелких водохранилищ и прудов. Практически все реки края зарегулированы многочисленными гидротехническими сооружениями (ГТС), а их количество составляет около 3 000.

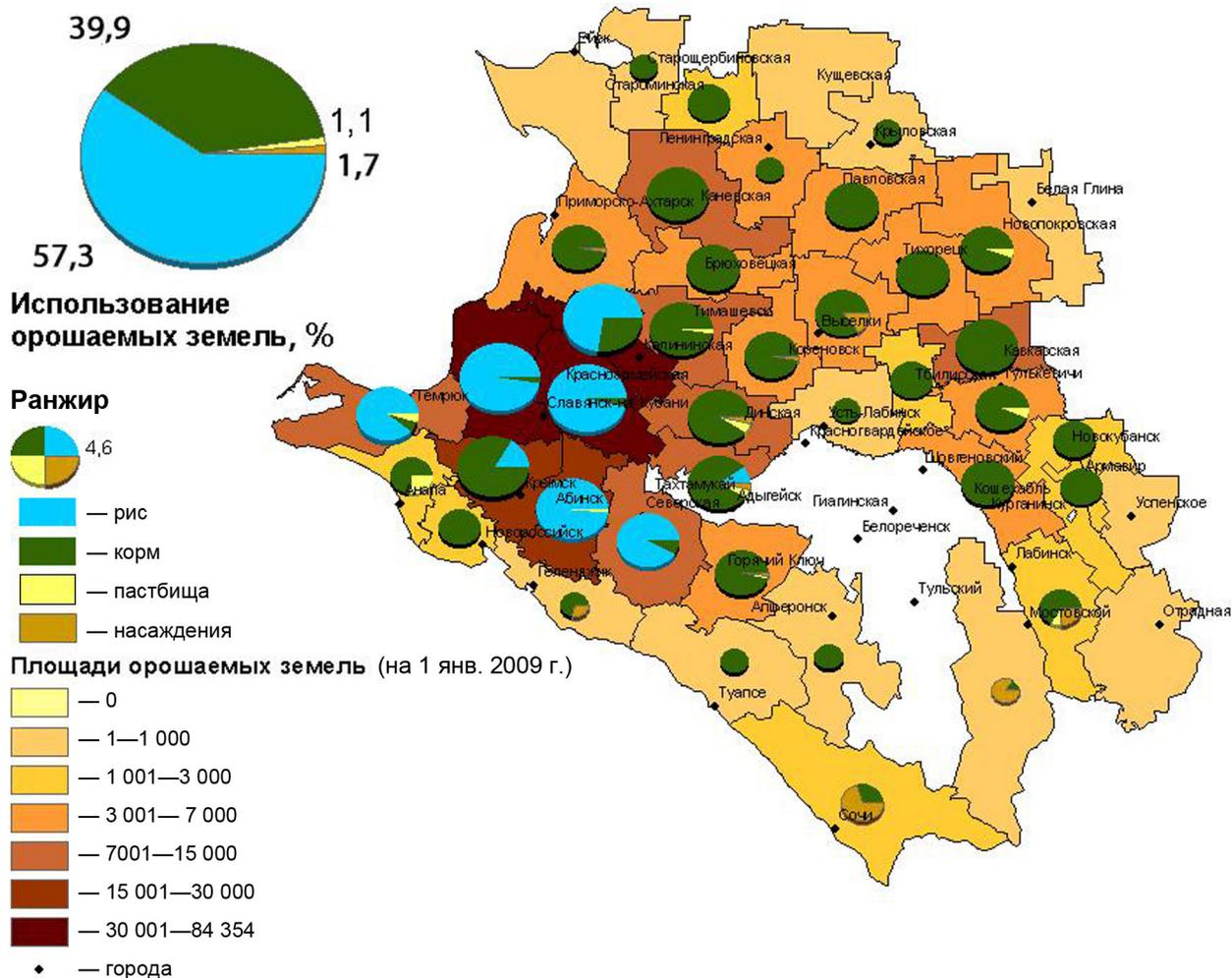
**Оросительные мелиорации** Краснодарского края от площади орошаемых земель России составляют 7,4 %. Территориальная организация орошаемых земель края представлена на рисунке.

Некоторые орошаемые земли используются как богарные или не используются вообще. В использовании поливных земель Кубань имеет свою специфику, что особенно четко видно при сопоставлении её со Ставрополем. В Ставропольском крае 64,6 % оро-

шаемой пашни используется под посевы кормовых культур и лишь 18 % — зерновых. В Краснодарском крае, наоборот, на зерновые культуры (посевы риса) приходится более 50 %, на кормовые — около 36 (Нагалеvский, 2010).

**Осушительные мелиорации.** Осушенные земли в основном приурочены к пойменным участкам и локальным понижениям местности. Крупные осушительные системы на территории края отсутствуют. Проблемы осушения Закубанских, а в значительной части и центральных плавней, Кубанской дельтовой области частично решается через их освоение под культуру риса (Тюрин, 2004).

**Химические мелиорации** представлены всеми основными видами: солеобогатительные (внесение удобрений), санитарно-дезинфекционные (применение пестицидов), кислоторегулирующие (известкование и гипсование почв). Наблюдаются отраслевые и зональные различия в применении химических



Оросительные мелиорации Краснодарского края

мелиораций. Среди сельскохозяйственных культур в потреблении удобрений первенствуют пропашные и озимая пшеница. Наиболее высокие удельные показатели удобрительных нагрузок характерны для центрально-степных ландшафтов. В пестицидной нагрузке пиковые отметки приходятся на садово-виноградные насаждения и пропашные культуры. При интенсификации земледелия в 1980-х гг. прирост урожайности не менее чем на половину достигался за счёт удобрений (Дьяков, Аношко, 1995).

Остальная часть прироста распределялась следующим образом: 25 % давало использование новых сортов и гибридов и 25 % — улучшение технологий возделывания культур. Вместе с тем функционирующая в тот период химико-техногенная система земледелия сопровождалась большими затратами труда, энергии и средств и отрицательными экологическими последствиями, ухудшением почвенного покрова. Особенно большой ошибкой было то, что она была стандартно-уравнительной единой для всей территории края с его значительным ландшафтным разнообразием. В условиях реформирования аграрной сферы резко снизилось применение химической мелиорации и техническая оснащённость земледельцев.

Роль *фитомелиораций* определяется мелиорирующим воздействием на почву самих растений и в первую очередь многолетних трав. Почвозащитная способность последних возрастает в связи с тотальной распаханностью сельхозугодий в зонах интенсивного использования земель, где проявляются дефляционные процессы разной степени. Разными степенями деградации подвержено в регионе 81,5 % пашни. Установлено, что деградация пашни растёт со снижением в структуре посевов доли многолетних трав: в зонах дефляции Краснодарского края снижение произошло с 17 до 11 % (нормативный показатель 20—14,4 %); в зонах водной эрозии — с 27,3 до 10,9 % (нормативный показатель 21,3—16,1 %). Увеличение площадей многолетних трав предполагает частичное сокращение посевов гумусоёмких культур (сахарная свекла, подсолнечник, ку-

куруза). Целесообразным является повышение удельного веса озимых зерновых, относящихся к группе гумусосберегающих культур; увеличение их удельного веса в зонах сильной дефляции, сильной и очень сильной эрозии направлено на снижение деградационных процессов, поскольку эти культуры характеризуются высокой почвозащитной способностью. При сложившейся урожайности озимые обеспечивают покрытие поверхности почвы послеуборочными остатками от 96 до 100 %.

Полифункциональными мелиоративными свойствами *обладают защитные лесонасаждения*. Они являются мощным резервом стабилизации плодородия почв, создания благоприятного микроклимата на агроценозах и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Особенно важными для земельных угодий являются их ветроломный и водорегулирующий эффекты.

Облесённость региона представлена естественными лесами и искусственными лесонасаждениями (лесными полосами). Площади леса намного превышают площадь лесополос. Последние распространены преимущественно на территории степных ландшафтов. Их площади, например, в Краснодарском крае составляют около 150 *тыс. га*, что не обеспечивает нормативную облесённость полей. Из-за низкорослости и неправильного размещения системы защитных насаждений часть земельных угодий находится вне благоприятного их влияния.

При закладке новых полос необходим иной подход. Современные насаждения плохо защищают пашню из-за несоответствия их ландшафтными границам и имеют неудовлетворительное состояние, поэтому снижается мелиоративная эффективность таких насаждений. Фактически лесополосы должны играть роль «несущих конструкций», закрепляющих экологически обоснованную пространственную структуру полей. Новые полезащитные насаждения призваны служить направляющими линиями контурной обработки и гарантировать, что требуемые операционные элементы технологий будут выполняться по контуру.

### Библиографический список

География земельных мелиораций Краснодарского края: учеб. пособие / В. Н. Тюрин

[и др.]. Краснодар, 2004.

**Дьяконов К. Н., Аношко В. С.** Мелиоративная география. М., 1995.

**Нагалеvский Э. Ю.** Экономико-географические аспекты развития сельскохозяйственных мелиораций в разных типах ландшафтов Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Краснодар, 2004.

**Нагалеvский Э. Ю.** Гидромелиоративный фонд Краснодарского края // Географические исследования Краснодарского края: сб. науч. тр. Краснодар, 2010. Вып. 5. С. 68—72.

#### TIPES OF LAND RECLAMATION SYSTEMS IN KRASNODARSKY KRAY

E. Nagalevskii, I. Pogrebizkaya  
Kuban state university, Krasnodar, Russia

##### Summary

Existing types of meliorative systems of Krasnodar territory are considered. Specificity is defined and their characteristic taking into account economic and ecological parameters is given.

УДК 504 (470.620 – 25)

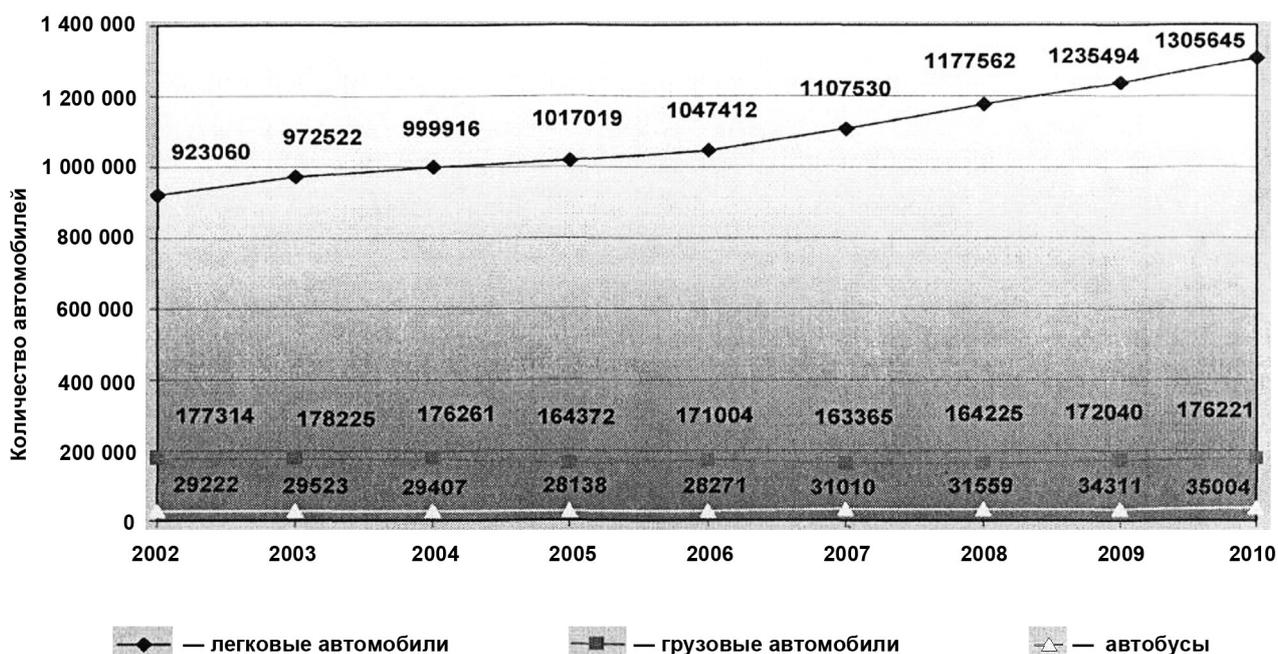
#### АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Э. Ю. Нагалеvский, В. С. Корнейчук, К. А. Иньшаков  
Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Рассмотрена структура, стратегия и развитие автотранспортного комплекса Краснодарского края. Исследованы последствия воздействия автотранспорта на окружающую среду городов края и показаны возможные пути решения транспортной проблемы на Кубани.

Автотранспортная инфраструктура Краснодарского края представлена сетью автомобильных дорог (трасс) федерального и регионального значения. Федеральные трассы в крае: М-27 — Джубга — Сочи, М-29 «Кавказ» — Ростов — Махачкала, М-4 «Дон» —

Ростов — Новороссийск, реконструкция ведётся за счёт федерального бюджета. Ежегодно в крае ремонтируется 400 км региональных дорог, 12—15 мостов и путепроводов, строится 30 км линий электроосвещения и тротуаров, ликвидируется 8—10 оползневых



Изменение количества автотранспорта в Краснодарском крае за 2002—2009 гг. (по данным УГИБДД ГУВД по Краснодарскому краю)

участков. Оползень на трассе М-27 в феврале 2011 г. парализовал движение, транспорт в Сочи шел в обход г. Туапсе по Шаумянскому перевалу и на пароме из г. Новороссийска.

Общее количество транспортных средств, зарегистрированных на территории Краснодарского края на 01.01.2009 г. составляет 1 624 698 единиц (см. рисунок). В среднем на 1 000 жителей Краснодарского края приходится 337 автомобиля (в 2007 г. — 323), в то время как средний показатель автомобилизации по Российской Федерации — около 200. В среднем каждый третий житель края является владельцем автотранспортного средства (Доклад... , 2009).

Протяжённость автомобильных дорог Краснодарского края составляет 92 714 км, в том числе: федеральных — 1 318, краевых — 8 929, внутрирайонных — 54 676 км. Протяжённость улиц населённых пунктов составляет 27 791 км, на улично-дорожной сети края установлено 203 705 дорожных знаков, имеется 30 транспортных развязок в разных уровнях, 1 353 мостов, 60 подземных и 28 надземных пешеходных переходов, 472 железнодорожных переездов, 804 светофорных объектов.

Анализ интенсивности движения транспортных средств на автодорогах общего пользования Краснодарского края показал, что основной поток движения приходится на индивидуальный транспорт. При перевозке сельскохозяйственной продукции посезонно наблюдается увеличение численности грузового автомобильного транспорта (Лосев, 2001).

Увеличение выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в 2008 г. обусловлено, увеличением количества автотранспорта, зарегистрированного по состоянию на 01.01.2009 г. Следует отметить, что основная доля выбросов загрязняющих веществ в городах приходится на выбросы от автотранспорта (см. таблицу).

Подготовка к Олимпиаде-2014 требует полной модернизации транспортно-логистической инфраструктуры Сочи. На неё планируется потратить около 190 млрд р. из федерального бюджета. Транспортные объекты призваны не только обеспечить проведение Игр, но и поддержать экономический рост всего региона.

В рамках подготовки к Олимпиаде предусмотрен ряд масштабных проектов. Прежде всего, это строительство четырёхполосной трассы с двухуровневыми развязками между Москвой и Сочи, будущего олимпийского региона — строительство второго железнодорожного пути на участке Туапсе — Адлер. Планируется строительство дублирующей трассы Сочи — Адлер. Реконструкция морского порта Сочи позволит принимать одновременно до шести океанских круизных лайнеров. В неё планируется вложить около 8,5 млрд р. (Доклад... , 2009).

Несмотря на все усилия, предпринимаемые Администрацией Краснодарского края для улучшения качества атмосферного воздуха на территории края, загрязнение воздушной среды остаётся основной экологической проблемой (Нагалецкий, 2006). Постоянный

Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников и автотранспортных средств в 2008 г. (Доклад... , 2009)

Город	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т			% выбросов автотранспортом от суммарного по городу
	Всего	в том числе		
		от автотранспорта	от стационарных источников	
Краснодар	125,225	114,958	10,267	91,80
Новороссийск	67,937	30,601	37,336	45,04
Сочи	65,249	61,793	3,456	94,80
Туапсе	21,706	15,287	6,419	70,43
Армавир	21,788	20,430	1,358	93,77
Анапа	21,695	21,047	0,648	97,01
Тихорецк	17,020	15,288	1,732	89,82

рост парка автотранспорта приводит к прогнозированию негативной тенденции развития экологической ситуации. В этой связи необходима разработка единой системы мониторинга качества атмосферного воздуха на территории края.

### Библиографический список

**Лосев К. С.** Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду // Энергия: экономика, техника, экология. М., 2001. С. 42—45.

**Нагалеvский Ю. Я., Нагалеvский Э. Ю.** Геоэкологические проблемы окружающей среды в Краснодарском крае и пути их решения // Эффективные механизмы инновационно-технологического развития современного общества: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Сочи, 2007. С. 54—56.

О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году: доклад. Краснодар, 2009.

**Шмелькова В. С., Нагалеvский Э. Ю.** Транспортный комплекс Краснодарского края и его влияние на окружающую среду // Актуальные вопросы географии и геологии. Томск, 2010. С. 132—133.

### MOTOR TRANSPORT OF KRASNODAR REGION AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT

E. Yu. Nagalevsky, V. S. Korneychuk, K. A. Inschakov  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### Summary

The structure, strategy and development of motor transport of Krasnodar region. Studied effects of motor transport on the environment and possible solutions to the transport problem in the Kuban.

УДК 574:556.53(470.620)

### СТЕПНЫЕ РЕКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ КАК ОСНОВА СЕТИ РАССЕЛЕНИЯ

И. И. Пагул, Вл. В. Жирма

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

Исследуется роль рек в создании пространственной структуры размещения населения на примере степной части Краснодарского края

Краснодарский край — крупнейший по численности населения (после Москвы и Московской области) и один из наиболее плотно заселённых регионов России.

Система расселения Краснодарского края отличается динамизмом и разнообразием расселенческих элементов (Рябошапко, 2007).

Сеть расселения в степной части Краснодарского края имеет определённую территориальную упорядоченность. Реки при этом создают своеобразную основу пространственной структуры размещения населения.

По территории Азово-Кубанской низменности к северу от долины Кубани, в северо-западном направлении протекают малые реки, впадающие в Азовское море: Ея (длина 311 км, площадь бассейна 8 650 км<sup>2</sup>), Челбас (288 км и 3 950 км<sup>2</sup>), Кирпили (202 км и 3 431 км<sup>2</sup>), Бейсуг (193 км и 6 173 км<sup>2</sup>), Понура (90 км), Кочеты (37 км), Албаши

(57 км), Ясени (74 км). Их обычно называют степными реками.

Результаты расчётов, выполненных нами по общепринятой методике (Заяц и др., 2007) приведены в таблице. Отметим, что по длине одних рек (Кирпили, Кочеты, Челбас, Ея) — население распределено относительно равномерно. Другие с концентрацией населения в верховьях и в низовьях (Албаши). У третьих население концентрируется близ истоков (Ясени, Бейсуг) или устья (Понура). Самой густозаселённой оказалась р. Кочеты: 51 330 чел. (8 населённых пунктов) на длину реки в 37 км, на 1 населённый пункт — 4,6 км, и 1 387,3 жителя на 1 км реки.

Таким образом, заселённость не связана напрямую с длиной и водностью рек. Плотность заселения неодинакова в разных участках сети (см. табл. 1 и 2).

Таблица 1

Река	Длина реки, км	Населённые пункты, шт.						Отрезок длины реки на 1 населён. пункт, км
		до 1 тыс. чел.	1—5 тыс. чел.	5—10 тыс. чел.	10—20 тыс. чел.	20 тыс. чел. и более	Всего	
Понура	90	4	1	1	2	1	9	10,0
Кирпили	202	16	5	3	2	1	27	7,5
Кочеты	37	4	2	—	1	1	8	4,6
Бейсуг	193	5	11	2	1	1	20	9,7
Челбас	288	22	6	4	2	1	35	8,2
Албаши	57	2	—	1	1	—	4	14,3
Ясени	74	2	1	1	—	—	4	18,5
Ея	311	7	4	2	2	1	16	19,4

Таблица 2

Река	Длина реки, км	Население в населённых пунктах						Число жителей на 1 км длины реки
		до 1 тыс. чел.	1—5 тыс. чел.	5—10 тыс. чел.	10—20 тыс. чел.	20 тыс. чел. и более	Всего	
Понура	90	2 300	2 116	8 662	26 092	22 300	61 470	683
Кирпили	202	8 107	13 046	19 278	28 300	54 116	122 847	608
Кочеты	37	2 380	4 350	—	10 500	34 100	51 330	1387
Бейсуг	193	3 514	26 314	12 292	13 800	28 639	84 559	438
Челбас	288	9 405	11 967	27 862	27 153	44 800	121 187	420
Албаши	57	540	—	6 626	11 895	—	19 061	334
Ясени	74	1 000	4 700	6 333	—	—	12 033	163
Ея	311	3 780	15 000	11 925	32 919	29 533	93 157	300

### Библиографический список

Зяц Д. В., Лазаревич К. С., Рогачев С. В. Каркас русской цивилизации. М., 2007.

Рябашапко В. П. Пространственная типология системы расселения районов и городов Краснодарского края // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер.: Естественные науки. 2007. № 5. С. 43—44.

### STEPPE RIVERS OF KRASNODAR REGION AS A BASE OF POPULATION SETTLEMENT

I. I. Pagul, Vl. V. Zhirma

Kuban state university, Krasnodar, Russia

### Summary

The role of rivers in creating a regional structure of population settlement is being investigated on the example of the steppe area of Krasnodar region.

УДК 631.6.02 (470.620)

### ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ ЮГА РОССИИ С УЧЁТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

В. П. Рябашапко, С. И. Коркина, Н. Я. Богорсукова, Л. М. Кудинова, Н. А. Плискачева

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

Рассматриваются основные демографические характеристики и основные отрасли специализации экономики (промышленности, сельского хозяйства, транспорта, туристско-рекреационной сферы) Южного Федерального округа (ЮФО) и Северо-Кавказского Федерального округа (СКФО).

Существенные изменения в социально-экономическом развитии России привели к радикальным сдвигам в демографических и хозяйственных процессах в регионах страны. Особенно это отразилось на периферийных субъектах, отличающихся значительной пересяченностью рельефа, повышенной перенаселенностью и этническим разнообразием населения, коренным отличием экономической ориентации. Наиболее показательным в этом отношении является юг России, состоящий из двух Федеральных округов: Южного и Северо-Кавказского. В этих округах, как нигде в стране, выражена кардинальная контрастность между отдельными субъектами. Здесь находятся самые малые по площади территории — это Республика Северная Осетия — Алания (8,0 тыс. км<sup>2</sup>), Адыгея (7,8 тыс. км<sup>2</sup>) и Ингушетия (3,6 тыс. км<sup>2</sup>). Тут расположен один из самых населённых субъектов России — Краснодарский край, насчитывающий в 2009 г. 5 160,7 тыс. чел. Далее идёт Ростовская область (4 284,4 тыс.). Из северокавказских республик наиболее населённым является Дагестан (2 687,8 тыс.). В других республиках число жителей не превышает 1 млн чел. (Регионы России, 2010).

СКФО имеет самый низкий уровень урбанизации в стране — 43,3 %. Особенно он низок в Калмыкии (39,7 %) и Ингушетии (30,6 %). Для сравнения этот показатель в ЮФО составляет 68,3 %. В том числе в Волгоградской области — 77,4 %, Ростовской — 73,2 %, Астраханской — 62,3 %, Краснодарском крае — 52,5 %.

Этнический состав населения отличается многообразием языковых и религиозных общностей. В Дагестане официально зарегистрировано 23 этноса, но на деле их значительно больше. Языком межнационального общения является русский. В республиках доля русских колеблется от 72,3 % (Адыгея) до 42,3 % (Карачаево-Черкесия), 37,3 % (Кабардино-Балкария) и менее 10 % (Дагестан, Чечня и Ингушетия). Этно-демографический фактор связан и с условиями природопользования. Высокая плотность населения в межгорных котловинах и удаленных сельских местностях затрудняют полноценное развитие коммунальных услуг. Имеются большие расхождения в самообеспечении местных

жителей необходимыми коммунально-жилищными потребностями, что сопряжено не только с финансовыми возможностями, но и с национальными, а также религиозными традициями, культурным уровнем (Бероев и др., 2005).

Природно-географические и социально-исторические особенности развития ЮФО и СКФО сказались и на экономической специализации этих округов. В масштабе России они выделяются прежде всего как ведущие в агропромышленной и курортно-рекреационной сферах. В целом среди субъектов Юга России ведущее место по уровню развития промышленности занимает Волгоградская область. На её долю приходится 26 % объёма стоимости производимой продукции. Несколько ниже показатель Ростовской области — 25,5 % и Краснодарского края — 24 %. Другие регионы значительно отстают: в Астраханской области он составляет 9 %, а в таких республиках, как Калмыкия, Чечня и Ингушетия, промышленный показатель практически не выражен.

В условиях перехода к рынку некоторые производства, отличающиеся спросом на свою продукцию, стали получать значительную инвестиционную поддержку. Часть из них была модернизирована, а другие перешли на выпуск новых изделий. В частности, на основе бывшего завода «Ростсельмаш», производившего зерноуборочные комбайны, корейская фирма «Дэу» наладила сборку легковых автомобилей. Американская табачная компания «Филипп Моррис» финансировала развитие своего дочернего предприятия в г. Краснодаре. Здесь же, при содействии немецкой фирмы «КЛААС» был построен завод по сборке зерноуборочных комбайнов. Другая компания из Германии «Кубань-Гипс-Кнауф» инвестирует разработку гипса и производство изделий из него в Мостовском районе. Франко-швейцарское объединение «Бондюэль» финансирует производство консервирования кукурузы и горошка в Динском районе. Следовательно, невзирая на кризисные явления на Юге России имеются отрасли, которые по-прежнему инвестиционно привлекательны и востребованы. По всей видимости, проведение зимней Олимпиады в 2014 г. в Сочи способствует инвестиционному усилению такой

отрасли, как стройиндустрия (Рябошапка и др., 2009).

Хозяйственная деятельность в связи с падением производственных мощностей, в меньшей степени сказывается на состоянии природной среды, особенно в промышленности. В этом отношении она значительно уступает транспорту. Однако заметно «точечное» воздействие некоторых объектов. В частности, крупными загрязнителями воздушного бассейна являются Афипский и Туапсинский нефтеперерабатывающие предприятия, Абинский металлургический завод, недавно введенный в строй (2009 г.). Последний, несмотря на его электрометаллургический природосберегающий профиль и применение передовых, включая зарубежные, технологии может нанести урон на значительный диапазон территории. Сильное локальное воздействие оказывают пищевые отрасли, в которых зачастую не соблюдаются необходимые меры по поддержанию санитарно-технических норм.

Все более прогрессивное развитие в ЮФО и СКФО получает туристско-рекреационный комплекс. В Краснодарском крае на его долю приходится 9,0 % стоимости произведенной продукции и 8,0 % занятых трудовых ресурсов. В Республике Адыгея эти показатели составляют 7,5 и 6,0 %, в Ставропольском крае — 5,0 и 7,0 %, в Карачаево-Черкесской Республике — 4,0 и 6,5 %. В Краснодарском крае представлены разнообразные туристские и санаторно-курортные услуги, в Ставрополье в большей мере выражена лечебно-оздоровительная сфера, а в горных республиках Северного Кавказа ведущее место отводится различным видам туризма, включая зимний (Домбай и Теберда в Карачаево-Черкесии, Терскол в Кабардино-Балкарии, Цейское ущелье в Северной Осетии — Алании). В Дагестане в некоторых горных аулах представлены древние народные промыслы (чеканка на домашней утвари и холодном оружии).

Рекреационная деятельность также негативно влияет на природу. С одной стороны, туризм, санаторно-курортные организации и учреждения отдыха (за редким исключением)

нарушают установленные санаторно-курортные нормы и стандарты, а с другой — сами туристы и отдыхающие небрежно относятся к окружающим природным и инфраструктурно-обеспечивающим объектам (пляжи, туристские маршруты, лесопарковые зоны и т. п.).

Одной из важнейших и перспективных отраслей экономики Юга России становится транспорт. Так, в Краснодарском крае на его долю приходится 11 % стоимости валового регионального продукта и 8 % занятого населения. Из других субъектов можно выделить Ростовскую (соответственно 8 и 6 %) и Волгоградскую (7 и 5 %) области. Крупнейшими сухопутными транспортными узлами являются Ростов-на-Дону, Краснодар, Волгоград, Армавир, портами — Новороссийск, Туапсе, Астрахань, Ейск, Темрюк.

Транспорт — основной загрязнитель атмосферы. Особенно это относится к автомобильным транспортным средствам. Плотность автомобилей в ЮФО одна из самых высоких в России. Она усиливается в летнее время с возрастанием потока рекреантов. Такое положение усугубляет состояние воздуха в связи с повышенным содержанием углекислого газа, свинца, углеводорода и т. п. Это отрицательно сказывается на здоровье как самих автотуристов, так и местного населения, проживающего вдоль автомагистралей. Роль транспорта и загруженность последних возрастает в связи с подготовкой к зимним Олимпийским играм 2014 г. Итак, Юг России, включающий два федеральных округа, отличается особой спецификой географического положения и социально-экономического развития, что определяет особенности развития этнодемографических процессов и формирования отраслей специализации; наиболее значительным демографическим и социально-экономическим потенциалом располагают Краснодарский и Ставропольский края, а также Ростовская и Волгоградская области; основными отраслями специализации большинства изучаемых регионов являются агропромышленный, транспортный и рекреационный комплексы.

### Библиографический список

Горные территории как перспективный социально-экономический потенциал / Б. М. Бе-

роев [и др.] // Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества. Краснодар, 2005. С. 63—65.

Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010: стат. сб. / Росстат. М., 2010.

**Рябошапко В. П., Коркина С. И., Плискачева Н. А., Болдин А. В.** Фактор инвестиционной привлекательности и развития туристско-рекреационной сферы на юге России // Рациональное природопользование как ключевое условие повышения конкурентоспособности региона: управление человеческими и природными ресурсами в контексте устойчивого развития: материалы Междунар. конф. Краснодар; Горячий Ключ, 2009. Ч. 3. С. 145—147.

## THE DEMOGRAPHIC PROCESSES AND ECONOMIC SPECIALISATION OF REGIONS OF THE SOUTH OF RUSSIA TAKING INTO THE ECOLOGICAL FACTOR

V. P. Rjaboshapko, S. I. Korkina, N. J. Bogorsukova, L. M. Kudinova, M. A. Pliskacheva  
*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

### Summary

In the publication the basic demographic characteristics and the basic branches of specialization of economy (the industry, agriculture, transport, turistsko- recreational sphere) region SFD and N-CFD are considered.

УДК 314.1(470.62)

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕМОГРАФИИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

В. И. Скибицкая<sup>1</sup>, Г. А. Костенко<sup>2</sup>, А. В. Скибицкий<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

<sup>2</sup> *Кубанский социально-экономический институт, г. Краснодар, Россия*

<sup>3</sup> *Институт экономики и управления в медицине и социальной сфере, г. Краснодар, Россия*

Демографические показатели — важнейшие для оценки здоровья населения. По расчётным данным Краснодарстата, численность постоянного населения края на 1 января 2010 г. составила 5 161,0 *тыс.* человек, население края увеличилось за 2009 г. на 19,2 *тыс. чел.* Увеличение численности происходило из-за сокращения убыли населения и миграционного прироста.

Влияние негативных факторов среды обитания на здоровье населения является основной причиной роста уровня заболеваемости населения и продолжительности его жизни. Краснодар и Новороссийск, где проживает более 30 % городского населения края, систематически включается в приоритетный список городов России с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Закон Краснодарского края от 3 февраля 2009 г. № 1692-к «О программе социально-экономического развития Краснодарского края до 2012 года» в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в части снижения загрязнения атмосферного воздуха предполагает усиление контроля качества реализации на территории края автомобильного топлива, обеспечение рациональной системы дорожного движения в городах и строительство объездных дорог, усовершенствование автотранспортных средств в целях сокращения

объёма выбрасываемых ими вредных веществ. В 2010 г. процент проб с превышением гигиенических нормативов выше среднекраевого показателя отмечался на следующих территориях городов: Сочи, Апшеронск, Краснодар, Ейск, Тихорецк, Белореченск, Горячий Ключ.

Демографические показатели являются важнейшими для оценки здоровья населения. По расчётным данным Краснодарстата, численность постоянного населения края на 1 января 2010 г. составила 5 161,0 *тыс. чел.*, население края увеличилось за 2009 г. на 19,2 *тыс. чел.* Увеличение численности происходило из-за сокращения убыли населения и миграционного прироста. Мировой финансовый кризис привел к ухудшению жизни населения, реальные располагаемые денежные доходы в 2009 г. остались на уровне 2008 г., а улучшение демографической ситуации в 2009 г. продолжилось. Однако, прирост рождаемости в 2009 г. меньше, чем был в 2007—2008 гг.

Устойчивая естественная убыль населения имеет место на всей территории края, кроме городов Анапа, Краснодар, Сочи и Белореченского района. Наилучшее соотношение числа умерших к числу родившихся отмечается в Белореченском районе — 0,86, а также в городах Анапе — 0,86, Сочи — 0,92, Краснодаре — 0,97.

Наихудшее соотношение в районах: Белоглинском — 1,58; Приморско-Ахтарском — 1,56; Ейском — 1,54; Новопокровском — 1,53; Ленинградском — 1,49; Щербиновском — 1,47; Кущёвском и Выселковском — 1,30; Кавказском — 1,29 (по краю — 1,11). Анализ ситуации по общей заболеваемости населения в 2008 г. в Краснодарском крае в сравнении с показателями 2005 г. показал, что выросла заболеваемость:

– у детей от 0 до 14 лет по классу «Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм» на 1,2 % — с 22,6 случаев на 1 000 детей данной возрастной группы в 2005 г. до 16,3 в 2008 г., в основном за счёт заболеваемости анемией показатель возрос с 16,3 до 16,94 на 1 000 детей; по остальным классам заболеваемость детей снизилась;

– у подростков в возрасте от 15 до 17 лет произошёл рост заболеваемости практически по всем алиментарно-зависимым болезням: по классу «Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ» возросла заболеваемость тиреотоксикозом, сахарным диабетом и ожирением, относящимся к данному классу болезней; по классу «Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм» — на 21 % — с 6,16 до 7,46 случаев, в том числе анемией с 4,31 в 2005 г. до 5,76; по классу «Болезни органов пищеварения» на 46 % — с 125,12 до 182,94 в 2008 г., в том числе «гастрит и дуоденит» с 45,26 до 51,58, болезнями желчного пузыря и

желчевыводящих путей с 29,49 в 2005 г., до 30,95 в 2008 г.; по классу «Болезни костно-мышечной системы» на 3,7 % — с 132,69 до 137,53 случаев на 1 000 подростков.

Опасным фактором для здоровья человека является шум, который угнетает центральную нервную систему, приводит к стрессам и неврозам, снижает умственную активность. Понимание здоровья как индикатора качества окружающей среды определяет широкий круг показателей, необходимых для его характеристики. Это демографические показатели (рождаемость, смертность, продолжительность жизни), заболеваемость (общая, отдельных возрастных групп, отдельные виды заболеваемости), физическое состояние населения.

Загрязнение атмосферного воздуха влечет за собой рост заболеваний органов дыхания, злокачественных образований, аллергических заболеваний. С питьевой водой в организм человека попадают возбудители инфекционных и паразитарных болезней. Химические загрязнители (углеводы, оксиды азота, оксид углерода, пыль, сера диоксид) оказывают токсическое воздействие на организм человека. Доля проб атмосферного давления воздуха с превышением гигиенических нормативов (ПДК) в 2010 г. отмечалась на следующих территориях: в городах Краснодаре, Сочи, Туапсе, Ейске, Тихорецке, Армавире, Горячем Ключе, Белореченске, Кропоткине, Анапе, Новороссийске, а также в Северском, Славянском, Тимашевском районах.

Воды р. Кубани непригодны для использования в питьевых и рекреационных целях. Здоровье населения — один из основных показателей социального благополучия, нормального экономического функционирования общества, благоприятной экологической и эпидемиологической обстановки, а также важнейшая предпосылка национальной безопасности страны.

## SAFETY AND DEMOGRAPHY ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN KRASNODAR TERRITORY

V. I. Skibitskaja\*, G. A. Kostenko\*\*, A. V. Skibitskij\*\*\*

\*Kuban state university, Krasnodar, Russia

\*\*Kuban social and economic institute, Krasnodar, Russia

\*\*\*Institute of economic and managements in medicine and social sphere Krasnodar, Russia

### Summary

Demographic indicators are the major for an estimation of health of the population. On settlement given by Statistical

centre of Krasnodar, number of resident population of edge for January 2010, the 1<sup>st</sup> has made 5161,0 thousand persons, the edge population has increased for 2009 by 19,2 thousand persons. The number increase occurred because of reduction of decline in population and a migratory gain.

УДК 314.1(470.620)

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

В. И. Скибицкая<sup>1</sup>, Г. А. Костенко<sup>2</sup>, А. В. Скибицкий<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Кубанский социально-экономический институт, г. Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Институт экономики и управления в медицине и социальной сфере, г. Краснодар, Россия

Общая протяжённость водопроводных сетей по Краснодарскому краю составляет 24,5 тыс. км, при этом большая часть водопроводов и разводящих сетей находится в неудовлетворительном санитарно-техническом состоянии, 70 % сетей от их общего количества (17,2 тыс. км) выработали свой амортизационный ресурс, 47,5 % (11,6 тыс. км) являются аварийными и нуждаются в замене. Ежегодная потребность в замене аварийных водопроводов составляет 900 км.

Населённые пункты и города в истории человечества представляют особую среду обитания с качественно новым состоянием производственных и социально-бытовых условий. В городах наиболее выражены изменения природной среды. Всемирная организация здравоохранения определяет здоровье как состояние полного физического, психологического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов. Вода — один из важнейших факторов внешней среды, от которого в значительной мере зависит здоровье и санитарные условия жизни населения. Повышение надёжности и качества водоснабжения населения питьевой водой является одной из первоочередных социально-значимых задач.

Обеспечение питьевой водой населения Краснодарского края (5 156 250 чел. по данным на 1 сентября 2009 г.) производится приоритетно через централизованные системы водоснабжения. Всего в крае 1 723 населённых пункта (из них 66 городского типа и 1 657 сельских поселений). Централизованное водоснабжение имеют 11 городских населённых пунктов и 311 сельских. Смешанный тип водоснабжения (централизованное и нецентрализованное) имеют 7 городских поселений и 1 323 сельских. Обеспечиваются привозной водой 48 населённых пунктов в сельской местности.

За 2009 г. удельный вес населения, обеспеченного доброкачественной питьевой водой, составил 65,8 % от численности на-

селения края (в 2008 г. — 65,2 %), условно доброкачественной — 22,4 % (в 2008 г. — 24 %), недоброкачественной водой — 9,0 % (в 2008 г. — 10,7 %). Привозной водой обеспечивается 0,46 % населения края (в 2008 г. — 0,7 %).

В 2009 г. состояло на учёте 3 575 источников централизованного водоснабжения, из них поверхностных 29 и 3 546 подземных, 1 646 водопроводов (из поверхностных источников 47 и 1 599 из подземных). Общая протяжённость водопроводных сетей по Краснодарскому краю составляет 24,5 тыс. км, при этом большая часть водопроводов и разводящих сетей находится в неудовлетворительном санитарно-техническом состоянии, 70 % сетей от их общего количества (17,2 тыс. км) выработали свой амортизационный ресурс, 47,5 % (11,6 тыс. км) являются аварийными и нуждаются в замене. Ежегодная потребность в замене аварийных водопроводов составляет 900 км.

Население края обеспечивается в основном водой из подземных источников водоснабжения. Удельный вес подземных источников водоснабжения в крае за 2009 г. составляет 99,2 % от общего числа источников (как и в 2008 г.), хотя количество источников снизилось на 4 единицы за счёт закрытия мелководных скважин.

Качество воды в источниках (подземных и поверхностных) централизованного водоснабжения по санитарно-химическим показателям за четыре года изменялось незначи-

Сравнительная характеристика источников центрального питьевого водоснабжения  
2006—2009 гг.

Показатель	Источники водоснабжения							
	подземные				поверхностные			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Всего источников	3 500	3 590	3 550	3 546	14	14	29	29
Из них не отвечает санитарным нормам и правилам (%)	181 (5,2)	218 (6,0)	205 (5,7)	138 (3,9)	1 (7,1)	2 (14,3)	2 (6,9)	2 (6,9)
В том числе из-за отсутствия зон санитарной охраны (%)	180 (5,1)	174 (4,9)	151 (4,2)	127 (3,6)	1 (7,1)	1 (7,1)	1 (3,5)	1 (3,5)
Число исследованных проб по санитарно-химическим показателям	6 539	5 795	6 642	5 807	114	80	167	186
Из них не отвечает гигиеническим нормативам (%)	560 (8,5)	397 (6,9)	506 (7,6)	434 (7,5)	4 (3,5)	3 (3,75)	4 (2,3)	7 (3,8)
Число исследованных проб на содержание фтора	2 569	2 115	1 677	1 625	33	19	31	48
Из них не отвечает гигиеническим нормативам (%)	120 (4,6)	43 (2,0)	141 (8,4)	157 (9,7)	0	0	0	30 (62,5)
Число исследованных проб по микробиологическим показателям	6 831	6 725	6 579	6 341	154	145	206	248
Из них не отвечает гигиеническим показателям (%)	221 (3,2)	97 (1,4)	83 (1,2)	33 (0,5)	23 (14,9)	10 (6,9)	28 (13,5)	38 (15,3)
Число исследованных проб на паразитологические показатели	67	43	78	206	69	42	78	63
Из них не отвечает гигиеническим показателям (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
Число радиологических исследованных проб	—	22	10	1 110	—	22	10	15
Из них не отвечает гигиеническим показателям (%)	—	0	0	0	—	0	0	0

тельно. Процент проб, не отвечающих нормативным требованиям, по содержанию фтора в 2009 г. вырос, так как целенаправленно исследовались источники с высоким содержанием фтора (см. таблицу).

Показатели микробиологического загрязнения в подземных источниках водоснабжения улучшились с 3,2 % в 2006 г. до 0,5 % в

2009 г. (в 6,4 раза). Удельный вес проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям в поверхностных источниках, за 2007 год приблизительно на уровне значений 2006 г. и 2008 г., но выше значений 2009 г. в 2,2 раза и составил 15,3 % (см. таблицу).

Возбудителей патогенной, условно пато-

генной флоры, паразитологических и радиобиологических загрязнителей не выявлено (см. таблицу).

Источники питьевой воды с превышением ПДК по содержанию фтора находятся преимущественно в Тимашевском и Брюховецком районах, единичные пробы в Новокубанском районе, все источники подземные. Превышение ПДК по фтору из поверхностных источников обнаружено в Темрюкском районе.

По данным Департамента здравоохранения Краснодарского края и результатам эпидемических исследований Краснодарский край является регионом природного йододефицита. В крае зарегистрировано 8 эпидемических районов по заболеваемости населения тиреотоксикозом: Абинский, Белореченский, Лабинский, Курганинский, Лазаревский, Отраденский, Новокубанский, Туапсинский. Повышенная заболеваемость наблюдается в городах Краснодаре, Сочи, Анапе и в Апше-

ронском районе. На всех этих территориях содержание йода в питьевой воде и почве определяется в следовых концентрациях.

В ст. 42 Конституции РФ каждому гражданину гарантировано право на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о её состоянии.

В целях сохранения здоровья населения Краснодарского края необходимо совершенствование законодательной базы.

При реализации программ в области санэпидблагополучия следует исходить из реализации и включения в них приоритетных мероприятий в зависимости от эпидобстановки и результатов социально-гигиенического мониторинга, решения вопросов и их финансирования. Решение вопросов охраны здоровья детей, подростков и взрослого населения, профилактика и лечение болезней, вызванных йодной недостаточностью.

#### SAFETY OF DRINKING WATER SUPPLY IN KRASNODAR TERRITORY

V. I. Skibitskaja\*, G. A. Kostenko\*\*, A. V. Skibitskij\*\*\*

\*Kuban state university, Krasnodar, Russia

\*\*Kuban social and economic institute, Krasnodar, Russia

\*\*\*Institute of economic and managements in medicine and social sphere, Krasnodar, Russia

#### Summary

The general extent of water supply systems across Krasnodar territory makes 24,5 thousand in km, thus the most part of waterpipes and planting networks is in an unsatisfactory sanitary-engineering condition, 70 % of networks from their total (17,2 thousand in km) have developed the amortization resource, 47,5 % (11,6 thousand in km) are emergency and need replacement. The annual requirement for replacement of emergency waterpipes makes 900 km.

УДК 304(470.620)

#### СОЦИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ БЕЗОПАСНОСТИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

В. И. Скибицкая<sup>1</sup>, Г. А. Костенко<sup>2</sup>, А. В. Скибицкий<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Кубанский социально-экономический институт, г. Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Институт экономики и управления в медицине и социальной сфере, г. Краснодар, Россия

Профилактическая деятельность в отношении ВИЧ-инфекции предусматривает несколько форм работы. Это единовременные массовые акции, зрелищные мероприятия, в которых подростки занимают позицию зрителей, например, телемарафон, концерт, выпуск стенных газет и плакатов. Низкая эффективность профилактических мероприятий может быть вызвана тем, что они содержат неконкретные, неоднозначные или же неприменимые к реальной жизни призывы, основанные на чувстве страха и стыда, используют репрессивные меры.

СПИД — не преступление, а болезнь, обусловленная у детей поведением взрослых или собственным поведением подростков, не занимающихся спортом и не соблюдающих правила здорового образа жизни. Часто детей, рождённых ВИЧ-инфицированными матеря-

ми, и детей, заразившихся ВИЧ-инфекцией по вине медицинского и другого персонала, называют невинными жертвами СПИДа. Не только СПИД, но и другие тяжёлые инфекционные заболевания могут быть спровоцированы образом жизни.

Профилактическая деятельность в отношении ВИЧ-инфекции предусматривает несколько форм работы. Это одновременные массовые акции, зрелищные мероприятия, в которых подростки занимают позицию зрителей, например, телемарафон, концерт, выпуск стенных газет и плакатов.

К положительным моментам таких акций относится большое количество участников, возможность привлечь к проблеме внимание общественности, затронут эмоции участников, собрать средства в помощь пострадавшим от болезни. У этих мероприятий есть и отрицательная сторона — единичность и оторванность от дальнейшей профилактической деятельности, недостаточная осведомленность о проблеме ВИЧ/СПИД ведущих и организаторов мероприятия. На результативность проводимого мероприятия влияет участие врачей и лиц, хорошо понимающих проблему людей, живущих с ВИЧ-инфекцией, а также раздача информационных материалов.

Раздача печатных информационных материалов может проводиться стихийно. При стихийной раздаче материала на информацию, как правило, не обращается должного внимания. Положительным качеством этой методики является охват большого количества людей, а также доступность информации. Если распространение материалов сопровождается каким-либо другим профилактическим мероприятием, расширяется объем информации или затаривающее эмоции участников, то эффективность этого мероприятия многократно возрастает.

Семинар-тренинг предполагает единичное мероприятие или серию групповых занятий с числом подростков 5 — 10 человек. Проведение семинара-тренинга позволяет создать атмосферу доверия, обсудить волнующие вопросы и способствовать выработке навыков нового поведения. Недостатком этой формы профилактики является относительно принудительный характер семинара. Перед заполнением анонимных анкет для повышения эффективности необходимо предварительное создание первичного интереса участников к обсуждаемой проблеме, чередование лекционных, игровых, практических и дискуссионных методов работы с группой.

Консультативный телефон («горячая ли-

ния») — постоянно работающая телефонная линия по вопросам ВИЧ-инфекции. Использование этой методики позволяет соблюдать свободу и конфиденциальность в вопросах и ответах интересующего лица. Другими положительными качествами является конкретность и подробность получаемой им информации.

Консультирование — индивидуальная беседа человека, обратившегося с какой-либо проблемой к достаточно квалифицированному специалисту. Оно может быть посвящено различным проблемам: медицинским или правовым вопросам, психологической поддержке и др.

Государственное учреждение здравоохранения «Центр по борьбе со СПИД и инфекционными заболеваниями» администрации Краснодарского края обеспечивает доверие (перед обследованием на ВИЧ) и послетестовое консультирование (после получения результатов обследования на ВИЧ). До взятия крови на анализ пациенту объясняют значение лабораторных исследований, отвечают на вопросы и получают осознанное согласие на обследование (анализ можно пройти анонимно, не называя своего имени и адреса). После получения положительного результата анализа его консультируют по различным аспектам безопасности жизни с ВИЧ-инфекцией, оказывают психологическую поддержку, разъясняют его права и обязанности.

Группы поддержки — общественные объединения, направленные на борьбу с общими проблемами и на оказание поддержки друг другу. Как правило, эффективность профилактических программ во многом определяется правильным выбором целевой группы. Понятием «целевая группа» принято называть группу людей, на которых рассчитана профилактическая программа.

Целевая группа определяется по таким параметрам, как пол, возраст, сексуальная ориентация, культурные, этнические и другие особенности поведения, социальное окружение, условия жизни.

Ряд профилактических программ направлен на мобилизацию духовных (в том числе религиозных) устремлений членов целевой группы, их творческий потенциал. В ряде случаев принимаются меры для изменения

обстановки, в которой живут представители целевой группы: жилищно-бытовые (переезд на новое место жительства) или социальные (новое или «перевоспитанное» окружение при работе с потребителями наркотиков).

Оценка эффективности работы профилактических программ может производиться:

– до начала её реализации (в этом случае оценка исходной ситуации служит основой для планирования программы и последующей оценки ее эффективности);

– в ходе выполнения программы (оценка показывает, нужно ли внести изменения в программу для её улучшения);

– по окончании программы (оценка эффективности и возможности воспроизводства программы как модели).

Существуют различные методы оценки эффективности профилактической деятельности. К наиболее распространенным относятся следующие.

Опрос и анкетирование — они методологически просты. Принято различать закрытые вопросы (да / нет), вопросы ограниченного выбора из нескольких вариантов («отметить или подчеркнуть правильный ответ») и открытых вопросов («дополнить предложение»). По нашим наблюдениям, вопросы ограниченного выбора, а также закрытые вопросы целесообразны при оценке базового уровня осведомленности о факторах риска ВИЧ и путях заражения, в то время как своё отношение к проблеме, как правило, респонденты охотнее выражают, отвечая на открытый вопрос.

Обсуждения в фокусной (малой) группе лиц вопросов информированности, психологических установок и поведения, реакции на проводимые в рамках программы мероприятия, доступности и привлекательности профилактических печатных, видео- и аудиоматериалов. Это позволяет охватить большее число представителей целевой группы, чем индивидуальные интервью, и получить более глубокие знания об оцениваемом проекте, чем при анкетировании.

Интервью — беседа с представителями целевой группы на основе заранее сформулированных вопросов. Респондент имеет возможность комментировать вопрос и формулировать ответ собственными словами. Это

требует наибольших затрат времени и труда, зато дает более глубокое понимание точки зрения отвечающего. Вместе с тем оценка полученной информации обладает высокой степенью субъективности. Может проводиться и по телефону.

Наблюдение осуществляется в ходе выполнения проекта (например, тренинга или акции). Возможно использование видеосъемки. Полученная информация вполне объективна.

Анализ статистических данных проводят после завершения профилактического мероприятия либо какого-то его раздела. Анализ может производиться на основании журнала обращения к консультантам, протоколов встреч, отчетов о проведенных мероприятиях и др.

Очевидно, что для наиболее полной и объективной оценки следует сочетать несколько методов. Например, анкетирование большого числа клиентов и интервью с несколькими из них.

Низкая эффективность профилактических мероприятий может быть вызвана тем, что они содержат неконкретные, неоднозначные или же неприменимые к реальной жизни призывы, основанные на чувстве страха и стыда, используют репрессивные меры.

Применение терминов «страшная болезнь», «чума XX века» в сочетании с термином «группа риска» во многих странах привело лишь к волне дискриминации в отношении ВИЧ-инфицированных сограждан.

Термин «группа риска», до последнего времени широко использовавшийся в средствах массовой информации и медицинской литературе, сформировал ложное представление неуязвимости человека, не относящегося к таковой (напомним, что термин применялся в отношении наркоманов, мужчин-гомосексуалистов и лиц, занимающихся проституцией).

Деление на «своих» и «чужих» также может способствовать дискриминации ВИЧ-инфицированных. Употребление термина «жертвы СПИДа» предполагает пассивность и беспомощность перед лицом опасности, в то время как многие люди, живущие с ВИЧ-инфекцией, продолжают активно бороться за свою жизнь, здоровье и права, создают

общественные объединения, помогая друг другу избежать заражения и психологически поддерживая людей, которым не удалось его избежать.

#### SOCIAL ASPECT OF SAFETY IN KRASNODAR TERRITORY

V. I. Skibitskaja\*, G. A. Kostenko\*\*, A. V. Skibitskij\*\*\*

\*Kuban state university, Krasnodar, Russia

\*\*Kuban social and economic institute, Krasnodar, Russia

\*\*\*Institute of economic and managements in medicine and social sphere, Krasnodar, Russia

#### Summary

Preventive activity concerning a HIV-infection provides some forms of work. These are single mass actions, entertainment actions in which teenagers take of a position of spectators, for example, a telemarathon, a concert, release of bulletin board newspapers and posters. Low efficiency of preventive actions can be caused that they contain inconcrete, ambiguous or inapplicable appeals to the real life, based on sensation of fear and shame, use repressive measures.

УДК 502.1(470.620-25Краснодар)

### ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-РЕКРЕАЦИОННОГО КАРКАСА ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОДАРА)

В. О. Сороченко

*Кубанский госуниверситет, г. Краснодар, Россия*

В статье рассматривается структура экологического каркаса города и её основные элементы. Выделены основные проблемы эколого-рекреационного каркаса городов, в том числе на примере г. Краснодара. Полученные результаты могут быть использованы в практической рекреационной деятельности, туризме и ландшафтном планировании.

Экологический каркас города — это средостабилизирующая территориальная система, целенаправленно формируемая для улучшения экологической ситуации урбанизированных территорий посредством изоляции наиболее опасных очагов техногенного воздействия; сохранения исторических элементов культурного ландшафта; реконструкции ценных фрагментов природных экосистем; улучшения комфортности жилой среды.

Экологический каркас города должен собираться из различных элементов культурного ландшафта (парки, скверы, бульвары, набережные) и фрагментов уцелевшей природы (пригородные леса, парки, пойменные лесолуговые пространства). Он включает в себя блоки различной размерности (крупные межмагистральные клинья и пятна растительности придомовых пространств) и функционального назначения (озеленительные, рекреационные, санитарно-защитные и инженерно-защитные). Экологический каркас характеризуется целостностью — все его детали и блоки должны быть пространственно связаны в единую живую сеть из ядер (ареальных бло-

ков ЭК) и коридоров (линейных блоков ЭК) (Колбовский, 2008).

Городской экологический каркас является одновременно и рекреационным каркасом. В условиях города эти два понятия практически смыкаются, поскольку здесь трудно рассчитывать на создание заповедных недоступных для посещения и рекреационного использования элементов ЭК. Самым главным объектом рекреации в городе является парк.

Парки и культурные насаждения города — главный резерв живой природы на любой урбанизированной территории с комплексом экологических ниш и видовым разнообразием флоры и фауны.

На территории Краснодара наиболее крупными и значимыми парками являются: «Солнечный Остров», «30-летия Победы», «Городской Сад», «Чистяковская Роща», «Рождественский». Все эти парки испытывают значительное антропогенное воздействие (автомобильные выхлопные газы, хлориды, пыль, пестициды, механические нарушения и т. д.).

Одна из основных проблем ухода за парками и их реконструкции — определение до-

статочной и необходимой степени окультуривания. Другая проблема заключается в том, что современные требования к отдыху населения предполагают разведение рекреационных потоков в соответствии с потребительскими ожиданиями, а для этого необходимо формирование парковых территорий различного функционального назначения: крупные парки культуры и отдыха, специализированные спортивные парки, выставочные парки, технопарки, гидропарки, скверы, бульвары и т. д. (Колбовский, 2004).

В Краснодаре зелёные насаждения города представляют собой совокупность парковых, бульварных, примаягистральных и других зелёных насаждений, в малой степени ориентированных на формирование благоприятной экологической обстановки. Наиболее существенные недостатки такой системы, мешающие ей в полной мере выполнять роль природного каркаса, — её пространственная

расчленённость и функциональная недостаточность. Поэтому задача ландшафтного планирования — восстановить целостность экологического каркаса путём завершения формирования системы особо охраняемых природных территорий, резервирования части межмагистральных зелёных клиньев, развития экологических коридоров в долинах рек.

Ландшафтные планировщики должны видеть свою задачу в том, чтобы предложить городу достаточный набор рекреационных территорий, способных удовлетворить вкусам различных возрастных и социальных слоёв населения. Среди таких территорий: крупные парки культуры и отдыха отдельных административных районов, городские леса, специализированные спортивные парки (в том числе для молодежи и поклонников активных видов отдыха), выставочные парки и технопарки, гидропарки в поймах рек, на островах и акваториях.

#### **Библиографический список**

**Колбовский Е. Ю.** Изучаем ландшафты России. Ярославль, 2004.

**Колбовский Е. Ю.** Ландшафтное планирование. М., 2008.

#### **THE PROBLEMS OF DESIGNING THE ECOLOGICAL RECREATIONAL SKELETON OF CITIES (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF KRASNODAR)**

V. O. Sorochenko

*Kuban state university, Krasnodar, Russia*

#### **Summary**

In clause the structure of an ecological skeleton of city and its basic elements is considered. The basic problems of a ecological recreational skeleton of cities, including on an example of city of Krasnodar are allocated. The received results can be used in practical recreational activity, tourism and landscape planning.

## СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия .....	3
<b>РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<b>Бергун С. А., Глякина Е. Г.</b> К изучению прибрежно-водной растительности поймы реки Кубани Крымского района Краснодарского края .....	4
<b>Бородин В. И., Криворотов С. Б.</b> Эколого-ценотические особенности макромицетов семейства Pleurotaceae FR. горнолесных сообществ Лагонакского нагорья .....	5
<b>Дорошенко Я. А., Криворотов С. Б.</b> К изучению альгофлоры реки Кубань .....	8
<b>Жданова Э. Д., Криворотов С. Б., Кассанелли Д. П.</b> Видовой состав и эколого-биоценотические особенности рода <i>Achillea</i> L. Восточного Приазовья Краснодарского края .....	13
<b>Криворотов С. Б., Шумкова О. А.</b> Гастероидные базидиомицеты как индикаторы загрязнения атмосферной среды урбоэкосистем тяжёлыми металлами .....	16
<b>Нагалецкий М. В., Кашуба В. В., Русских И. В.</b> Экологические группы крестовников на территории Северо-Западного Кавказа .....	20
<b>Нагалецкий Ю. Я., Солоненко О. В.</b> Структура лесного фонда Апшеронского района ..	23
<b>Полянская Е. О., Бергун С. А.</b> К изучению растительности пойменных лугов бассейна р. Афипс .....	25
<b>Сергеева В. В., Кирагосьян Г. А.</b> Накопление хвойными растениями фенольных соединений в зависимости от мест произрастания в г. Краснодаре .....	27
<b>Сергеева В. В., Кирагосьян К. А.</b> Интегральная оценка качества среды обитания живых организмов в г. Краснодаре на примере <i>Juglans regia</i> L. ....	28
<b>Щеглов С. Н., Кузнецова А. П., Дегтярева В. В.</b> Новые биотипы возбудителя коккомикоза в климатических условиях Краснодарского края .....	30
<b>ЖИВОТНЫЙ МИР ЭКОСИСТЕМ</b>	
<b>Бергун С. А.</b> К фауне Афидаид (Hymenoptera, Aphididae), паразитирующих на дендрофильных тлях Краснодарского края .....	32
<b>Вольфов Б. И.</b> К вопросу о видах мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) Северо-Западного Кавказа, нуждающихся в особой охране .....	35
<b>Гладун В. В.</b> Фауна и экология эмпидаид рода <i>Rhamphomyia</i> MEIGEN (Diptera, Empididae) на Северо-Западном Кавказе .....	37
<b>Головачёв М. В., Лозовская М. В.</b> Основные стратиграфически привязанные находки крупных четвертичных млекопитающих хазарского фаунистического комплекса на территории Астраханской области за последние 20 лет .....	39
<b>Гордеев Д. А.</b> О территориальной приуроченности герпетобионтов массива Голубинских песков Волгоградской области .....	40
<b>Грачёв В. В., Пашков А. Н.</b> Предварительные результаты изучения основных биологических характеристик стада азовского калкана из восточной части Азовского моря ..	44
<b>Ельникова Ю. С.</b> Экологические группы дендрофагов в зелёных насаждениях г. Волгограда ..	46
<b>Емтыль М. Х., Иваненко А. М., Лохман Ю. В.</b> Синантропизация некоторых видов птиц в городской черте г. Краснодара .....	50
<b>Желев Ж. М.</b> Показатели флуктуирующей асимметрии зелёной жабы ( <i>Bufo viridis</i> LAURENTI, 1768) при симпатрическом и синтопическом обитании с озёрной лягушкой ( <i>Rana ridibunda</i> PALLAS, 1771) в районах Южной Болгарии с разной степенью антропогенного загрязнения .....	51

<b>Жукова Т. И., Алексеева А. В., Тирйаки П. В.</b> Флуктуирующая асимметрия озёрной лягушки в водоёмах на урбанизированных территориях .....	59
<b>Карякина Е. В., Кустов С. Ю.</b> Фенология вида <i>Panorpa communis</i> LINNAEUS, 1758 (Me-coptera, Panorpidae) ландшафтного заказника «Камышанова Поляна» .....	62
<b>Кетух А. Г., Пескова Т. Ю.</b> Распространение и численность земноводных рода <i>Rana</i> на территории г. Майкопа .....	64
<b>Косуля Е. С.</b> Экологический мониторинг в зонах влияния отходов животноводства в пределах ст-цы Крыловской .....	67
<b>Криштопа А. Н., Кустов С. Ю.</b> К познанию фауны Hybotidae (Insecta, Diptera) Кавказа ...	71
<b>Кустов С. Ю.</b> Об изменчивости вида <i>Empis (Leptempis) kubaniensis</i> SHAMSHEV & KUSTOV, 2007 (Diptera, Empididae) на Северо-Западном Кавказе .....	72
<b>Лозовская М. В., Матвеев А. В.</b> Особенности рыболовства Нижнего Поволжья в средневековое время (на примере Самосдельского городища) .....	74
<b>Мацына А. И., Перевозов А. Г., Мацына А. А.</b> Предварительная оценка птицепасности воздушных линий электропередачи 6—10 киловольт на территории Краснодарского края и Республики Адыгея .....	75
<b>Мелихова А. И., Пряхин Ю. В.</b> Биологическая характеристика популяции леща Краснодарского водохранилища .....	86
<b>Михайличенко Т. В., Кустов С. Ю.</b> К познанию фауны двукрылых насекомых (Insecta, Diptera) Кавказа .....	89
<b>Нестеренко С. В., Кустов С. Ю.</b> К фауне и экологии мух-львинок (Diptera, Stratiomyidae) Восточного Приазовья .....	90
<b>Островских С. В.</b> Земноводные и пресмыкающиеся ООПТ регионального значения «Гора Собер-Баш» (Северо-Западный Кавказ, Краснодарский край) .....	91
<b>Пескова Т. Ю., Якушева Я. А.</b> Влияние карбамидовых инсектицидов в эксперименте на ранние стадии развития озёрной лягушки .....	97
<b>Позняк В. Г.</b> Синец ( <i>Abramis ballerus</i> L.) в Кумском коллекторе .....	102
<b>Собур Ю. Ю.</b> Современное состояние ихтиоценоза реки Челбас .....	103
<b>Шарпан Я. В., Жукова Т. И.</b> Гематологические показатели озёрной лягушки, экспонированной в растворах стирального порошка .....	106
<b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ В ГЕОГРАФИИ</b>	
<b>Бекух З. А., Щеглова З. П., Иванова А. А.</b> Лавинные опасные явления в горных районах Кавказа .....	113
<b>Бекух З. А., Щеглова З. П., Шашкова Л. В.</b> Динамика содержания питательных элементов (на примере Староминского района Краснодарского края) .....	115
<b>Волкова Т. А.</b> Влияние рекреационного потенциала ландшафтов на развитие туристско-рекреационной сферы .....	117
<b>Жирма Вл. В., Жирма В. В.</b> Экологические проблемы использования вод реки Кубани ...	118
<b>Захарова Ю. А., Демурич Я. Н.</b> Особенности биологической очистки коммунально-бытовых сточных вод .....	120
<b>Мищенко А. А., Волкова Т. А.</b> Природопользование и современные ландшафты Черноморского побережья Краснодарского края .....	122
<b>Нагалецкий Э. Ю., Погребницкая И. Э.</b> Типы мелиоративных систем Краснодарского края .....	123
<b>Нагалецкий Э. Ю., Корнейчук В. С., Иньшаков К. А.</b> Автотранспортный комплекс Краснодарского края и его влияние на окружающую среду .....	126
<b>Пагул И. И., Жирма Вл. В.</b> Степные реки Краснодарского края как основа сети расселения	128
<b>Рябошапка В. П., Коркина С. И., Богорсукова Н. Я., Кудинова Л. М., Плискачева Н. А.</b> Демографические процессы и экономическая специализация регионов юга России с учётом экологического фактора .....	129

<b>Скибицкая В. И., Костенко Г. А., Скибицкий А. В.</b> Безопасность и экологические проблемы демографии в Краснодарском крае .....	132
<b>Скибицкая В. И., Костенко Г. А., Скибицкий А. В.</b> Безопасность питьевого водоснабжения в Краснодарском крае .....	134
<b>Скибицкая В. И., Костенко Г. А., Скибицкий А. В.</b> Социальный аспект безопасности в Краснодарском крае .....	136
<b>Сороченко В. О.</b> Проблемы и задачи конструирования эколого-рекреационного каркаса городов (на примере города Краснодара) .....	139

*Научное издание*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ  
ЭКОСИСТЕМ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы XXIV Межреспубликанской  
научно-практической конференции  
с международным участием

---

Подписано в печать 20.11.11. Печать цифровая. Формат 84 × 108<sup>1/16</sup>.  
Бумага тип. № 1. Гарнитура «Times New Roman». Уч.-изд. л. 16,0.  
Тираж 200 экз. Заказ № .

Кубанский государственный университет  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.  
Издательско-полиграфический центр КубГУ  
350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149.