
ISSN 1818-507X

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
СТАЛИ И СПЛАВОВ
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В.Л. КОМАРОВА РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ
им. И.М. СЕЧЕНОВА РАН

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**№ 3 (24)
2008**

Журнал издается с 1999 г.

Журнал включен в перечень изданий, утвержденных ВАК для публикации основных результатов кандидатских диссертационных исследований по специальностям: «Биологические науки», «Агрономия», «Лесное хозяйство»

Астрахань
Издательский дом «Астраханский университет»
2008

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Астраханского государственного университета

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

№ 3 (24)
2008

Редакционный совет:

д-р биол. наук, проф. Т.Г. Анищенко (г. Саратов)
д-р мед. наук, проф. О.А. Бутова (г. Ставрополь)
д-р хим. наук, проф. Ю.М. Дедков (г. Москва)
д-р биол. наук, проф. Ю.А. Даринский (г. Санкт-Петербург)
канд. биол. наук, доц. Л.Е. Кокшунова (Калмыкия)
д-р мед. наук, проф. С.С. Клаучек (г. Волгоград)
д-р биол. наук, проф. А.Н. Неваленный (г. Астрахань)
канд. пед. наук, проф. Н.Г. Ованесов (г. Астрахань)
д-р мед. наук, проф. А.А. Терентьев (г. Москва)
д-р физ.-мат. наук, доц. С.Б. Убизский (Украина)

Главный редактор:

Д.Л. Теплый

Редакционная коллегия:

Ю.И. Авдеев, Н.М. Алыков, Э.И. Бесчетнова, А.Г. Глинина, Д. Зерулла,
В.К. Карпасюк (зам. гл. редактора), А.Г. Кушнер, А.М. Лихтер
В.Н. Пилипенко, М.И. Пироговский, Н.М. Семчук

Ответственный секретарь:

Е.Г. Русакова

Журнал выходит 4 раза в год

Все материалы, поступающие в редколлегию журнала,
проходят независимое рецензирование

© Издательский дом
«Астраханский университет», 2008
© В. Д. Скоблев,
оформление обложки, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Е.В. Амбросова

Сезонная динамика макрозообентоса за 2003–2004 гг.
в незамерзающем источнике на окраине г. Иркутска 7

А.А. Багаев

Криминологическая характеристика и уголовно-правовое регулирование
борьбы с незаконной добычей водных животных и незаконной охотой 10

Е.В. Батюта, М.В. Лозовская

Аклиматизация и адаптация посадочного
материала при высадке в городских условиях аридных зон
(на примере видов рода *Cotoneaster*) 14

П.И. Данилов, Д.В. Панченко, В.В. Белкин, К.Ф. Тирронен

Роль вырубок в жизни охотничьих зверей на Европейском Севере России 16

П.И. Данилов, Ф.В. Федоров, В.Я. Каньшиев

Роль некоторых североамериканских видов животных
в прибрежных биоценозах Карелии 20

В.М. Иванов, Н.Н. Семенова,

О.Ю. Паришина, А.П. Калмыков, В.В. Федорович

Плагииорхиды диких и домашних животных в дельте Волги 24

С.Н. Кириллов, А.А. Матвеева

Экологическая роль прижелезнодорожных защитных лесных насаждений
в снижении техногенного воздействия 27

Т.А. Кошманова, М.В. Лозовская

Педозоологические исследования на аридных территориях 30

В.А. Краснов, Д.Ш. Смирнова, Ш.А. Якубов, А.В. Невредин

Роль нанотехнологий в решении проблем экологии человека 33

А.В. Левашин, И.В. Мельник

Моделирование техногенного воздействия
на генеративную способность высших растений 35

Л.В. Маловичко, Г.И. Блохин, А.П. Каледин, В.Н. Федосов

Рекомендации и перспективы сохранения птиц Кумо-Маньчской впадины 37

В.В. Мамонтов, М.В. Лозовская, Р.В. Кондрашин

Оценка численности *Hyalomma marginatum* и выявление закономерностей
распространения крымской геморрагической лихорадки
на территории Астраханской области 40

В.П. Осипов, В.К. Синцов, А.Ю. Лейнерт, А.А. Кузнецов, Т.В. Князева,

В.Н. Чекашов, С.И. Толоконникова, М.М. Шилов, А.Н. Матросов

Перемещения и контакты грызунов и блох
в прикаспийском песчаном очаге чумы 44

К.В. Наход, В.В. Юрченко

Зообентосные сообщества солоноватоводных водоемов Астраханской области
на примере ильменя Горчичный 49

В.В. Федорович, В.П. Осипов, А.А. Кузнецов

Мелкие млекопитающие (Rodentia, Eulipotyphla)
правобережья и левобережья Волги (Астраханская область)
в условиях антропогенной трансформации окружающей среды 51

Г.И. Блохин, Т.В. Блохина

Этолого-экологические особенности безнадзорных собак в условиях города 54

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ,
МОРФОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА**

И.Ю. Болотников О психосоматическом развитии воспитанников интернатов	58
Н.А. Горст, С.Н. Лычагина Соматотип и функциональные показатели адаптации сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте	59
М.П. Грушко, Н.Н. Федорова Морфофизиологические особенности тимуса костистых рыб.....	62
Л.М. Елчиева Особенности ранних стадий развития ампуллрий	64
О.В. Ложниченко, Н.Н. Федорова Морфофункциональные особенности эпикардального кроветворного органа сеголеток осетровых рыб.....	65
О.Н. Позднякова, Е.И. Кондратенко, А.Г. Дейнеко Динамика про- и антиоксидантной активности в плазме половозрелых крыс, адаптированных к воздействию холодом	67

БИОТЕХНОЛОГИЯ

А.Р. Лозовский, М.В. Лозовская, Н.Ш. Шамарданов Плодовитость самок русского осетра в новых технологических условиях	72
В.А. Остапенко, П.С. Рожков, Т.В. Рожкова, С.И. Виноградов, М.В. Лозовская Создание первичного племенного поголовья стрепетов в зоологическом парке – этап реализации программы сохранения редкого вида птиц	76
Н.Ш. Шамарданов, А.Р. Лозовский Продуктивность самок севрюги в условиях искусственного воспроизводства	78
Е.Г. Василева, И.В. Мельник, Е.А. Быстрыкова Совершенствование технологии выращивания тилапий и их гибридов.....	81

АННОТАЦИИ.....	84
-----------------------	----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ.....	93
---------------------------------	----

CONTENTS

ECOLOGICAL RESEARCHES

E.V. Ambrosova

Seasonal dynamics of macrozoobenthos for 2003–2004
in the ice-free source at the outskirts of Irkutsk 7

A.A. Bagaev

Criminological characteristic and criminally-legal regulation
of fight against illegal catch of water animals and illegal hunting 10

E.V. Batyuta, M.V. Lozovskaya

Acclimatization and adaptation of the landing material at landing
of dry zones in city conditions (by the example of kinds of sort Cotoneaster) 14

P.I. Danilov, D.V. Panchenko, V.V. Belkin, K.F. Tirronen

Biotopical distribution and forest cuts role
in game animals life cycle on the Russian European North 16

P.I. Danilov, F.V. Fedorov, V.Ya. Kanshiev

The role of North-American animals in coastal biocenoses of Karelia 20

V.M. Ivanov, N.N. Semenova, O.Yu. Parshina, A.P. Kalmykov, V.V. Fedorovich

Plagiorchis of wild and domestic animals in the Volga delta 24

S.N. Kirillov, A.A. Matveeva

The ecological role of the forest-protection strips along the railroads
in the decrease of the technogenic action 27

T.A. Koshmanova, M.V. Lozovskaya

Pedozoological researches in droughty territories 30

V.A. Krasnov, D.Sh. Smirnova, Sh.A. Yakubov, A.V. Nevredinov

Role of nanotechnologies in the decision of problems of human ecology 33

A.V. Levashin, I.V. Melnik

Modelling of technogenic influence on reproductive ability of higher plants 35

L.V. Malovichko, G.I. Blokhin, A.P. Kaledin, V.N. Fedosov

Recommendation and aspects of birds preservation in Kumo-Manych depression 37

V.V. Mamontov, M.V. Lozovskaya, R.V. Kondrashin

Estimation of number of Hyalomna marginatum and revealing of laws of distribution
of the crimean haemorrhagichesky fever in territory of the Astrakhan region 40

V.P. Osipov, V.K. Sintsov, A.Yu. Leinert, A.A. Kuznetsov, T.V. Knyazeva,

V.N. Chekashov, S.I. Tolokonnikova, M.M. Shilov, A.N. Matrosov

Movements and contacts of rodents and fleas at Precaspian sand plague focus 44

K.V. Nakhod, V.V. Yurchenko

Zoobentos communities of saltish ponds of Astrakhan region by the example
of ilmen Gorchichny 49

V.V. Fedorovich, V.P. Osipov, A.A. Kuznetsov

Small mammals (Rodentia, Eulipotyphla) of the left and right banks of the Volga
(Astrakhan region) in conditions of antropogenic changes of the environment 51

G.I. Blokhin, T.V. Blokhina

Behavior and ecology of homeless dogs in city 54

EXPERIMENTAL PHYSIOLOGY, MORPHOLOGY AND MEDICINE

I.Yu. Bolotnikov

On psychosomatic development of the pupils of boarding schools 58

N.A. Gorst, S.N. Lychagina

Somatotype and functional indices of cardiovascular system adaptation at juvenile age 59

M.P. Grushko, N.N. Fedorova

Morphophysiological features of thymus of bony fish 62

L.M. Elchieva	
Peculiarities of earlier stages of development of ampulariidae	64
O.V. Lozhnichenko, N.N. Fedorova	
Morphofunctional features of epicardial hemopoietic organ of underyearling sturgeons	65
O.N. Pozdnyakova, E.I. Kondratenko, A.G. Deineko	
Dynamics of pro- and antioxidant activity in plasma of sexually mature rats adapted to the cold affect.....	67
BIOTECHNOLOGY	
A.R. Lozovsky, M.V. Lozovskaya, N.S. Shamardanov	
Fertility of the Russian female sturgeon in new technological conditions	72
V.A. Ostapenko, P.S. Rozhkov, T.V. Rozhkova, S.I. Vinogradov, M.V. Lozovskaya	
Creation of primary breeding livestock of Tetrax tetrax in zoological park as a stage realisation of the program of preservation of a rare species of birds.....	76
N.Sh. Shamardanov, A.R. Lozovsky	
Productivity of stellate sturgeon females at artificial reproduction.....	78
E.G. Vasileva, I.V. Melnik, E.A. Bystryakova	
Perfection of technology of cultivation of tilapias and their hybrids.....	81
ANNOTATIONS	84
RULES FOR THE AUTHORS	93

УДК 591.524.11(571.53)

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МАКРОЗООБЕНТОСА ЗА 2003–2004 гг. В НЕЗАМЕРЗАЮЩЕМ ИСТОЧНИКЕ НА ОКРАИНЕ г. ИРКУТСКА

Е.В. Амбросова

Иркутский государственный университет
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5
тел. (3952) 24-19-27, E-mail: chironomus.70@mail.ru

Большой научный интерес представляет исследование процессов в таких небольших экосистемах, как родники. Экологическое состояние любой реки (большой или малой) изначально определяется источниками ее питания, «первичными поставщиками» воды. В подземных водоносных горизонтах формируется исходное качество речной воды. Родниковые биоценозы – это своеобразный экотон, «стык», на котором наземная биота соприкасается с подземной (фреатической, или гипогейной).

Несмотря на это, в Байкальском регионе почти не проводились гидробиологические исследования источников и подземных вод. Как правило, биологами изучались водотоки в среднем или нижнем течении, но не в месте выхода на поверхность. Исключение составляет ряд термальных источников, исследованных при участии авторов [2, 3].

Нами проводилось количественное описание процессов в родниковой экосистеме в течение полного фенологического цикла на примере одного из источников в черте г. Иркутска, в низине между микрорайонами «Университетский» и «Первомайский» (бассейн р. Кая, притока Иркуты). Источник не замерзает в течение всей зимы.

Нами взят в сравнении ежемесячный отбор проб с января 2003 г. по декабрь 2004 г. Для отбора проб использовали бентометр с площадью захвата 0,026 м². Каждый раз отбирали 3 пробы: в месте изливания ручья, в 3 и в 7,5 м ниже по течению (в 2003 г.) и 3 и 8 м (в 2004 г.). По ним рассчитывали средние значения численности и биомассы организмов. Грунт в пробах представлен чистым и слегка заиленным песком с примесью дресвы и щебня, выбирался до глубины 15–20 см. Температура воды источника стабильна в течение всего года (+4...+5 °С). Материал фиксировался 70%-ным раствором спирта или 4%-ным формалином. В лабораторных условиях определяли видовой состав макрозообентоса. Из источника отбирались пробы воды для гидрохимического анализа.

В 2003 г. общая численность и биомасса бентоса поднимались к февралю – апрелю (табл. 1, рис. 1), но к концу весны и в течение всего лета существенно снижались, прежде всего, за счет вылета имаго амфибиотических насекомых. Доминирующей группой в течение всего года были личинки хирономид. Их количественные показатели были максимальными в апреле (5871 экз./м² и 3,14 г/м²), далее снижались до 2076 экз./м² и 0,65 г/м² в мае и до 320 экз./м² и 0,06 г/м² в июле (минимум биомассы). Минимальные значения численности отмечены в сентябре – 13 экз./м², после чего следовало некоторое плавное повышение – до 525 экз./м² в декабре (рис. 1). При этом биомасса личинок хирономид в последние месяцы года оставалась низкой (табл. 1), что определенно говорит об уменьшении их средних размеров.

К субдоминантным группам отнесены олигохеты, личинки ручейников, личинки комаров-болотниц (рис. 1). В отдельных пробах единично встречались личинки веснянок, бабочниц, жуков, а также нематоды и водяные клещи. Показательно, что численность олигохет также подвержена сезонной динамике: была максимальной в апреле (2141 экз./м²), снижалась в течение лета к осени (до 13 экз./м² в сентябре – октябре), а в ноябре, декабре и январе эта группа вообще отсутствовала в составе бентоса. По-видимому, для олигохет свойственна сезонная цикличность в размножении. Определенный вклад в колебания численности и биомассы бентоса может вносить выедание водных организмов птицами, которые регулярно посещают источник.

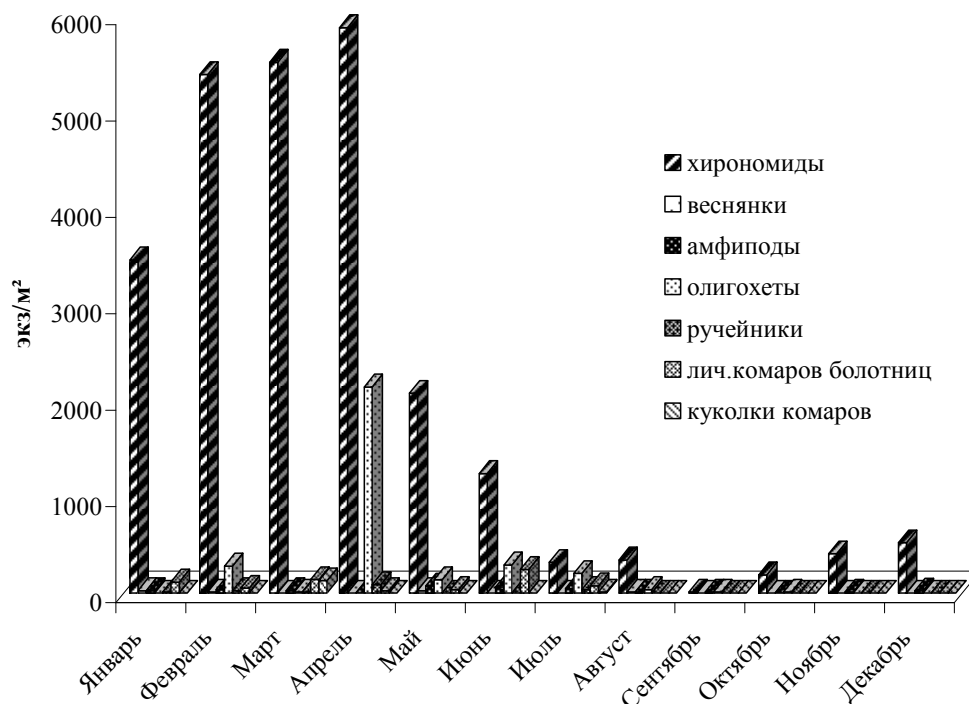


Рис. 1. Сезонная динамика численности макрозообентоса в 2003 г.

Таблица 1

Биомасса бентосных организмов в месте выхода на поверхность источника в районе микрорайона «Университетский» в 2003 г. (г/м²)

Месяц	Личинки хирономид	Личинки веснянок	Амфиподы	Олигохеты	Личинки ручейников	Личинки комаров-болотниц	Куколки комаров	Личинки мух-бабочниц	Личинки жуков	Нематоды	Итого
I	1,88	0,02	0,02	–	0,77	0,44	–	0,04	–	–	3,17
II	4,95	0,01	0,01	0,22	0,06	0,23	–	0,28	–	–	5,76
III	2,78	–	0,01	0,17	1,31	0,65	0,48	–	0,05	–	5,45
IV	3,14	–	–	3,41	13,7	0,69	–	–	1,53	0,54	23,01
V	0,65	0,02	0,01	0,16	–	0,16	–	–	–	0,01	1,01
VI	1,28	–	0,01	0,42	–	1,19	–	–	0,76	0,01	6,67
VII	0,06	–	0,01	0,03	0,06	0,19	0,19	–	–	–	0,54
VIII	0,10	0,01	<0,01	0,04	–	–	–	–	–	–	0,16
IX	0,45	–	<0,01	0,38	–	–	–	0,01	–	–	0,85
X	0,29	–	–	0,02	–	–	–	–	–	–	0,31
XI	0,15	–	0,01	–	–	–	–	–	–	–	0,16
XII	0,24	–	0,01	–	–	–	–	–	–	–	0,25

В небольшом количестве (13–76 экз./м²), но на протяжении всего года (кроме апреля и октября) в пробах присутствовали гипогейные амфиподы (*Stygobromus* sp., предположительно новый для науки вид, определен В.В. Тахтеевым), ранее в Восточной Сибири практически не отмечавшиеся (рис. 1, табл. 1). Это карликовые формы, сопоставимые по размерам лишь со *Stygobromus pusillus* [1] из района Телецкого озера, которые попадают на поверхность из интерстициали подземных водоносных горизонтов.

В 2004 г. общая численность и биомасса бентоса были значительно ниже, чем в 2003 г. Доминантной группой по-прежнему были личинки хирономид (рис. 2, табл. 2). Их количественные показатели были максимальными в марте (7692 экз./м² и 7,25 г/м²), далее снижались до 256 экз./м² и 0,29 г/м² в мае, поднимались в июне (807 экз./м² и 1,15 г/м²) и снижались (до 218 экз./м² и 0,21 г/м²) в октябре (рис. 2, табл. 2), после чего следовало плавное повышение в октябре (до 576 экз./м²).

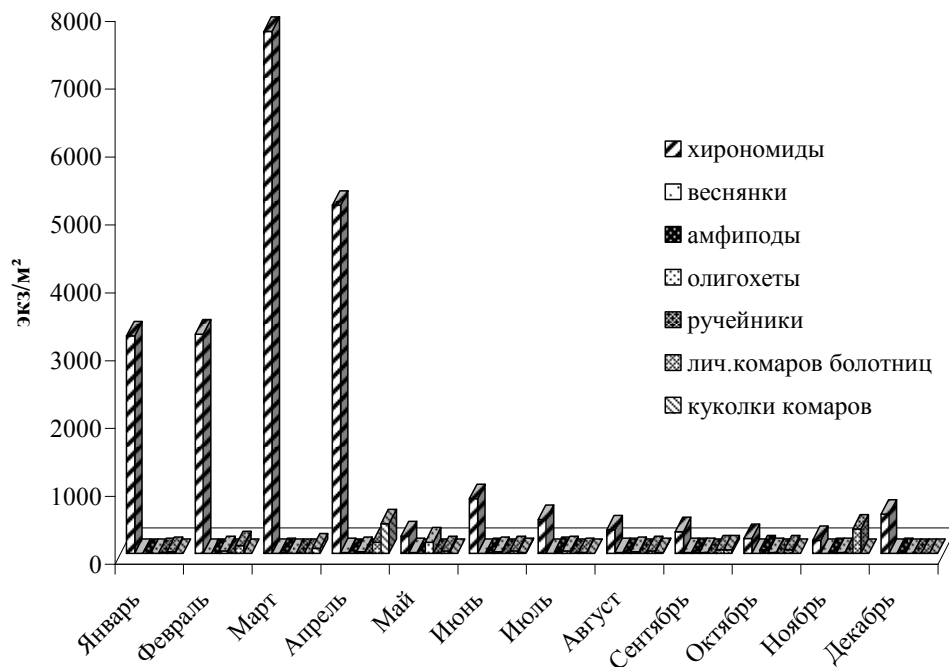


Рис. 2. Сезонная динамика численности макрозообентоса в 2004 г.

Таблица 2

Биомасса бентосных организмов в месте выхода на поверхность источника в районе микрорайона «Университетский» в 2004 г. (г/м²)

Месяц	Личинки хирономид	Личинки веснянок	Амфиподы	Олигохеты	Личинки ручейников	Личинки комаров-болотниц	Куколки комаров	Личинки жуков	Итого
I	4,7	–	–	–	0,02	0,15	–	–	4,87
II	2,69	–	–	0,01	–	0,68	–	0,6	3,98
III	7,25	–	< 0,01	–	–	–	0,26	–	7,52
IV	4,9	0,03	–	0,16	–	0,96	1,63	0,66	8,34
V	0,29	0,01	–	0,06	–	0,22	–	–	0,58
VI	1,15	–	< 0,01	0,01	–	0,21	0,05	–	1,43
VII	0,53	–	< 0,01	0,02	–	0,07	–	–	0,63
VIII	0,47	0,02	< 0,01	0,01	–	0,21	0,05	–	0,77
IX	0,41	0,01	< 0,01	< 0,01	–	0,3	0,2	–	0,67
X	0,21	–	< 0,01	< 0,01	–	0,3	–	–	0,26
XI	0,23	–	< 0,01	< 0,01	–	2,06	–	–	2,31
XII	0,6	–	< 0,01	–	–	–	–	–	0,61

К субдоминантным группам отнесены личинки комаров-болотниц, куколки комаров, олигохеты (рис. 2). В отдельных пробах единично встречались личинки веснянок, личинки ручейников, остракоды, личинки жуков, личинки мух-береговушек.

В пробах присутствовали амфиподы (*Stygobromus* sp.) на протяжении всего года (кроме января, февраля, апреля, мая). Их численность возрастала в июле (до 26 экз./м²) и в октябре (до 51 экз./м²) (рис. 2).

Таким образом, фауна исследованного источника представлена в основном эпигейными организмами (преимущественно насекомыми) и в незначительной степени – гипогейными (амфиподы). Первым свойственна хорошо выраженная сезонная динамика количественных показателей, а вторым – ее отсутствие. По количественным показателям зообентоса экосистема исследованного источника может быть отнесена к водоемам олиготрофного типа.

Литература

1. **Мартынов, А. В.** Фауна Amphipoda Телецкого озера и ее происхождение / А. В. Мартынов // Известия государственного гидрологического института. – 1930. – Т. 29. – С. 25–128.
2. **Тахтеев, В. В.** Биота некоторых термальных источников Прибайкалья и связанных с ними водоемов / В. В. Тахтеев, Л. А. Ижболдина, Г. И. Помазкова, В. И. Провиз // Исследования водных экосистем Восточной Сибири. – Иркутск : Изд-во Иркутск. ун-та, 2000. – С. 55–100.
3. **Хмелева, Н. Н.** Функционирование биоты горячих источников / Н. Н. Хмелева // Проблемы экологии Прибайкалья. – Иркутск, 1973. – С. 88–89.

УДК 343.977

КРИМИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И УГОЛОВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БОРЬБЫ С НЕЗАКОННОЙ ДОБЫЧЕЙ ВОДНЫХ ЖИВОТНЫХ И НЕЗАКОННОЙ ОХОТОЙ

А.А. Багаев

Астраханский филиал Краснодарского университета МВД России
Россия, 414024, г. Астрахань, ул. Набережная р. Царев / 1-я Контрольная, 9/1
тел. (8512) 35-11-76

Охота и рыбная ловля – наиболее ранние отрасли производственной деятельности человека. На определенной исторической стадии развития общества они были основным способом добычи пищи и одежды. Стихийное развитие человеческой цивилизации сопровождалось непрерывным возрастанием воздействия на окружающую среду и, прежде всего, на живую природу. Это воздействие привело к исключительно высоким темпам исчезновения с лица планеты различных видов, в том числе животных. Обеспечение экологической безопасности в части сохранения биологического разнообразия на Земле является одной из глобальных проблем XXI столетия. Сложилась ситуация, когда человечество стало силой, способной разрушить среду своего обитания или сделать ее непригодной для собственной жизни. Реальная угроза экологического кризиса в мировом масштабе в определенной степени активизировала природоохранную деятельность во многих странах мира, в том числе в Российской Федерации [2, с. 44]. Государственное управление в области природопользования и охраны окружающей природной среды в России базируется на системе законодательных и иных правовых актов, регулирующих указанные отношения. Это более 30 федеральных законов и около 200 подзаконных актов [1, с. 381]. В ряду правовых норм, предусматривающих различные виды правонарушений в сфере экологии, уголовному праву отводится особая роль.

Предметом уголовно-правового регулирования являются правоотношения, которые возникают в связи с совершением общественно опасных деяний, посягающих на общественные отношения, охраняемые уголовным законом, в том числе и на отношения в сфере обеспечения экологической безопасности. В настоящее время Уголовный кодекс Российской Федерации в главе 26 предусматривает 17 статей, в которых содержатся нормы, отнесенные к экологическим преступлениям.

К числу охраняемых природных богатств относится животный мир и его объекты. Согласно ст. 1 Федерального закона от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире», под животным миром понимается совокупность живых организмов всех видов диких животных, постоянно или временно населяющих территорию Российской Федерации и находящихся в состоянии естественной свободы, а также относящихся к природным ресурсам континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации. Объектами животного мира являются организмы животного происхождения (дикие животные) или их популяции [5]. Преступления, предусмотренные ст. 256 и 258 УК РФ, непосредственно затрагивают отдельные объекты животного мира и направлены против экологической безопасности. Данные преступления посягают на общественные отношения в сфере охраны и рационального использования ресурсов животного мира, в том числе и водных биоресурсов.

На территории Российской Федерации обитает около 60 видов млекопитающих и 70 видов птиц, являющихся постоянными объектами охотничьего промысла и любительской охоты, а, следовательно, и незаконной охоты. Большой интерес представляет состояние фауны и водных биологических ресурсов в таких субъектах Российской Федерации, как Астраханская область и сопредельная с ней Республика Калмыкия, поскольку здесь зарегистрирован наиболее высокий коэффициент экологической преступности, превышающий 10 % от числа всех экологических преступлений, совершаемых в России [5, с. 388].

Каспий немалым без осетровых. В 2000 г. объем разрешенного вылова осетровых составил 555 т, но фактически было выловлено чуть больше 470 т, (т.е. около 85 %). Замечено, что в популяции белуги резко сократилось число самок – с 50 % в начале 1990-х гг. до 22 % в 2000 г. [8, с. 31]. Интенсивность нерестового хода осетра в Волге весной 2000 г. была самой низкой за все время исследований. Настораживает и то, что в популяции осетра всего лишь 0,99 % зрелых особей. Похожая ситуация сложилась и с севрюгой. Если в 1999 г. на нерестилища приходили почти 30 тыс. особей, то в 2000 г. – не более 15 тыс. Как видим, уменьшение катастрофическое – в два раза за год [8], причем половозрелые рыбы почти отсутствуют. Основная причина сложившейся ситуации – браконьерский лов, который значительно превышает объемы официального вылова. При этом необходимо учитывать, что в 2001 г. был введен абсолютный мораторий на вылов осетровых. Количество же только зафиксированных случаев браконьерства за последние годы возросло более чем в два раза, и если в 2000 г. преступлений, предусмотренных ст. 256 УК РФ, было зарегистрировано 1116, то в 2007 г. – 2995 (данные УВД Астраханской области о состоянии преступности по линии охраны рыбных запасов). Приведенные данные означают, что существование осетровых на Каспии под угрозой исчезновения [8, с. 32].

Отдельно хотелось бы остановиться на проблеме охраны уникального вида степной антилопы – сайгака. В настоящее время численность популяции сайгаков, обитающих в Северо-Западном Прикаспии, упала до столь низкого уровня, что создалась опасная ситуация: вид может полностью исчезнуть. По сведениям Охотуправления Республики Калмыкия, популяция сайгаков едва насчитывает 17–19 тыс. особей [1, с. 59], т.е. за последние годы уменьшилась в 12 раз [7]. Одной из причин подобного состояния является преступная деятельность человека. Масштабная браконьерская охота на сайгака началась в конце 1950-х – начале 1960-х гг. Тогда урон популяции оценивался примерно в 25–30 тыс. голов ежегодно. Нелегальная охота в этот период в основном осуществлялась в ночное время с применением фар. Браконьеры добывали сайгаков ради мяса, а также шкур, используемых для выделки хрома и замши кустарным способом. Специально организованная в те годы егерская служба осуществляла круглосуточное патру-

лирование угодий, что привело к сокращению браконьерства и способствовало, вне всякого сомнения, подъему численности европейской популяции сайгаков. Однако самое широкое распространение нелегальная охота получила в конце 1980-х гг. С этого времени начался неконтролируемый сбор и вывоз сайгачьих рогов за границу. Из-за своих уникальных свойств они стали средством валютного бизнеса. Стоимость первосортных рогов от трех сайгаков на внешнем рынке эквивалентна стоимости шкурки баргузинского соболя или 3 шкурок серебристо-черной лисицы, или 10–13 шкурок стандартной клеточной норки [4, с. 199]. Согласно данным калмыцкой природоохранной службы, крайне важно учитывать и то обстоятельство, что от браконьерской охоты в первую очередь страдают взрослые самцы. В результате их доля в структуре популяции в несколько раз ниже, чем необходимо для нормального воспроизводства [9]. Тенденция сокращения численности сайгаков Северо-Западного Прикаспия продолжает оставаться угрожающей. Нерегламентируемая охота и увеличение спроса на рога сайгака поставили этот вид на грань полного вымирания.

Проблемы усиления борьбы с незаконной добычей водных животных и незаконной охотой в регионе тесно связаны с его социально-географическими особенностями. Высокий уровень браконьерства в Северном Прикаспии является результатом отсутствия эффективного взаимодействия между государственными органами Астраханской области и Республики Калмыкия. Консолидация усилий, направленных на борьбу с незаконной добычей водных животных и незаконной охотой, могла бы дать реальные результаты в виде снижения уровня браконьерской преступности на территории обоих субъектов Федерации. Недостаточно четко осуществляется в данной местности пропускной режим и режим государственной границы РФ. Организованные группы браконьеров из Азербайджана и Казахстана, проникая на территорию Северного Прикаспия, ведут широкомасштабную добычу рыбы. В прикаспийских степях браконьерами из Казахстана осуществляется отстрел сайгака. Стоит отметить, что такая ситуация сложилась не только ввиду недостатков работы местных правоохранительных органов, но и потому, что фактически имеет место попустительство со стороны властных государственных структур названных стран.

Существенные недостатки имеет экологическая политика органов власти субъектов Российской Федерации. Согласно ст. 72 Конституции России, вопросы природопользования, а также охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности относятся к совместному ведению Российской Федерации и ее субъектов. Природоохранное законодательство в Астраханской области и Республике Калмыкия, а также те целевые программы, которые направлены на охрану отдельных видов живых ресурсов, во многом носят декларативный характер, определяя лишь направления деятельности, а не пути достижения конкретных целей. Многие сферы природоохранной деятельности вообще остаются неурегулированными, что позволяет говорить о несовершенстве нормативно-правовой базы природопользования в регионе. Существенно влияют на объем правонарушений криминологические факторы: состояние, структура, динамика посягательств в области охраны природы. Изучение практики показывает, что экологические правонарушения относятся к числу наиболее распространенных, а причиненный ими ущерб имеет тенденцию к возрастанию. Растет число регистрируемых экологических преступлений. Так, только число зарегистрированных случаев незаконного занятия рыбным промыслом (ст. 256 УК РФ) за последние 8 лет увеличилось в 4,5 раза [3, с. 27]. При этом число официально регистрируемых правонарушений не соответствует действительному, т.е. необходимо помнить, что для этого вида преступлений, как и для экологической преступности в целом, характерна высокая латентность. Например, в Астраханской области из 100 % нарушений, содержащих признаки состава преступления, в отношении лишь 9–10 % виновных дела передавались в следственные органы.

Причины, способствующие высокой латентности данного вида преступлений, различные, однако можно выделить основные: недостаточность материально-технического обеспечения; малоэффективная законодательная база; излишне мягкие меры, применяемые к виновным. Следует выделить и такие причины, как низкая активность правоохра-

нительных органов, загруженность сотрудников, нехватка штатов и злоупотребление служебным положением. Выяснение причин латентности имеет огромное значение. Необходимо помнить, латентные преступления свидетельствуют о безнаказанности браконьеров, что дает им возможность продолжать свою преступную деятельность.

Особое место в незаконной добыче рыбы занимает ее организованная часть. На основании проведенных исследований, изученных научных публикаций, опроса сотрудников правоохранительных и природоохранных органов можно сделать вывод, что незаконная добыча ценных пород осетровых и лососевых рыб, а также их икры приобрела массовый характер организованной преступной деятельности и причиняет государству огромный экономический ущерб. Браконьерство превратилось в огромный бизнес со своими заводами, выходами на границу, коррумпированными связями. Здесь стали формироваться организованные преступные группы с хорошим оснащением, вооружением и распределением ролей. В Калмыкии, например, создаются целые плавучие «города» из лодок и плотов, которые базируются в заросших камышами поймах. Туда браконьерам привозят все необходимое. За окрестностями ведется наблюдение, и при малейшей опасности эти плавучие «города» растворяются в течение получаса. А ущерб от их деятельности колоссальный. В последнее время браконьерские организованные преступные группировки меняют тактику работы. Многие из них стремятся выступать в качестве посредников между научно-исследовательскими организациями, получившими лицензию на отлов рыбы особо ценных пород, и непосредственными рыболовецкими структурами. Владельцы акций устраивают нелегальные торги, заключая договоры с теми, кто больше заплатит за право освоения квоты. Браконьеры получают право законно добывать рыбу осетровых и частичковых пород, нередко скрывая при этом объем реально выловленной рыбы. Столь же легален другой путь браконьерства. Члены организованных преступных группировок устраиваются на должности закупщиков рыбы у рыболовецких колхозов, рыбзаводов, научно-исследовательских институтов. Фактические уловы рыбы занижаются, в журналы отлова не вносятся. Излишки доставляются на берег и сбываются по уже отлаженным каналам. Такой размах организованной преступной деятельности в сфере незаконной добычи рыбы можно объяснить огромной прибылью и достаточно мягким наказанием. Санкция ч. 3 ст. 256 УК РФ предусматривает штраф от пятисот до семисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от пяти до семи месяцев. Стоимость одного килограмма икры в Соединенных Штатах Америки доходит до 4 тыс. долл., в Германии – до 4,5 тыс. евро, во Франции – до 5 тыс. евро [6].

Повышенной опасностью характеризуется ряд новых способов и методов совершения экологических преступлений. Например, традиционные посягательства против природы – браконьерская добыча рыбы, зверя, птицы – приобретают иной характер. Преступники усиленно «моторизуются» и обзаводятся различными техническими средствами. Используются автотранспорт, самолеты и вертолеты, вездеходы, мотолодки, аэросани, приборы ночного видения, оптические прицельные устройства, автоматическое оружие, газ, электроток, химические вещества и т.д. Так, свыше 40 % случаев браконьерской охоты совершается с применением транспортных средств [3].

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что в отношении общества к природе и в отношениях людей между собой в обществе по поводу природы наступил новый этап, от которого зависят условия жизни нынешнего и будущих поколений. Это, в свою очередь, предъявляет новые требования к политике сохранения природной среды, не только делает необходимым ее уголовно-правовую охрану, но и требует совершенствования уголовно-правовых норм с учетом вопросов международного сотрудничества в сфере охраны природы, опыта других стран, внутренних особенностей экологического состояния и общественного правосознания в стране, накопившихся проблем в борьбе с экологическими правонарушениями.

Литература

1. *Государственный доклад* «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2004 году». – М., 2005.

2. **Гужвин, А. П.** Уголовно-правовое регулирование ответственности за браконьерство / А. П. Гужвин, А. А. Максимов // Российская юстиция. – 2002. – № 12. – С. 44.
3. **Жевлаков, Э. Н.** Уголовно-правовая охрана окружающей природной среды в Российской Федерации / Э. Н. Жевлаков. – М., 2004. – С. 27.
4. **Жирнов, Л. В.** Возвращение к жизни: экология, охрана и использование сайгаков / Л. В. Жирнов. – М., 1982. – С. 199.
5. **О животном мире:** Федеральный закон РФ от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 17. – Ст. 1462.
6. **Паршина, И. А.** Незаконная добыча рыбы (уголовно-правовой и криминологический аспекты) : дис. ... канд. юрид. наук / И. А. Паршина. – Краснодар, 2003. – С. 107–110.
7. **Петрищев, Б.** Куда бегут сайгаки? / Б. Петрищев // Известия Калмыкии. – 2002. – 5 июня.
8. **Экология России** на рубеже тысячелетий / РЭФИА. – М., 2000.
9. **Юркова, Н.** Хищники: люди или звери? / Н. Юркова // Известия Калмыкии. – 2000. – 25 марта.

УДК 630*181.28

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И АДАПТАЦИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ВЫСАДКЕ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ АРИДНЫХ ЗОН (на примере видов рода *Cotoneaster*)

Е.В. Батюта, М.В. Лозовская

Астраханский государственный университет
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
тел. (8512) 22-82-64, E-mail: elena-batjuta@rambler.ru; loza65@mail.ru

Растущий уровень антропогенной нагрузки требует насыщения биоценозов видами, обладающими декоративными качествами, способными к адаптации и сохранению биопродуктивности, поиска антропотолерантных форм. В условиях аридной зоны наиболее перспективными являются растения, обладающие жаро- и морозоустойчивостью, а также, в условиях растущего города, высокой газоустойчивостью, ярко выраженными газопоглотительными свойствами, что оптимизирует биологическую очистку воздуха от техногенных загрязнений.

Обогащение культурной флоры новыми таксонами – важная экологическая задача городов юга Нижнего Поволжья. Большое значение в решении этих задач имеют исследования по интродукции растений, без активного развития которых на сегодняшний день не представляется возможным совершенствование ассортимента растений для озеленения. Подобные исследования должны быть посвящены разработке эффективных и ускоренных способов размножения и агротехники выращивания интродуцированных растений; изучению адаптационных возможностей видов, мониторингу распространения и развития болезней, отработке экологически безопасных систем защиты цветочно-декоративных и других культур от вредных организмов.

В связи с началом работ по изучению интродукции и акклиматизации нами начаты исследования, направленные на выявление эколого-биологических особенностей, адаптационных возможностей интродуцентов на примере видов рода *Cotoneaster*.

Представители рода *Cotoneaster* (Medic.) Bauhin произрастают в горных областях Китая, Индии, Средней Азии, Кавказа. Кизильники – листопадные или вечнозеленые, густоветвистые кустарники, часто встречающиеся в озеленении городов европейской части России. Листья некрупные, простые, очередные, цельнокрайние, яйцевидные, летом темно-зеленые, осенью – краснеющие. Цветки белые или розовые, мелкие, в щитках, кистях или одиночные. Плоды мелкие, красные или черные. Растут медленно. На постоянном месте они живут долго, более 50 лет. Неплохо переносят пересад-

ку и условия города. Род насчитывает около 40 видов. Кизильники морозостойки и засухоустойчивы. Они благополучно развиваются в условиях города, так как пыле- и газоустойчивы, мало требовательны к плодородию и влажности почвы. Хорошо растут как на свету, так и в затенении. Их размножают семенами, которым обязательно нужна стратификация, а также отводками, черенками и прививкой. Многие виды могут быть рекомендованы для декоративных групп, посадок на склоны, откосы, подпорные стенки и альпийские горки, для живых изгородей, однако в культуре используется лишь небольшое число видов.

Исследования были начаты летом 2007 г. Объектом исследования был кизильник горизонтальный (*Cotoneaster horizontalis*). Степень стойкости растений данного вида обозначался исследованиями фенологических особенностей.

Растения, высаженные в грунт в осенние (2006–2007 гг.) и весенние (2007–2008 гг.) периоды, были привезены из европейских питомников (Польша, Германия), также использовался отечественный материал, выращенный в Ставропольском крае.

Было установлено, что посадка растений в наиболее засушливых районах без осуществления должного ухода давала приживаемость не более 75–77 % от общего количества, посадка же в культуре – до 93 %. В весенне-летний период наблюдался активный вегетативный прирост и обильное цветение. В особо жаркие месяцы лета поражение листовой пластинки солнечными ожогами было незначительным.

Кустарник проходит все стадии вегетационного развития. Представитель данного рода имеет высокий уровень акклиматизации, обильно цветет, к концу августа образует плоды. Данный вид можно рекомендовать для применения в городском озеленении городов степной зоны.

Кроме того, высаженные группы кустарников условно были разделены на I и II зоны. Устанавливалась возможность регулирования газоустойчивости посадочного материала с помощью внекорневого воздействия удобрений и стимуляторов роста на приживаемость растений после посадки. В связи с чем зоны посадки расположились вдоль оживленных магистралей, однако растения I зоны обработке не подвергались.

В результате исследований были полученные данные о положительном эффекте использования таких стимуляторов, как «Эпин», «Циркон», а также внекорневых подкормок комплексными удобрениями. Все высаженные и обрабатываемые растения сохранили свою декоративность в течение вегетационного периода, при повторных обработках дали значительные приросты, что привело к увеличению общего объема зеленой массы и интенсивности окраски листа. Растения хорошо перенесли довольно продолжительный период засухи лета 2008 г.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Кустарниковые породы – довольно перспективные группы растений для озеленения городских территорий и создания ландшафтных композиций в степной зоне с сухостью воздуха и высоким уровнем инсоляции. Жизненные формы кустарников представляют довольно пластичный материал для создания художественных композиций, пейзажных групп.

2. Создание новых объектов озеленения, рекреационных зон, реконструкция существующих насаждений должны выполняться на основе обоснованных данных об уровне акклиматизации и успешной интродукции того или иного вида.

3. Применение стимуляторов роста и комплексного ухода повышает эффективность агротехники выращивания качественного посадочного материала кизильника горизонтального (*C. horizontalis*), что приводит к его адаптации и дальнейшего произрастания в условиях города.

4. Создание ботанического сада при Естественном факультете АГУ является важной производственной задачей, решение которой позволит продолжать внедрение новых видов растений, создавать научную базу для внедрения перспективных видов в зеленое строительство городов степной зоны. Создание научных лабораторий при ботаническом саде даст возможность не только количественного, но и качественного анализов.

УДК 630*651.74:639.11/.16(470.2)

РОЛЬ ВЫРУБОК В ЖИЗНИ ОХОТНИЧЬИХ ЗВЕРЕЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

П.И. Данилов, Д.В. Панченко, В.В. Белкин, К.Ф. Тирронен

Институт биологии Карельского научного центра РАН
Россия, 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
тел. (8142) 57-31-40, факс (8142) 76-98-10, E-mail: danilov@krc.karelia.ru

Распространение, распределение, численность, да и сама жизнь животных – фитофагов, всеядных, хищных – связана с растительностью и ее изменениями, которые в настоящее время определяются, главным образом, деятельностью человека. На Европейском Севере России она выражается, преимущественно, в рубке леса и следующей за ней сукцессии растительности. На вырубленных участках и пограничных с ними территориях изменяются основные характеристики местообитаний животных – кормность и защитность. Первая составляющая – кормность – имеет первостепенное значение для растительноядных зверей. Вторая – недостаточная защитность и гнездопригодность открытых и полуоткрытых стадий, сформировавшихся на вырубках, – очень важна для хищников, особенно крупных. С этих позиций здесь и рассматриваются вырубки от начала возобновления на них древесно-кустарниковой растительности до перехода ее в стадию жердняков. Работы выполнялись преимущественно на территории Республики Карелия и смежных областей.

Белка. Среди животных-фитофагов она занимает особую позицию. Это вид, теснейшим образом связанный с лесом и ведущий полудревесный образ жизни.

Со времени введения в практику лесного хозяйства сплошнолесосечных рубок прошло более полувека. За этот период их технология существенно изменилась. В 1950–1960-е гг. на больших по площади делянках оставались иногда довольно крупные участки так называемых «недорубов». Происходило это по причине трудности изъятия древесины или небольшого ее объема на этих участках. Это были настоящие острова спасения для всех диких животных, в том числе и белок, поскольку в недорубах оставались и спелые хвойные деревья, а плодоношение их после осветления заметно увеличивалось. В 1970-е, а особенно в 1980-е гг., такие участки перестали оставлять на лесосеках. В результате значительные территории сплошных вырубок потеряли какую-либо ценность для белки и, более того, стали своеобразными барьерами при расселении молодых, сезонных перемещениях, миграциях животных и просто обмену особями между разными лесными массивами.

В 1990-е гг. произошло следующее катастрофическое для диких животных изменение характера рубки леса, но особенно территориальной приуроченности вырубаемых площадей. Общий объем заготовок леса в Карелии в это десятилетие сократился вдвое по сравнению с таковым в 1980-е гг. Однако большая часть этих заготовок велась в насаждениях, уже пройденных рубками главного пользования и, преимущественно, в южных районах республики, где сохранилась сеть старых лесовозных дорог. Были вырублены небольшие массивы спелых лесов, сохранившиеся после рубок 1950–1960-х гг., в том числе росшие по берегам малых водоемов и в труднодоступных местах. В результате, многие животные, а белка – в первую очередь, лишились значительных территорий, предпочитаемых ими местообитаний. Последствия такой деятельности катастрофически сказались не только на распределении, но и на общей численности вида и ее изменениях (рис. 1).

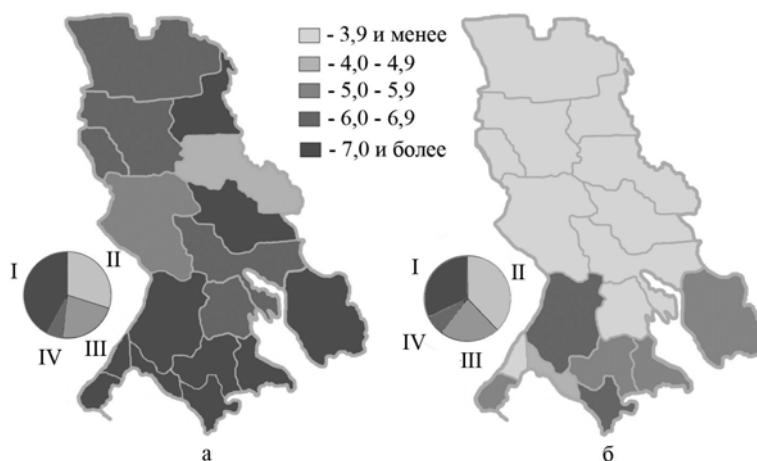


Рис. 1. Распределение и численность белки в Карелии: а – конец 1960-х – начало 1970-х гг., б – конец 1990-х – начало 2000-х гг., следов на 10 км и возрастная структура лесов в те же периоды: I – спелые и перестойные, II – молодняки, III – средневозрастные, IV – припевающие [2]

Заяц-беляк. Косвенное влияние деятельности человека на популяцию зайца-беляка весьма существенно и выражается, прежде всего, в изменении биотопов и ландшафтов, т.е. условий обитания животных. Большие площади свежих вырубок первые 2–3 года, до начала естественного возобновления лиственных пород (осины, березы, рябины, ив), становятся малопригодными для зайца вследствие малокормности и беззащитности животных на их открытых пространствах. Запасы веточного корма здесь в среднем составляют 39 кг/га [4].

Следующая стадия сукцессии вырубок – активное зарастание их лиственными деревьями и кустарниками и появление хвойного подроста. В этот период на вырубках формируется качественное разнообразие кормов и их обилие, а возобновляющиеся хвойные породы создают и хорошие защитные условия. В молодняках (6–15 лет) запасы веточного корма в среднем составляют 886 кг/га [4]. Однако продолжительность периода благоприятного существования зайцев ограничивается 15–20 годами. В дальнейшем происходит смыкание крон молодняка деревьев, а затем и переход насаждений в стадию жердняков, т.е. самых низкобонитетных угодий и для зайца, и для других видов охотничьих животных. В таких насаждениях запасы веточного корма в среднем составляют 54 кг/га [4].

Лось. Распределение лося по территории республики всегда было неравномерным (рис. 2). Кроме того, за годы наблюдений происходило и перераспределение животных по территории, связанное, главным образом, с рубками леса на больших площадях и изменением структуры лесов. Первоначально – в конце 1940-х и примерно до середины 1960-х гг. – основные рубки леса в Карелии были сконцентрированы в южных районах республики. На их месте через 5–7 лет формировались лучшие лосиные угодья (зарастающие преимущественно лиственными породами вырубками с куртинами недорубов, чередующиеся с массивами леса). В те годы здесь еще сохранились довольно значительные площади лесных сенокосов, пожен и мелкоконтурных полей. С наибольшей плотностью лоси населяли тогда Приладожье, Прионежье, Заонежье.

В 1960-е – 1970-е гг., особенно после завершения строительства отрезка Западно-Карельской железной дороги Суккозеро – Лендеры, основные рубки сместились в центральные и северо-западные районы Карелии. В результате сукцессии древесно-кустарниковой растительности на вырубках в начале-середине 1970-х гг. сложились вполне благоприятные условия для жизни лося, увеличилась здесь и численность зверей.

Постепенное смещение больших по площади рубок леса на север в 1970-е и 1980-е гг. способствовало и росту численности лося в северных районах. Это происходило при одновременном сокращении населения вида на юге, где к тому времени лесные насажде-

ния, возникшие на вырубках 1940–1960-х гг., перешли в стадию жердняков и потеряли всякую ценность для лося. Тем не менее, и в этот период, и даже во время депрессии популяции 1990-х гг., лось оставался довольно многочисленным в «местах выживания» – Приладожье, Прионежье и Заонежье.

Биотопическое распределение лося характеризуется хорошо выраженной сезонной сменой стадий, что определяется сезонными изменениями кормности и защитности угодий. К последней характеристике, т.е. защитности, применительно к лосю следует отнести и глубину снежного покрова, которая определяет возможность передвигаться в поисках корма и спастись в случае опасности.

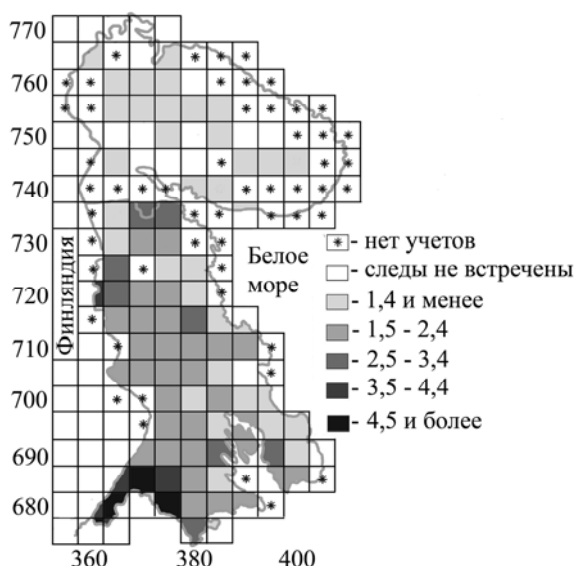


Рис. 2. Распределение лося в Карело-Мурманском крае в 2007 г. (следов на 10 км маршрута, по квадратам 50 × 50 км)

На Европейском Севере России летом лось встречается во всех типах ландшафтов и биотопов от равнинных и горных тундр Кольского полуострова до смешанных и широколиственных лесов Псковской области, близких по облику к лесостепным ландшафтам. Тем не менее, летом в Карелии лось предпочитает полуоткрытые стадии – прибрежные леса, непосредственно берега водоемов, окраины молодых 5–7-летних вырубок, моховые болота, сырые пожни и сенокосы, т.е. угодья, не только обеспечивающие животных кормами, но, хотя бы частично, спасающие их от нападения кровососущих насекомых.

Зимой на первое место в жизни зверей выходят зарастающие вырубки 5–20-летней давности разных типов, возобновившиеся лиственными и хвойно-лиственными породами. Особенным предпочтением пользуются сосновые молодняки естественного и искусственного происхождения с примесью осины, ивы, рябины, березы, обладающие максимальным запасом веточного корма (3300 кг/га) [4].

Бурый медведь. Анализ биотопического распределения медведя показывает, что звери предпочитают территории с пестрым составом стадий на слабовсхолмленном рельефе, с сетью ручьев, рек, озер. Однако из всего многообразия биотопов, в которых регистрируется пребывание хищника, он отдает предпочтение спелым и перестойным ельникам, захламленным буреломом и ветровалом, зарастающим вырубкам, смешанным и лиственным лесам. Медведи практически не бывают лишь на открытых пространствах свежих вырубок. Однако через 3–5 лет, когда урожайность брусники на них увеличивается до 300–500 кг/га [1], окраины зарастают малиной, а в пнях и валежнике в массе размножаются короеды, муравьи, другие беспозвоночные, встречи зверей здесь становятся обычными. На основании изучения биотопического распределения медведя мы попыта-

лись разработать критерии оценки пригодности и качество той или иной территории для вида. В северо-западных областях России оптимальными участками можно считать достаточно большие (не менее 20–30 тыс. га) площади, включающие в себя комплекс разнообразных биотопов. Не менее половины лесов должны быть представлены приспевающими и спелыми насаждениями (рис. 3) [2, 3].

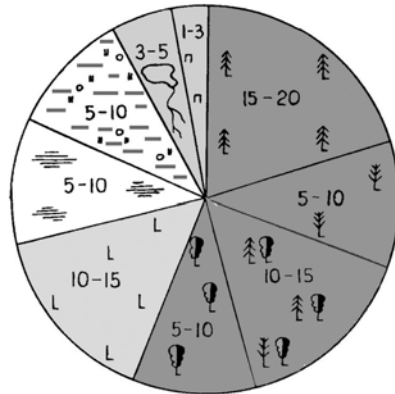


Рис. 3. Состав биотопов, необходимый для существования бурого медведя в европейской тайге (%) [4]

Куница. Встречается во всех типах угодий, но предпочтение отдает спелым еловым насаждениям с примесью лиственных пород, смешанным лесам, соснякам со значительным участием в составе ели, осины, березы, а также зарастающим вырубкам, т.е. угодьям с высокой численностью основных жертв – мелких млекопитающих, белки, рябчика. Лиственных молодняков, открытых болот, необлесившихся вырубок она избегает.

В отдельные, «урожайные» на мышевидных грызунов годы, увеличивается частота встреч следов куницы в местах с повышенной численностью полевков – зарастающие вырубки, окраины полей, пограничные линии смешанных лесов с открытыми или полуоткрытыми стациями и др. Куница не избегает и окрестностей населенных пунктов, особенно старых нежилых деревень с заброшенными полями, сенокосами и фрагментированными лесами.

Волк. На севере Ленинградской области, в Карелии и в Мурманской области распределение хищника определяется, прежде всего, численностью его основных жертв, поскольку недостатка в глухих, малопосещаемых человеком мест, пригодных для устройства логова и выведения потомства, здесь нет. Более того, в Карелии, где лесистость выше, чем в других областях Северо-Запада России, волки предпочитают освоенные сельским хозяйством южные районы республики с мозаикой биотопов, представленных не крупными массивами смешанных и хвойных лесов, зарастающими вырубками разного возраста, старыми полями вокруг брошенных деревень, пожнями, значительными массивами дренированных лесов. Это лучшие угодья, где численность лося – главной жертвы волка – довольно высока.

Особенно иллюстративен в этом отношении самый лесистый район республики – Пудожский. До конца 1950 – начала 1960-х гг. леса в нем были представлены крупными массивами спелых и перестойных хвойных насаждений. Тогда же в районе начались интенсивные рубки на больших площадях. В тот период численность и жертвы, и хищника в районе была минимальной – 1,17 и 0,017 экз. на 1000 га, соответственно. Через 15 лет плотность населения лося возросла в 3, а волка – в 7 раз и хищники заселили весь район [3].

Местообитания волка – это весь спектр биотопов тайги. Существуют, однако, определенные сезонные различия в освоении им угодий, связанные с размножением, воспитанием потомства, а также с сезонными особенностями распределения основ-

ных жертв. Общие сезонные различия биотопического распределения животных выражаются в том, что в бесснежный период волки и их следы более обычны в смешанных лесах, на сенокосах и по берегам водоемов. Зимой они чаще появляются в сосняках, еловых лесах, на зарастающих вырубках.

Анализ биотопического распределения и роли вырубок в жизни некоторых других видов – лисицы, рыси, горностая, лесного хорька, россомахи, кабана – показал, что их жизнь также в большей или меньшей степени связана с вырубками, и все они вполне приспособились использовать их достоинства, избегая недостатков.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования», Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов», проекта РФФИ 07-04-01029.

Литература

1. **Белоногова, Т. В.** Эколого-биологические особенности хозяйственно-ценных растений Карелии / Т. В. Белоногова, Н. А. Зайцева. – Петрозаводск, 1989. – 168 с.
2. **Данилов, П. И.** Охотничьи звери Карелии / П. И. Данилов. – М. : Наука, 2005. – 338 с.
3. **Данилов, П. И.** Экологические основы охраны и рационального использования крупных хищников Северо-Запада России : дис. ... д-ра. биол. наук / П. И. Данилов. – М., 1994. – 69 с.
4. **Курхинен, Ю. П.** Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем / Ю. П. Курхинен, П. И. Данилов, Э. В. Ивантер. – М. : Наука, 2006. – 208 с.

УДК 599.742.4(470.22)

РОЛЬ НЕКОТОРЫХ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В ПРИБРЕЖНЫХ БИОЦЕНОЗАХ КАРЕЛИИ

П.И. Данилов, Ф.В. Федоров, В.Я. Каньшиев

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Россия, 185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11

тел. (8142) 57-31-40, факс (8142) 76-98-10, E-mail: danilov@krc.karelia.ru

Выпуски новых видов млекопитающих являются одним из самых мощных факторов, изменяющих биоразнообразие жизни на видовом, популяционном и экосистемном уровнях. Во-первых, интродукция новых видов численно увеличивает состав фаунистического комплекса не только в результате целенаправленных выпусков. С новыми видами позвоночных животных вводятся и новые беспозвоночные (обычно экто- и эндопаразиты).

Во-вторых, уже на первых этапах акклиматизации, как экологического процесса, новый вид активно ищет и занимает экологическую нишу, вступая при этом во взаимоотношения с аборигенными видами и другими элементами биогеоценоза, членом которого он оказывается. Очень часто, особенно между географически викарирующими видами, эти отношения приобретают характер активной конкуренции, в результате которой один из видов либо исчезает, либо вытесняется на периферию экологической ниши, в зону пессимума, где и сохраняется в депрессивном состоянии.

В-третьих, при интродукции новых растительноядных позвоночных животных происходят весьма существенные изменения в составе и биомассе продуцентов. Ярким примером тому – влияние бобра на прибрежную растительность.

Изменения биоценозов, вызываемые жизнедеятельностью млекопитающих, особенно действенны в северных широтах, для которых характерны ограниченный видовой состав и масса продуцентов и медленное восстановление экосистем. Эти изме-

нения становятся наиболее заметны при интродукции новых видов животных. Из полуводных млекопитающих в Карелии таковыми являются ондатра, канадский бобр и американская норка. В Карелию вернулся и европейский бобр, отсутствовавший в биоценозах около 300 лет.

Ондатра (*Ondatra zibethica* L.) стала первым новым видом, выпущенным в Карелии в 1932 г. [8, 10]. За пятнадцать лет работ (1932–1946 гг.) по искусственному расселению ондатры в республике было выпущено более 4,7 тыс. зверьков [8]. В результате в конце 1940-х – начале 1950-х гг. ондатра распространилась по всей территории Карелии. Очевидно, в те же годы численность грызуна была максимальной. Именно тогда в республике заготавливали 20–24 тыс. ондатровых шкурок. Затем последовал ряд ступенчатых падений численности вида и стабилизации ее населения на довольно низком уровне.

Роль ондатры в прибрежных биоценозах выражается, прежде всего, в выедании предпочитаемых ею видов гидрофильной растительности. Это особенно заметно на изолированных водоемах в годы максимальной численности зверьков. В результате перенаселения животных в ряде мест нарушился баланс между численностью животных и емкостью угодий, последовало истощение запасов корма и снижение численности ондатры. На водоемах Карелии, бедных травянистой водной и околородной растительностью, особенно выражена элиминирующая деятельность грызуна в отношении некоторых видов растений, таких как тростник, камыш озерный, кубышка желтая. Такая деятельность грызуна не только обедняет его собственные угодья, но и ухудшает защитные и кормовые свойства местообитаний водоплавающих птиц и условия нереста некоторых видов рыб семейства карповых.

Появление ондатры в Карелии повлияло и на животный комплекс водных и околородных биоценозов. В них встречается лишь один экологический аналог ондатры – водяная полевка, и хотя полного совмещения экологических ниш у этих видов нет, ондатра, как животное более крупное, агрессивное и экологически более пластичное, вытеснило водяную полевку из лучших местообитаний на их периферию.

Но особенно сильно от деятельности грызуна пострадала анодонта. О количестве съеденных ондатрой двустворчатых раковин можно судить по числу створок этих животных, оставляемых грызунами на кормовых столиках. Наибольшее их число – 530 пар – было найдено нами на берегу Святозера [5]. Но еще большее количество обнаружил М.Я. Марвин [9] на одной из кормовых площадок в окрестностях г. Лахденпохья. Он насчитал 1700 пар створок анодонты общим весом 18,75 кг. Очевидно, подобная деятельность ондатры в сочетании с загрязнением рек и озер промышленными, сельскохозяйственными сбросами, стоком вод с большим содержанием гумуса с тысяч гектаров дренированных болот и заболоченных лесов стало причиной драматического сокращения численности жемчужницы в северных водоемах, где некогда существовал довольно доходный промысел пресноводного жемчуга.

Американская норка (*Mustela vison* Schreb.) стала вторым новым видом в прибрежных экосистемах Карелии. Впервые зверьков выпустили в 1934 г., затем – в 1962, 1963 и 1965 гг. К этому времени уже значительная часть Карелии была заселена норкой, что было определено постоянным притоком в природу зверьков, убегающих из звероводческих хозяйств [4].

Последствия введения в фауну Карелии этого хищника стали трагичными для аборигенного вида – европейской норки. Последняя исчезла не только в Карелии, но и Ленинградской области и на значительной части территорий Новгородской, Псковской, Вологодской и Тверской областей, равно как и в Финляндии [3]. Кроме того, в экосистемах Европейского Севера американская норка, в силу ряда экологических особенностей, стала серьезным врагом наземногнездящихся птиц, особенно водоплавающих.

Некоторые исследователи, работавшие на Северо-Западе России [1], считают, что американская норка довольно часто нападает на ондатру и наносит существенный ущерб популяции этого грызуна. В наших материалах по питанию американской норки ондатра встречается нечасто, однако, судя по полевым наблюдениям, этот хищник может нанести

значительный урон поголовью ондатры на отдельных водоемах [3]. В Карелии мы наблюдали активную охоту американской норки за ондатрой, и неоднократно добывали хищника в капканы, живоловки, на ондатровых хатках, внутри них на кормовых столиках грызуна [5]. Эти виды образуют у себя на родине взаимозависимую пару в системе «хищник – жертва». В ней изменение численности хищника следует за таковыми грызуна [13]. Наблюдения за взаимоотношениями этих видов на части их нового ареала позволяют считать, что произошло становление и синхронизация циклов динамики численности хищника и жертвы на новой для них территории.

Канадские бобры (*Castor canadensis Kuhl*) вызывают наиболее серьезные изменения в прибрежных биоценозах. С появлением зверей на водоемах происходит смена растительности, меняются химический состав почвы и воды, гидрорежим водоемов, характер берегов, прибрежная фауна и т.д. Обитание бобров в том или ином водоеме влечет за собой последствия, иногда огромные, для всего пойменного природного комплекса.

Канадские бобры появились в республике в начале 1950-х гг., иммигрировав из Финляндии, где их выпускали еще в 1937 г. [4, 11]. Современная численность канадских и европейских бобров в республике составляет более 12 тыс. особей [6].

В результате кормодобывающей деятельности бобров из околводного фитоценоза исключаются в среднем 47,0 % осин, 12,5 % берез, 27,5 % ольхи и 85 % ив. Более того, по берегам водоемов, в районе продолжительного существования бобровых поселений (6–8 лет) осин не оставалось вовсе. Еще более продолжительное существование поселения приводит к тому, что и все березы на кормовом участке бывают срублены бобрами или погибают в результате затопления.

При заготовке кормов и строительного материала бобры валят осину большего диаметра, чем березу, что также способствует смене основной лесообразующей породы. По нашим наблюдениям, средний диаметр осин, растущих по берегам водоемов, составляет 22,7 см ($\sigma = 11,28$; $n = 1145$), берез – 17,0 см ($\sigma = 6,22$; $n = 1680$). Подсчет погрызов на тех же водоемах показал, что средний диаметр сваленных осин равнялся 23,1 см ($\sigma = 9,05$ см), а берез – 11,9 см ($\sigma = 4,04$). Больше половины разновозрастных берез – 71,2 % (141 дерево из 205), сваленных бобрами, имели диаметр до 12 см, в то время как доля осины того же диаметра в заготовках бобра встречаются гораздо реже – 14,9 % (76 из 510). Большая часть погрызенной осины (61,7 %) была диаметром 17–40 см, тогда как березы такого размера отмечаются крайне редко.

Изменению облика среднетаежных фитоценозов способствует также и разная восстановительная способность деревьев, т.е. способность образовывать поросль. По нашим наблюдениям, осина, растущая на бобровых поселениях, обладает более низкой восстановительной способностью, чем береза. Через пять лет после рубки деревьев бобрами стволую (пневую) поросль образовали 9,4 % ($n = 510$) поврежденных осин и 21,9 % ($n = 205$) берез. Сильно выраженной порослевой способностью обладают ольха, рябина и ива – доля этих деревьев, образовавших поросль, составляет 50,9, 56,7 и 50 %, соответственно.

Несколько иная восстановительная способность отмечается у деревьев, растущих в условиях северной тайги. Исследования, проведенные в заповеднике «Костомукшский» в придорожной полосе, где отмечается повышенная концентрация бобровых поселений, показали, что способность деревьев образовывать стволые отпрыски несколько выше, чем на юге Карелии – 44,1 % пеньков осины и 32,7 % березы имели поросль.

На месте прибрежного ценоза после ухода бобров и разрушении плотины формируются болотные сообщества, представляющие собой смешанную категорию – сфагновых, зарастающих березой; осоково-сфагновых; сфагново-пушицевых и различных кустарничко-сфагновых сообществ. Экологические условия в пределах старого бобрового пруда характеризуются неоднородностью гидрологического режима и микро-рельефа, формирующих мозаичную структуру фитоценоза.

Территория, освободившаяся от подтопления после ухода бобров, характеризуется более кислыми почвами, по сравнению с контролем: рН солевой вытяжки составил 3,2 и 4,12, соответственно. В почве, на месте брошенного бобрового пруда, повышается содержание основных элементов минерального питания растений – фосфора и калия. При этом наблюдается значительное снижение концентрации этих элементов от верхних горизонтов к нижним, что, по-видимому, объясняется потреблением их сосудистыми растениями, вымыванием и накоплением в живых частях сфагновых мхов. Последнее отмечали в своих исследованиях Г.А. Елина с соавт. [7]. Для гумуса характерно увеличение его содержания в почве в направлении от уреза воды [12].

Таким образом, деятельность бобров значительно изменяет прибрежные сообщества и поддерживает флористическое разнообразие растительного покрова за счет создания неоднородности и пространственного перераспределения типов растительности по берегам водоемов (лесных, болотных, опушечных).

Высокая средообразующая активность бобров влечет за собой изменение населения беспозвоночных и позвоночных животных. В местах бобровых поселений, увеличивается число гнездящихся уток, главным образом, гоголя, чирка, кряквы. На 80 % бобровых прудов ($n = 117$), образовавшихся на малых реках и ручьях, где раньше утки не гнездились, были встречены выводки чирков и крякв – 60 и 40 %, соответственно, от всех выводков [6]. На озерах, где бобы подняли воду, численность гнездящихся уток также увеличивается, но главным образом за счет гоголя. Привлекают бобровые поселения также лося и зайца-беляка, которые часто посещают бобровые кормовые участки, охотно поедая кору сваленных бобрами осин. Наблюдается увеличение численности американской норки, особенно на водотоках с каскадом плотин нескольких бобровых поселений.

На окраинах брошенных бобровых прудов, имеющих, как правило, обильную травянистую растительность, происходят значительные изменения почвенной фауны. По берегам озер численность почвенных беспозвоночных возрастает с 72 экз./м² (10 семейств из 5 отрядов) до 152 экз./м² (15 семейств из 9 отрядов). На брошенных поселениях, расположенных на ручьях и реках, численность практически не отличается от контроля, но существенно изменяется качественный состав, т.е. разнообразие почвенной фауны. На контрольных участках беспозвоночные представлены 11 семействами из 7 отрядов, на опытных – 19 семейств из 8 отрядов.

Существенно меняется видовой состав и численность наземных беспозвоночных. На водоемах обоих типов происходит увеличение количества беспозвоночных в 2–2,5 раза. Увеличилось также и общее число семейств (11 семейств из 7 отрядов на контрольных участках, 22 семейства из 10 отрядов – на опытных) [6, 12].

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования», Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов», проекта РФФИ № 07-04-01029.

Литература

1. **Альтшуль, М. П.** Ондатра / М. П. Альтшуль // Охотничьи звери и их промысел. – М. : Лесная промышленность, 1970. – С. 113–125.
2. **Данилов, П. И.** Итоги обследования бобровых поселений средней и южной Карелии / П. И. Данилов // Тезисы докладов научной конференции по итогам работ Института биологии Карельского филиала АН СССР за 1961 г. – Петрозаводск, 1962. – С. 133–134.
3. **Данилов, П. И.** Куньи Северо-Запада СССР / П. И. Данилов, И. Л. Туманов. – Л. : Наука, 1976. – 256 с.
4. **Данилов, П. И.** Некоторые итоги акклиматизации американской норки в Карелии / П. И. Данилов // Научная конференция по итогам работ Института биологии Карельского филиала АН СССР за 1963 г. – Петрозаводск, 1964. – С. 104–105.
5. **Данилов, П. И.** Охотничьи звери Карелии / П. И. Данилов. – М. : Наука, 2005. – 340 с.

6. Данилов, П. И. Речные бобры Европейского Севера России / П. И. Данилов, В. Я. Каньшиев, Ф. В. Федоров. – М. : Наука, 2007. – 200 с.
7. Елина, Г. А. Структурно-функциональная организация и динамика болотных экосистем Карелии / Г. А. Елина, О. Л. Кузнецов, А. И. Максимов. – Петрозаводск, 1984. – 128 с.
8. Лавров, Н. П. Акклиматизация ондатры в СССР / Н. П. Лавров. – М. : Изд-во Центрсоюза, 1957. – 531 с.
9. Марвин, М. Я. Млекопитающие Карелии / М. Я. Марвин. – Петрозаводск, 1959. – 238 с.
10. Михель, Н. М. Ондатра на Кольском полуострове и в Карелии / Н. М. Михель // Труды научно-исследовательского института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. – 1940.
11. Сегаль, А. Н. Появление бобров в Карелии / А. Н. Сегаль, С. А. Орлова // Зоологический журнал. – 1961. – Т. 40, вып. 10. – С. 1580–1583.
12. Федоров, Ф. В. Роль бобров в прибрежных биоценозах южной Карелии / Ф. В. Федоров // Териофауна России и сопредельных территорий. – М., 2007. – С. 517.
13. Viljugrein, H. Spatio-temporal patterns of mink and muskrat in Canada during a quarter century / H. Viljugrein, O. Chr. Lingjærde, N. Chr. Stenseth, M. S. Boyce // J. of Animal Ecology. – 2001. – Vol. 70. – P. 671–682.

УДК 576.895.122

ПЛАГИОРХИДЫ ДИКИХ И ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

В.М. Иванов, Н.Н. Семенова

Астраханский государственный природный биосферный заповедник
Россия, 414021, г. Астрахань, ул. Набережная р. Царев, 119
тел. (8512) 30-17-64, E-mail: abnr@astranet.ru

О.Ю. Паршина, А.П. Калмыков, В.В. Федорович

Астраханский государственный университет
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. (8512) 22-82-64

Представители семейства *Plagiorchidae* (Lühe, 1901) Ward, 1917 являются одним из самых многочисленных в классе *Trematoda Rudolphi*, 1808. Их жизненный цикл осуществляется по триксенному типу. Промежуточными хозяевами служат пресноводные моллюски, преимущественно *Lymnaeidae*, *Planorbidae* и *Bithyniidae*, а в качестве дополнительных выступают моллюски, насекомые, ракообразные и амфибии, дефинитивных – амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие.

Для выяснения видового состава плагиорхид в дельте Волги в 1976–2007 гг. методом полных гельминтологических вскрытий исследовано 578 экз. озерных лягушек, 202 экз. рептилий 5 видов, 2194 экз. птиц 75 видов и 1550 экз. млекопитающих 20 видов, а также 44 экз. домашних кур, 48 экз. уток, 28 экз. собак и 20 экз. кошек.

При сборе и обработке материала использованы традиционные методики [2, 6, 8]. В тексте использованы показатели экстенсивности (ЭИ, %) и интенсивности инвазии (ИИ, экз.).

Плагиорхиды широко распространены в дельте Волги и паразитируют в пищеварительном тракте всех классов позвоночных животных, за исключением круглоротых и рыб.

Вид *Astiotrema emydis* Ejsmont, 1930 обнаружен в кишечнике болотных черепах с ЭИ – 4,5, ИИ – 1–3. В дельте Волги обнаружен нами впервые в 1993 г.

Вид *Astiotrema monticelli* Stossich, 1904 – в кишечнике обыкновенного (ЭИ – 6,2; ИИ – 1–5) и водяного ужей (ЭИ – 4,2; ИИ – 1–2). Жизненный цикл трематоды изучен в условиях Украины [10]. Промежуточным хозяином является моллюск *Codiella leachi*.

Вид *Paralepoderma cloacicola* (Lühe, 1909) Dollfus, 1950 – в клоаке и кишечнике обыкновенного (ЭИ – 18,5; ИИ – 1–3) и водяного ужей (ЭИ – 4,0; ИИ – 2). Метациркулярии локализуются на серозных покровах внутренних органов, мышцах и подкожной клетчатке озерной лягушки (ЭИ – 5,1; ИИ – 1–10). Промежуточный хозяин – моллюск *Planorbis planorbis*.

Наиболее многочисленным в изучаемом семействе является род *Plagiorchis* Lühe, 1899. Характерной особенностью представителей этого рода является большая изменчивость формы и размера тела и органов. Отличительные биологические особенности заключаются в отсутствии в онтогенезе трематод стадии редии и укороченный срок развития метациркулярий и мерит.

У видов рода *Plagiorchis* до определенного времени была чрезвычайно обширная синонимика. Так, в монографии Ямагути [14] в состав рода было включено более 100 видов. Дальнейшие исследования показали широкую морфологическую изменчивость и отсутствие специфичности этих трематод к промежуточным, дополнительным и дефинитивным хозяевам. Это привело к тому, что большинство описанных видов сведены в синонимы, а число валидных видов стало незначительным.

Вид *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) Braun, 1902 найден в кишечнике речных крачек (ЭИ – 7,4; ИИ – 2–39), малых крачек (ЭИ – 26,6; ИИ – 1–2), чаек-хохотуний (ЭИ – 7,3; ИИ – 1–59), серых ворон (ЭИ – 60,4; ИИ – 1–46), сорок (ЭИ – 29,8; ИИ – 1–8), соловьиных широкохвосток (ЭИ – 75,5; ИИ – 1–32), болотных камышевок (ЭИ – 62,5; ИИ – 1–17), тростниковых камышевок (ЭИ – 21,4; ИИ – 1–4), полевых воробьев (ЭИ – 33,3; ИИ – 1–6), домовых воробьев (ЭИ – 23,3; ИИ – 1–8), турухтанов (ЭИ – 50,0; ИИ – 1–12), кобчиков (ЭИ – 64,3; ИИ – 1–8), чибисов (ЭИ – 10,5; ИИ – 1–3), 1 из 2 больших синиц (ИИ – 2), 1 из 2 щеглов (ИИ – 2), кукушки (ИИ – 37), 1 из 4 больших пестрых дятлов (ИИ – 17), серых крыс (ЭИ – 10,4; ИИ – 1–15), обыкновенных полевков (ЭИ – 5,2; ИИ – 1–6), домовых мышей (ЭИ – 4,4; ИИ – 1–11), полевых мышей (ЭИ – 8,3; ИИ – 1–21), обыкновенных ужей (ЭИ – 12,3; ИИ – 1–7), водяного ужа (ЭИ – 3,4; ИИ – 1–2), болотных черепах (ЭИ – 7,5; ИИ – 1–5). Черепаха является новым хозяином на территории России, турухтан – новый хозяин в дельте Волги. Кроме того, вид обнаружен у домашних кур (ЭИ – 6,8; ИИ – 1–3) и домашних уток (ЭИ – 4,2; ИИ – 1–2).

Промежуточный хозяин трематоды – моллюск *Lymnaea stagnalis* [4], дополнительные – слепни *Tabanus peculearis*, мухи-ильницы *Helophilus trivittatus*, поденки *Behningia ulmeri*, личинки стрекоз *Anallagma cyathigerum*, *Coenagrion* sp., вислокрылые *Sialis lutaria*. Метациркулярии найдены у плавневого слепня [7] и определены как *Plagiorchis laricola*.

У данного вида обширная синонимика. Ранее его диагностировали как *P. mentulatus* (Rud., 1819) ввиду их большого морфологического сходства (Шарпило, 1976). В эксперименте по трансплантации молодых *P. elegans* из кишечника кукушки в пищеварительный тракт прыткой ящерицы получены половозрелые экземпляры данной трематоды [9]. Этот автор считает, что находки *P. elegans* у змей фауны бывшего СССР вызывают сомнение.

Вид *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwortzow, 1931 обнаружен в кишечнике ондатры (ЭИ – 12,4; ИИ – 1–5), полевых мышей (ЭИ – 1,1; ИИ – 1–3) и водяных полевков (ЭИ – 35,7; ИИ – 1–17).

Установлено, что промежуточными и дополнительными хозяевами трематоды являются моллюски *Galba palustris* и *L. stagnalis*.

Вид *Plagiorchis popowi* Palimpsestov, 1929 – в кишечнике домашней кошки (ЭИ – 5,0; ИИ – 2). Промежуточными хозяевами вида являются моллюски родов *Lymnaea*, *Valvata*, *Viviparus*, дополнительными – насекомые.

Вид *Plagiorchis ontamiatis* Schulz, 1932 – в кишечнике ондатры (ЭИ – 37,2; ИИ – 1–21). Трематода завезена в дельту Волги, видимо, вместе с интродуцированной в 1951 г. ондатрой [3], так как при более ранних тщательных исследованиях ее в изучаемом регионе не отмечали [1].

Plagiorchis vespertilionis (Müller, 1780) Braun, 1960 – в кишечнике рыжих вечерниц (ЭИ – 50,0; ИИ – 2–19) и двухцветных кожанов (ЭИ – 25,0; ИИ – 1–13).

Вид *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922 – в кишечнике белобрюхих белозубок (ЭИ – 1,8; ИИ – 1–3), ондатры (ЭИ – 22,2; ИИ – 1–10), серых крыс (ЭИ – 17,1; ИИ – 1–12),

полевых мышей (ЭИ – 8,1; ИИ – 1–10), домашних мышей (ЭИ – 3,4; ИИ – 1–3), обыкновенных полевок (ЭИ – 6,2; ИИ – 1–2), домашних собак (ЭИ – 7,1; ИИ – 1–2).

Жизненный цикл изучен за пределами России [12, 13]. Промежуточными хозяевами *P. turis* зарегистрированы моллюски родов *Lymnaea* и *Stagnicola*, дополнительными – те же моллюски, личинки и имаго водных членистоногих родов *Chironomus* и *Anisogammarus*.

Вид *Plagiorchis multiglandularis* Semenov, 1927 – в кишечнике кобчика (ЭИ – 7,1; ИИ – 3) и соловьиных широкохвосток (ЭИ – 10,0; ИИ – 1–3). В жизненном цикле трематоды в качестве промежуточного хозяина участвует пресноводный моллюск *L. stagnalis*, дополнительных – личинки и нимфы поденок родов *Heptagemia* и *Lymnophilus* [5].

Вид *Plagiorchis massino* Petrov et Tichonov, 1927 – в кишечнике енотовидных собак (ЭИ – 5,4; ИИ – 1–5).

Вид *Plagiorchis nedbailovi* Sadovskaja, 1950 – в кишечнике белобрюхих белозубок (ЭИ – 3,8; ИИ – 1–8).

Вид *Plagiorchis blatensis* Chalupsky, 1954 – в кишечнике малой белозубки (ЭИ – 2,3; ИИ – 1–4).

Вид *Plagiorchis strictus* Strom, 1940 – в кишечнике кобчиков (ЭИ – 8,1; ИИ – 1–3).

Вид *Plagiorchis uhlwormii* (Massino, 1927) – в кишечнике 1 из 4 караваек (ИИ – 1).

Вид *Plagiorchis maculosus* (Rudolphi, 1802) Braun, 1901 – в кишечнике серых ворон (ЭИ – 47,4; ИИ – 1–10), кукушки (ИИ – 2), 1 из 4 больших пестрых дятлов (ИИ – 8), соловьиных широкохвосток (ЭИ – 38,0; ИИ – 1–24), тростниковых камышевок (ЭИ – 9,5; ИИ – 1–5), турухтана (ЭИ – 5,0; ИИ – 2), чаек-хохотуний (ЭИ – 2,0; ИИ – 1–3), 1 из 5 черных крачек (ИИ – 1), речных крачек (ЭИ – 2,0; ИИ – 1–3).

Обобщенные сведения о жизненном цикле трематоды приводятся в монографии Макдональда [11]. Промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски *L. stagnalis*, *L. auricularia*, *L. lessona*, *Paludina impura*, *Valvata piscinalis* и *Viviparus viviparus*, метацеркарии зарегистрированы у личинок насекомых отрядов *Plecoptera*, *Diptera* и *Trichoptera*. Речная и черная крачки, чайка-хохотунья и турухтан зарегистрированы как новые хозяева *P. maculosus* в дельте Волги.

Вид *Pneumonoeces variegatus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1899 – в легких озерных лягушек (ЭИ – 22,4; ИИ – 1–19). К. Odening (Odening, 1958) рассматривает этот вид как политипический и от озерных лягушек в дельте Волги определяет как *P. variegatus abbreviatus*. Промежуточные хозяева трематоды – моллюски рода *Planorbis*, дополнительные – личинки комаров.

Вид *Skrjabinoeces similis* (Looss, 1899) Sudarikov, 1950 – в легких озерных лягушек. Промежуточный хозяин – моллюск *P. planorbis*, дополнительные – стрекозы родов *Coenagrion* и *Lestes*.

Таким образом, фауна трематод семейства *Plagiorchiidae* в дельте Волги насчитывает 18 видов, относящихся к 4 родам. Наибольшим представительством обладает род *Plagiorchis* (13 видов), в остальных родах 1–2 вида.

Начатое в начале прошлого века подробное изучение видов семейства *Plagiorchiidae* позволило выяснить многие детали их развития. Тем не менее, для 8 видов трематод (44,4%), зарегистрированных у позвоночных животных, жизненные циклы не расшифрованы. К тому же не уточнен ряд спорных диагностических характеристик видов этого семейства. Это предполагает дальнейшие разносторонние следования по таксономическим, морфологическим, биологическим и экологическим особенностям плагиорхид.

Литература

1. **Дубинин, В. Б.** Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги / В. Б. Дубинин // Паразитологический сборник зоологического института / АН СССР. – М. – Л., 1953. – Т. 15. – С. 252–301.

2. **Дубинина, М. Н.** Паразитологическое исследование птиц / М. Н. Дубинина. – М. – Л., 1955. – 133 с.

3. **Заблоцкий, В. И.** Гельминтофауна енотовидной собаки и ондатры, акклиматизированной в дельте Волги / В. И. Заблоцкий // Труды Астраханского заповедника. – Астрахань, 1970. – Вып. 13. – С. 316–381.
4. **Краснолобова, Т. А.** Биологические особенности трематод рода *Plagiorchis*. Развитие трематоды *Plagiorchis laricola* в окончательных хозяевах / Т. А. Краснолобова // Труды ГЕЛАН СССР. – 1971. – Т. 22. – С. 92–118.
5. **Рыжиков, К. М.** Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды / К. М. Рыжиков, Е. В. Гвоздев, М. М. Токобаев. – М.: Наука, 1978. – 232 с.
6. **Скрябин, К. И.** Метод полных гельминтологических вскрытий животных, включая человека / К. И. Скрябин. – М., 1928. – 45 с.
7. **Судариков, В. Е.** Метацеркарии трематоды *Plagiorchis laricola* Skrjabin, 1924 и ее развитие / В. Е. Судариков, Е. М. Карманова // Труды Астраханского заповедника. – Астрахань, 1964. – Вып. 9. – С. 203–213.
8. **Судариков, В. Е.** К методам работы с метацеркариями трематод отряда Strigeidida / В. Е. Судариков, А. А. Шигин // Труды ГЕЛАН СССР. – 1965. – Т. 15. – С. 158–166.
9. **Шарпило, В. П.** Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР / В. П. Шарпило. – Киев: Наукова думка, 1976. – 39 с.
10. **Шевченко, Н. Н.** Расшифровка цикла развития трематоды *Astiotrema monticelli* Stossich, 1904 / Н. Н. Шевченко, Г. И. Вергун // ДАН СССР. – 1960. – № 4. – С. 949–952.
11. **Mc Donald, M. E.** Catalogue at helminthes of watertowl (*Anatidae*) / M. E. Mc Donald // Bureau Sport Fisheries a Wildlife spec. Sc. Report – Wildlife. – Washington, 1969. – P. 1–692.
12. **Tanabe, H.** Contribution to the knowledge of the developmentae cycle of digenetic trematodes. On a new species of trematode *Lepoderma muris* n. sp. / H. Tanabe // Okayama Igakkai Zasshi. – 1922. – № 385. – P. 47–58.
13. **Yamaguti, S.** Cercaria of *Plagiorchis muris* (Tanabe, 1922) / S. Yamaguti // Annot. Zool. Japan. 1943. – № 22 (1). – P. 1–3.
14. **Yamaguti, S.** Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates / S. Yamaguti. – Tokyo, 1971. – 1800 p.

УДК 630.265

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПРИЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СНИЖЕНИИ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

С.Н. Кириллов, А.А. Матвеева

Волгоградский государственный университет
Россия, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 100
тел. (8442) 40-55-26, факс (8442) 40-55-26, E-mail: econecol@volsu.ru

Экологическая ценность защитного лесоразведения для сохранения природной среды возрастает пропорционально увеличению числа и протяженности транспортных магистралей, при этом на защитные лесные полосы возложена роль защиты прилегающих территорий от всех видов техногенного воздействия [4].

Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействия на лесозащитные полосы особое место занимают тяжелые металлы. Продолжительность пребывания загрязняющих веществ в почвах гораздо больше, чем в атмосфере и гидросфере, и поэтому загрязнение почв тяжелыми металлами практически необратимо. Поэтому необходимо учитывать особенности лесных полос, размещенных вдоль транспортных магистралей, которые принимают на себя поток вредных выбросов и играют в определенной степени роль фильтра на пути этого потока.

Были проведены дифференцированные наблюдения за загрязнением почвенного покрова ТМ на открытой (контрольная точка) и облесенной территории на расстоянии 10, 20, 35, 60, 100, 250, 500 м от железнодорожного полотна. Исследования выполняли на Волгоградской дистанции защитных лесных насаждений Приволжской железной

дороги. Объектом исследования являлся пост 4–5 км направления им. М. Горького – Канальная (участок № 1) и направление ст. Горная поляна – Обувная фабрика (участок № 2), при этом данные участки находились на значительном расстоянии от зон жилой застройки и были удалены от промышленных, что повышает репрезентативность полученных данных.

На каждой точке исследования определяли валовое содержание таких химических элементов, как Pb, Zn, Cd, Cu методом атомно-абсорбционной спектроскопии на открытой и облесенной территории. Методика определения валового содержания тяжелых металлов с помощью атомно-абсорбционного анализа была выполнена в соответствии с рекомендациями государственной системы обеспечения единства измерений МИ 2295-94 Комитета РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (ГОСТ 8.010-90) [2].

Поэлементный анализ был проведен с использованием атомно-абсорбционного анализатора «Спектр-5» с автоматическим учетом фонового поглощения в испытательной лаборатории ГНУ ВНИИОЗа. Повторность анализа двукратная, основная погрешность при измерении концентрации металлов в растворах, соответствующих поглощению 30–40 %, составляла не более 0,01. Результаты исследований показали, что ни одно из значений, характеризующее валовое содержание тяжелых металлов в почве не превышает ПДК, а лесные насаждения вдоль железнодорожного транспорта снижают эти показатели практически в 1,2 раза на защищаемой ими территории по сравнению с контрольной точкой. Пример этой зависимости показан на участке № 2 (табл. 1).

Таблица 1

Влияние полосы защитных насаждений на содержание тяжелых металлов в почве (участок № 2)

№ п/п	Название образца	Расстояние от крайней головки рельса, м	Содержание элемента, мг/кг							
			Цинк		Медь		Кадмий		Свинец	
			В полосе	Отклонение от контрольной точки	В полосе	Отклонение от контрольной точки	В полосе	Отклонение от контрольной точки	В полосе	Отклонение от контрольной точки
1	Полоса ЗЛН	10	48	+6	15	+1	0,18	+0,01	8,4	+0,4
2	Полоса ЗЛН	20	41	+2	13,6	+2,5	0,16	+0,01	7,8	+0,1
3	Полоса ЗЛН	35	39	+1	10,5	-0,5	0,14	-0,01	7,5	+0,1
4	Полоса ЗЛН	60	37	-1	10,4	-0,1	0,12	-0,02	6,2	-0,3
5	Полоса ЗЛН	100	35	-2	10,3	0	0,10	-0,01	6,0	-0,3
6	Полоса ЗЛН	250	33	-2	9,4	-0,3	0,10	0	5,9	-0,1
7	Полоса ЗЛН	500	30	-4	9	-0,5	0,09	-0,01	5,7	-0,2

Используя дисперсионный комплекс [1, с. 242–250], было выявлено влияние расстояния на распределение ТМ в почве, которое колеблется в пределах 5–74 % дисперсии (участок № 1) и в пределах 13–54 % дисперсии (участок № 2) и влияние полосы – 7–84 и 16–26 % дисперсии соответственно.

Результаты экспериментов выявили особенности распределения тяжелых металлов в почве с максимумами в приполосной зоне, обращенной к железнодорожному полотну, в интервале до 35 м. Это доказывает, что лесные полосы, размещенные вдоль путей железных дорог, выполняют свои почвозащитные функции.

На втором месте по воздействию является производимый от подвижного состава железной дороги шумовой эффект, и лесные полосы вдоль прижелезнодорожных пространств могут быть использованы в качестве самостоятельного средства шумозащиты. Существенное шумовое загрязнение среды зависит от расстояния до пути, ширины, конструкции и структуры лесной полосы. Для оценки шумогасящей функции лесных полос были использованы санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» [5, с. 2–9].

Натурные акустические измерения проводились в полевых условиях на участке № 1 и участке № 2 в лесном массиве с помощью измерителя шума и вибрации «ВШВ-003». При этом был определен как общий уровень шума, так и уровни звукового давления со среднегеометрическими частотами: 31,5, 63, 125, 500, 1 000, 2 000, 4 000 и 8 000 Гц на расстоянии 10, 20, 35, 60, 100, 250, 500 м от головки крайнего рельса.

Для получения достоверных результатов, в каждой точке исследования делали 3 повторности по 10 замеров в каждой, на всех выше перечисленных частотах. Замеры производились через определенный промежуток времени, в зависимости от интенсивности движения источника шума. В качестве контрольной точки на обоих участках выступала территория без лесной полосы.

Источник шума на участке № 1 представлен только грузовыми поездами, а на участке № 2 – все категории источников шума. Наглядным примером зависимости изменения общего уровня шума от расстояния и от категории железнодорожных поездов может являться участок № 2. Расстояние между железнодорожным полотном и лесополосой составляет 35 м, а ширина лесополосной территории занимает 65 м. В результате натурных наблюдений были получены следующие данные (табл. 2, 3).

Таблица 2

Влияние общего уровня шума на различном расстоянии от железнодорожного полотна (дБ, участок № 2)

Наименование замера	Расстояние измерения, м						
	10	20	35	60	100	250	500
Контрольная точка (без полосы ЗЛН)	97	87	77	70	54	44	22
Полоса ЗЛН	92	85	69	58	46	40	17

Таблица 3

Зависимость интенсивности общего уровня шума от категории железнодорожного транспорта (дБ, участок № 2)

Категория железнодорожного транспорта	Расстояние от железнодорожного полотна, м						
	10	20	35	60	100	250	500
Пассажирский поезд	93	90	82	80	75	36	15
Грузовой поезд	97	94	90	88	79	44	25
Пригородный электропоезд	90	87	79	76	72	39	19

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что интенсивность шумового воздействия снижается в лесополосной территории, по сравнению с облесенной территорией, и наибольший шумовой эффект при движении создают грузовые поезда, на втором месте – пассажирские поезда и на последнем месте – пригородные электропоезда.

Таким образом, при анализе шумового загрязнения и загрязнения почвенного покрова тяжелыми металлами подтверждается экологическая роль лесных защитных полос.

Литература

1. **Доспехов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
2. **Зырин, Н.Г.** Физико-химические методы исследования почв / Н. Г. Зырин, Д. С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, 1980. – 382 с.
3. **Ивогин, В. М.** Технические указания по усилению средозащитной роли лесных насаждений вдоль линий железной дороги степной зоны Северного Кавказа / В. М. Ивогин. – Ростов н/Д., 1996. – 25 с.
4. **Самарцев, А. Я.** Железнодорожные защитные лесные насаждения / А. Я. Самарцев. – Пенза, 1997. – 134 с.
5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». – М., 1996. – 9 с.

УДК 591.5

ПЕДОЗООЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Т.А. Кошманова, М.В. Лозовская

Астраханский государственный университет
Россия, 414004, г. Астрахань, ул. С. Перовской, 96
тел. (8512) 34-80-02, факс (8512) 34-80-04, E-mail: tatyana_koshmano@mail.ru

На протяжении истории Земли ее климат претерпевал естественные метаморфозы: ледниковые периоды сменялись эпохами потепления. В результате длительного воздействия засухи и активного вмешательства человека природа целых регионов кардинально изменяется.

Аридный климат – сухой климат с высокими температурами воздуха и малым количеством атмосферных осадков, который свойствен пустыням и полупустыням, подверг деградации сельскохозяйственные угодья на Северном Кавказе, в Прикаспии, Нижнем Поволжье и южных районах азиатской части России. В результате сформировался аридный пояс РФ, где произошло опустынивание сельскохозяйственных угодий и образование аридных территорий.

Аридные территории есть на всех континентах мира. Ведущее место по таким территориям занимает Азия (7,91 млн км²), немного уступает Африка (7,30 млн км²), затем Австралия (3,86 млн км²), Северная и Центральная Америка (1,28 млн км²), Южная Америка (1,22 млн км²), Европа (0,17 млн км²). Общая площадь аридных территорий составляет 48810 тыс. км², т.е. они занимают 33,6 % земной суши, из которых на долю экстрааридных приходится 4 %, аридных – 15 и полуаридных – 14,6 %.

Важную роль в жизни почвы играет животный мир. Возникновение, развитие и поддержание почв невозможно без участия живых организмов. Они осуществляют постепенную минерализацию мертвого органического вещества и возврат биогенных элементов в форму, вновь доступную для усвоения растениями.

Почвы населены огромным количеством животных, в основном беспозвоночных, сильно различающихся по размерам (от нескольких микрон до десятков сантиметров). Чем мельче почвообитающие животные, тем выше их численность. Например, количество амоб может достигать 40 тыс. и более на 1 г сырой почвы. Микроскопические круглые черви нематоды исчисляются миллионами (1–15 млн), питающиеся разлагающимся опадом мелкие клещи и коллемболы – десятками и сотнями тысяч, насекомые и их личинки – сотнями и тысячами, дождевые черви – десятками и сотнями на 1 м².

В начале XX столетия аридные почвы и почвенное население малоизученных регионов заинтересовали ученых. Н.А. Димо и его коллеги-почвоведы исследовали полупустыни Туркестана и изложили в своих работах большой фактический материал [1]. Под влиянием идей В.В. Докучаева рос интерес почвоведов к животным – обитателям почвы, росло желание детальнее изучить влияние почвенной фауны на формирование этого естественно-исторического тела.

Существовало мнение, что в аридных зонах деятельность почвенных животных из-за весьма бедного видового состава не имеет существенного значения. Но Н.А. Димо и почвоведы (А.И. Бессонов, Л.И. Прасолов, С.С. Неуструев) произвели количественные подсчеты обитателей полупустынных районов Самарканда, Семиречья, зоны Сырдарьи, а также смогли установить важную роль животных в почвообразовательных процессах. Об этом исследовании и его основных результатах Н.А. Димо писал в фундаментальном сочинении (1916), посвященном почвенной фауне полупустынь Туркестана: «Исключительно важна в исследуемом районе, – писал исследователь, – работа роющих и копающих животных. Они способствуют деформированию первоначального сложения пород; она создает своеобразные структурно-морфологические черты их строения (губковоздреватое сложение); эта работа, несомненно, играет большую роль в жизни поверхностных образований и определяет направление перемещения и распределение солевых скоплений в пустынных почвогрунтах» [6].

Более широкие и углубленные исследования влияния почвенных животных на физико-химические свойства почвы и изменение ее структуры получили развитие в Средней Азии в 20–30-е гг. XX в. Развитию сельского хозяйства и животноводства мешали структурные изменения поливных, пустынных и полупустынных почв этого региона.

Сотрудники Института почвоведения и геоботаники совместно с Н.А. Димо провели особенно показательные исследования дождевых червей. На основании исследования Ч. Дарвина (Darwin, 1881) можно отметить такой факт, что дождевые черви как почвообразователи – наиболее распространенный объект изучения. Но исследуя полупустыни Туркестана, Н.А. Димо стремился противопоставить рассуждения о том, как должны совершаться почвенно-биологические процессы, и предоставил «фактический материал, освещающий условия, при которых эти процессы протекают в конкретных (аридных) почвах» [4].

Педозоологические исследования, проводимые в Средней Азии и Южном Казахстане, а именно в горизонтальных и вертикальных почвенно-растительных зонах, были удачными. Такое разнообразие почвенно-ландшафтных зон (от пустынных земель к черноземам, альпийским лугам, тундрам и ледникам) помогли провести сравнение по распространению, экологии и характеру почвообразующей деятельности дождевых червей в зависимости от типов почв.

На основании эколого-фаунистических исследований дождевых червей в выделенных зонах, Н.А. Димо установил следующее:

- почвы пустынной зоны, которые не подвергались агротехнической обработке, дождевые черви вообще не населяли (отсутствие животных было связано с низкой влажностью и водопроницаемостью почв, которые препятствовали нормальной жизнедеятельности животных, а также бедным и нестойким растительным покровом); в поливных возделываемых почвах черви встречались в значительных количествах и вели активный образ жизни;
- в солончаковых почвах дождевые черви так же отсутствовали, так как в этих почвах высокое содержание солей и концентрированных растворов, которые разъедают кутикулу животных;
- зона степей с каштановыми почвами и пустынно-степные светлосемы стали благоприятными условиями для активной жизнедеятельности червей (черви круглогодично прокладывали ходы глубиной от 40 до 120 см, перерабатывая в пересчете на 1 га от 610 г до 1 360 кг почвы; при этом их численность составляла в пересчете на 1 га от 610 000 до 740 000 особей);
- в связи с избыточной влажностью и кислотностью почв, в почвах альпийских и субальпийских лугов, а также лесных зонах горно-лесного и горно-лугового ярусом дождевые черви не обнаруживались.

Почвоведы под руководством Н.А. Димо установили, что черви, обитатели исследуемых территорий, выработали ряд экологических особенностей развития, которые являются приспособлениями к обитанию в пустынно-степных светлосемах и положительно влияют на эти почвы. Экологическим приспособлением можно считать летнюю диапаузу, которую дождевые черви проводили в особых «камерах», вырытых в толще почвы. Многочисленные камеры, которые образовывали черви, улучшали структуру почвы, которая приобретала «...ноздревато-губчатое сложение с неоднородной плотностью и весьма значительным количеством крупных промежутков, облегчающих передвижение воды в почву, воздушно-газовый обмен, проникновение корневых систем многолетников и пр.» [3].

В результате исследований было установлено, что на целинных землях аридных зон со светлосемными почвами активная жизнедеятельность червей длится не более 50–60 дней в году, и в конце апреля животные переходят в анабиоз, который продолжается до весны следующего года, при этом черви уходят на глубину до 150 см. Черви, имеющие большие размеры и более сильную мускулатуру, способны в этот период накопить большее количество резервных энергетических ресурсов, а также имеют больший шанс выжить, нежели мелкие особи.

Если рассматривать орошаемые суглинистые светлосемы пустынной и полупустынной зон, то продолжительность жизни червей составляла 190 дней, протекая в двухгодичной фазе – весенней, составляющей 120–130 дней, и осенней, которая была ограничена 60–70 днями. Эти дождевые черви совершали периодические почвенные миграции, которые связаны с периодическими изменениями влажности среды. При высыхании поверхности почвы черви уходили вглубь, а после полива и дождей появлялись в верхних горизонтах почвы.

После орошения почвы в летние месяцы (июль – сентябрь) дождевые черви попадали в анабиоз, уходя в нижние горизонты и в активном состоянии встречались лишь единичные особи. По мнению почвоведов, летний анабиоз червей отражал биологический ритм жизнедеятельности животных, который выработался в течение многовекового обитания в пустынных землях и рассматривался как эволюционная позиция. С момента появления в пустынных землях поливного режима сильно изменилась специфика среды обитания почвенных обитателей. Но дождевые черви выработали систему адаптаций к изменившимся условиям среды. Об этом свидетельствует возобновление активной жизнедеятельности с сентября по ноябрь, хотя, по биологическим данным, в условиях целинных земель черви в этот период года должны находиться в состоянии анабиоза.

После проведенных подсчетов было выявлено, что заселение поливных площадей проходило в 3–7 раз интенсивнее, а количество дождевых червей на орошаемых землях в два раза превышало таковой показатель для целинных, пустынно-степных светлосемов. Введенная ирригационная система и частичная распашка Голодной степи привела к обильному заселению данной территории дождевыми червями в течение 10–12 лет. Предполагалось, что коконы червей попадали в орошаемые, распашанные земли с водами магистрального канала. Это предположение подчеркивало антропохорию этих почвенных обитателей [6].

Коллектив ученых под руководством А.Л. Бродского в конце 20-х гг. прошлого столетия занимался изучением почвенной фауны Средней Азии (окрестности Ташкента) [2]. Для извлечения из почвенного слоя дождевых червей А.Л. Бродский внедрил метод электровыгонки при помощи переменного тока. Исследования, проведенные на аридных территориях Средней Азии, подтверждали правильность оценки животного населения как активного компонента, энергично участвующего в почвообразовательных процессах. Исследователи пришли к выводу, что не только жизнедеятельность почвенной фауны, но и их почвенные миграции оказывают сильное влияние на изменение структуры почвы. [1].

Комплекс этих работ способствовал развитию «биоценотического подхода к анализу животного населения почвы, который затем был развит в исследованиях М.С. Гилярова и его учеников» [5].

Литература

1. **Бродский, А. Л.** Достижения в области изучения почвенных животных в Узбекистане / А. Л. Бродский // Социалистическая наука и техника. – 1937. – № 10–11. – С. 134–138.
2. **Бродский, А. Л.** Материалы к познанию биологии «дождевых червей» и методы их изучения / А. Л. Бродский // Исследования по фауне почв. – Ташкент : Изд-во Комитета наук, 1937. – С. 31–33.
3. **Димо, Н. А.** Земляные черви в почвах Средней Азии / Н. А. Димо // Наблюдения и исследования по фауне почв. – Кишинев : Гос. изд-во Молдавии, 1955. – С. 67–113.
4. **Димо, Н. А.** Наблюдения и исследования по фауне почв / Н. А. Димо. – Кишинев : Гос. изд-во Молдавии, 1955. – 137 с.
5. **Стриганова, Б. Р.** Основные направления развития почвенной зоологии в СССР / Б. Р. Стриганова // Зоологический журнал. – 1987. – Т. 16, вып. 2. – С. 1605–1634.
6. **Чеснова, Л. В.** Почвенная зоология – наука XX века / Л. В. Чеснова, Б. Р. Стриганова. – М. : ЯНУС-К, 1999. – 156 с.

УДК 543.42:504.06+574.55

РОЛЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

В.А. Краснов, Д.Ш. Смирнова, Ш.А. Якубов

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

А.В. Невредин

ООО «Армада», E-mail: Kva1024@mail.ru

Разработанные нами информационные «биочипы» и импульсная функциональная термодинамическая методология экспресс-диагностики качества проб-образцов биокосных и косных систем, в первую очередь, человека, на наноуровне (уровне взаимодействия электронов, атомов и молекул) во многом способствовала моделированию прямой и обратной зависимости между изменениями уровней мутагенной активности проб-образцов; временем релаксации спин-спинового и спин-решеточного взаимодействия электронов (протонов); нарушениями как строения ядерной и митохондриальной ДНК, так и переноса электрона в дыхательной цепи [1–3]. Нарушения в строении ДНК, связанные, в основном, с таутомеризацией (изменение положения протона, меняющего химические свойства молекул) или изменения, связанные сродством электронов, которые также приводят к точечным (точковым) мутациям, по всей видимости, являются одной из первопричин возникновения протоонкогенов и онкогенов, а также дальнейшего развития злокачественных опухолей через активизацию процессов малигнизации. Последние сопровождаются антигенным упрощением. При этом антигенное упрощение есть выражение злокачественности опухоли, что было экспериментально установлено с помощью измерения времени релаксации взаимодействия электронов проб-образцов злокачественных и доброкачественных опухолей различных стадий развития. Выявленные нами закономерности были промоделированы на базе применения специально сконструированного стационарного автоматического прибора ЯМР-релаксации (Казанский государственный университет). Дальнейшее изучение этих закономерностей на базе использования прибора ЯМР-релаксометра «Minispec mq» (Германия), по всей видимости, не только подтвердит достоверность установленных закономерностей, но и позволит внедрить ее на практике. Это утверждение базируется на том факте, что прибор ЯМР-релаксации (г. Казань) и прибор ЯМР-релаксометр «Minispec mq» (Германия) имеют один и тот же принцип работы, основанный на реализации эффекта импульсного когерентного ЯМР-спектрометра, блок-схема которого включает накопитель импульсов Фурье-спектрометр.

На рубеже двух тысячелетий Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций неоднократно заслушивала доклады специальных комитетов по безопасности жизнедеятельности и здоровья, в которых особое внимание уделялось оценке уровня естественного мутирования популяций человека как отправной точки для определения генетического риска мутагенных воздействий различной природы. При этом, если в 1980-е гг. частота генетических расстройств (нарушений) у человека оценивалась величиной, близкой к 6 %, то в настоящее время она приблизилась к 11–12 %. В этой связи особую актуальность приобретают научно-исследовательские работы, связанные с разработкой, апробацией и внедрением импульсной функциональной термодинамической методологии определения качества факторов окружающей природной среды, а также средств – десмутагеназа и десканцерогенега. Между мутагенами, канцерогенами и тератогенами существует закономерная зависимость, где основанием является мутагенез, т.е. нарушение строения ДНК и РНК. Поэтому любое средство десканцерогенега имеет, в первую очередь, и свойства десмутагеназа.

Многолетние совместные исследования позволили получить следующие результаты в этом направлении: разработаны эффективные средства десмутагеназа и анти-

канцерогенеза; проанализирована генетическая природа канцерогенеза с применением новейших инструментальных, физико-химических и генетических методов исследований; внедряются эффективные средства антиканцерогенеза, которые можно применять как в аквакультуре, так и в медицине. В нашей работе в качестве основного метода геномной инженерии мы использовали метод ДНК-фингерпринтинга с целью анализа нарушения выделенной ДНК и выяснения степени влияния загрязнений. Нуклеиновые кислоты выделяли из крови модифицированными нами методами. Для выявления полиморфизма ДНК применяли меченый диоксигенином (нерадиоактивная метка – олигонуклеотид). После рестрикции геномной ДНК эндонуклеазой проводили электрофорез в агарозном геле. Нами предложены изменения концентрации геля для электрофореза. Перенос на нейлоновые фильтры, молекулярную гибридизацию с меченым зондом осуществляли в течение 15 мин с последующей отмывкой в течение 5 мин. Детекция сигнала проводилась в соответствии с рекомендациями фирм, ферменты которых были использованы в наших работах.

В ходе наших исследований были выделены фрагменты ДНК, детерминирующие не только поведенческие реакции, но и темпы роста. Была выявлена также генетическая природа наследуемости картин ДНК-фингерпринтинга с использованием двух наиболее перспективных линейных зондов ДНК для гибридизации. Особую значимость имеют наши работы по изучению мышечной дистрофии (миопатии). Этиология мышечной дистрофии, впервые описанная у человека как болезнь Дюшена в 1868 г. и выявленная в дальнейшем почти у всех видов животных, включая рыб, до последних лет была практически не изучена. В 1990–1993 гг. с помощью методов полимеразной цепной реакции (ПЦР) было доказано, что данная аномалия у живых форм генетически детерминирована точечными мутациями в митохондриальной ДНК (мДНК). Учитывая устойчивость механизма фенотипического проявления миопатии у живых организмов, вполне логично было предположить преемственность точечных мутаций мДНК как для человека, так и для других живых форм. Данный подход позволил выявить механизм, причины массового заболевания осетровых рыб миопатией и их гибели в 1980-е гг. С помощью нового метода – флюоресцентного варианта ПЦР, определяющего конформационный полиморфизм одиночных цепей ДНК, – нами выявлено нуклеотидное замещение позиции 155444 (Г-А) митохондриального генома эукариот. Предложенный вариант метода ПЦР позволяет в несколько раз повысить эффективность идентификации точечных мутаций. Анализ шестидесяти незаменимых клонов ДНК путем определения последовательности нуклеотидов (их секвенирование) позволил открыть А-Г-транслокацию в положении 3243 митохондриального генома, связанную с миопатией. Это дало нам возможность создать конструкцию праймеров для быстрой диагностики миопатии.

К 90-м гг. XX в. в геноме человека выявлены последовательности ДНК, обладающие свойством структурного полиморфизма. Эти гипервариабельные районы (ГВР) содержат набор коротких, обычно ГЦ-богатых, tandemно повторенных единиц. Именно в этих структурах заключена молекулярная основа вариабельности указанных последовательностей. Длинные гомологичные участки повторяющейся последовательности подвержены рекомбинации, происходящей в основном, вследствие неравного обмена при делении клетки (мейоз или митоз) или из-за ошибок при редупликации ДНК. Рекомбинационные события обуславливают аллельные различия в числе tandemно повторяющихся единиц, имеющих в данном локусе ГВР и вследствие этого являются причиной наблюдаемого полиморфизма длины всего tandemного блока. Степень гетерозиготности по локусам ГВР высока (до 90 % и больше) и, следовательно, они могут быть использованы в качестве маркеров при картировании генов и установлении степени влияния мутагенов-загрязнителей, а следовательно, и канцерогенов.

ГВР существует в виде разбросанных по всему геному семейству, родство членов которых определяется гомологией с той или иной кор-последовательностью – основной единицей соответствующих tandemных повторов комплементарных пар ДНК. Клонированные с помощью специальных праймеров и методов амплификации участки ГВР были использованы для приготовления проб (зондов), которые при гиб-

ридизации с геномной ДНК в мягких условиях выявляют множественные аллели ГВР. Получающийся сложный набор гипервариабельных полос и заключает в себе специфичную и относительно стабильную для данного индивидуума картину геномного «дактоотпечатка» ДНК (ДНК-фингерпринтинг). Аллели, формирующие эту картину, обладают соматической стабильностью, почти неизменны в клетках зародышевого пути и наследуются в соответствии с законами (правилами) Менделя. Следовательно, используя один зонд, можно одновременно наблюдать за наследованием большого количества аллелей. Эволюционная нестабильность, вследствие которой эти последовательности гипервариабельны, не настолько велика, чтобы затруднить сегрегационный анализ, поэтому метод геномной дактилоскопии может быть применен при изучении генетического сцепления. Согласно общепринятым правилам геномной инженерии, средняя скорость мутирования равна 10^{-4} т.п.н. на митоз, поэтому практически все полосы геномного отпечатка данного человека (и, по всей видимости, любого объекта исследования) высоко стабильны и могут изменяться только при воздействии загрязнений, имеющих социальную угрозу. В наших экспериментах, при проведении электрофореза в полиакриламидном геле, разрешению поддавались в среднем 15 фрагментов ДНК в диапазоне 4–20 т.п.н. Анализ изменчивости частоты встречаемости данных полос может служить показателем генетического родства и наличия изменений на уровне нуклеиновых кислот.

Литература

1. Кирпичников, В. С. Селекция рыб с основами генетики / В. С. Кирпичников. – Л. : Наука, 1982. – 531 с.
2. Филькинд, Ю. Перенос генов «голой» дезоксирибонуклеиновой кислоты в системе платипецилия – меченосец / Ю. Филькинд, Х. Хаас-Анделя // Молекулярные основы генетических прогрессов. – М. : Наука, 1981. – С. 222–235.
3. Якубов, Ш. А. Средства-десмутagens / Ш. А. Якубов, Т. Ф. Суворова, Д. Ш. Якубова // Вестник АГТУ. – 1994. – С. 50–52.

УДК 581.55

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕНЕРАТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

А.В. Левашин, И.В. Мельник

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
тел. (8512) 61-45-86, E-mail: alevashin@mail.ru, melnik-yana@mail.ru

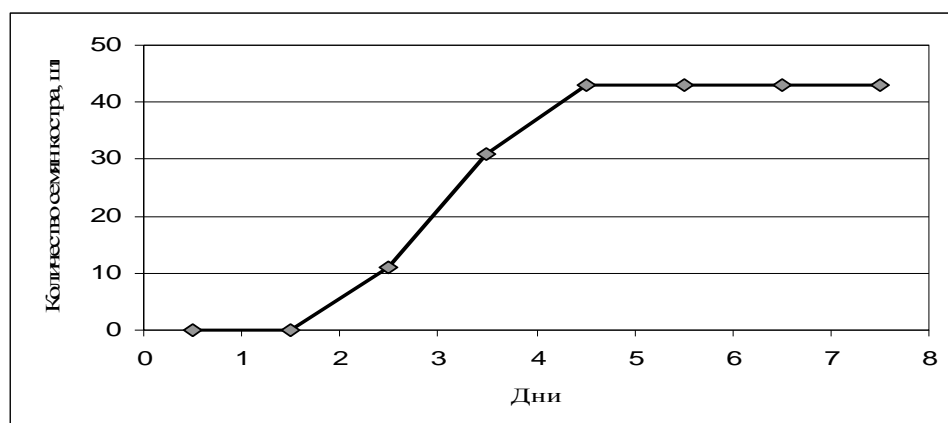
Отрицательное воздействие на растительность выбросов промышленных предприятий в атмосферу известно со второй половины XIX в. Среди загрязняющих атмосферу промышленных выбросов наиболее распространенными являются соединения серы. Среди них преобладает сернистый газ [1]. В свободной атмосфере сернистый газ через некоторое время окисляется до серного ангидрида или вступает во взаимодействие с другими соединениями, в частности углеводородами. В обоих случаях конечным продуктом является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде [2].

Эксперимент по моделированию техногенного воздействия на генеративную способность высших растений проведен в лабораторных условиях с семенами двух эфемеров – *Alyssum turkestanicum* и *Anisantha tectorum*, собранных на стационарных площадках. В различных моделях эксперимента изучена всхожесть и энергия прорастания семян под воздействием кислотных газов и буровых растворов, растворенных в воде. Эксперимент состоял из пяти этапов с различными условиями проведения. Для посева использовали те же семена, что и в контроле. Семена проращивали в чашках Петри.

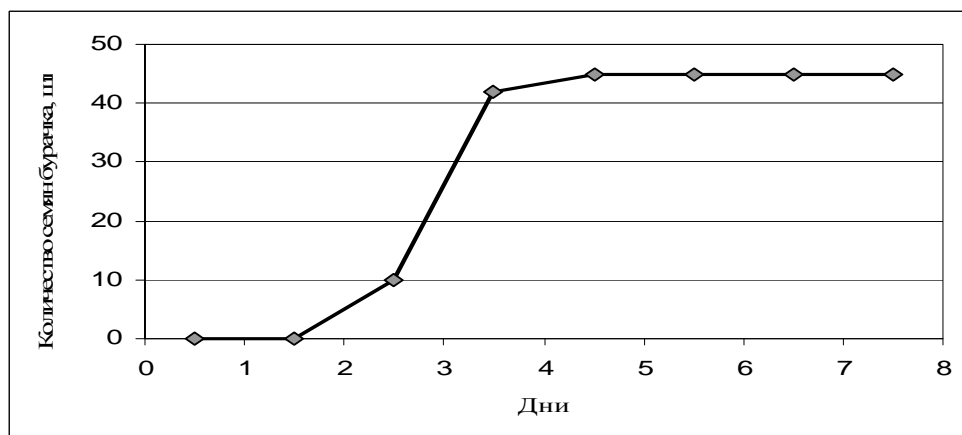
Всхожесть семян костра в чистом (контрольном) эксперименте составляла 78–100 %, бурачка – 94–100 %. Семена костра проросли на третий день, к десятому дня эксперимента проросло 49 из 50 семян. Семена бурачка проросли на третий день, всего проросло 46 семян из 50. Всхожесть *Anisantha tectorum* – 98 %, *Alyssum turkestanicum* – 92 %.

На рисунке 1 показано воздействие раствора H_2SO_4 (pH = 5) на семена тех же видов с момента высева на фильтр чашки Петри. К пятому дню эксперимента всхожесть семян костра составила 88 %, всхожесть семян бурачка – 92 %.

В ходе всех этапов эксперимента выяснено, что всхожесть семян костра в эксперименте I при поливе H_2SO_4 (pH = 3) на фильтр соответствует контрольной, семян бурачка – ниже контрольной на 8 %. Всхожесть семян костра в эксперименте II при поливе H_2SO_4 (pH = 5) на фильтр ниже контрольной на 10 %, семян бурачка – ниже контрольной на 8 %. Значения всхожести находятся в пределах фона. Таким образом, семена и проростки костра наиболее устойчивы к воздействию H_2SO_4 разных уровней кислотности.



1



2

Рис. 1. Всхожесть семян костра (1) и бурачка (2) под воздействием H_2SO_4 (pH = 5)

Таким образом, семена самых мелких и неустойчивых к неблагоприятным условиям эфемеров *Alyssum turkestanicum* и *Anisantha tectorum* выдерживают воздействие кислой среды (например, раствора H_2SO_4), начиная со значения pH = 3. Проростки семян этих же видов погибают при воздействии кислой среды на фильтре при pH = 1–2 и выживают при pH = 3. Проростки семян, высеянных в песчаную почву, нормально развиваются при поливе кислыми растворами с pH = 3–5. При воздействии раствора H_2SO_4 разной кислотности

сти опосредованно, через почву (в отличие от воздействия непосредственно на фильтр), на семена эфемеров их устойчивость к данному реагенту заметно повышается.

Литература

1. **Кулагин, Ю. З.** Древесные растения, промышленные токсиканты и прогнозирование экологических последствий техногенеза / Ю. З. Кулагин // Проблемы фитогигиены и охрана окружающей среды. – Л. : Наука, 1981. – С. 210–221.
2. **Николаевский, В. С.** Биологические основы газоустойчивости растений / В. С. Николаевский. – М. : Наука, 1986. – С. 300–310.

УДК 59.009:598.2

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ПТИЦ КУМО-МАНЫЧСКОЙ ВПАДИНЫ

Л.В. Маловичко, Г.И. Блохин, А.П. Каледин

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязева, 42

В.Н. Федосов

Центр диких животных Республики Калмыкия
Республика Калмыкия, 358000, г. Элиста, ул. Чкалова, 36

Проведенный анализ фауны и населения наземногнездящихся птиц свидетельствует о неблагоприятном состоянии популяций многих видов из этой экологической группировки. Десять из 21 вида птиц (48 %), включены в Красную книгу Российской Федерации (2001) и Ставропольского края (2002), а кречетка отнесена к глобально угрожаемым видам. Лишь два вида из этого списка (красавка и стрепет) устойчиво проявляют положительные тренды. Для улучшения условий обитания и увеличения численности птиц в крае необходимо проведение комплекса различных мероприятий.

Оптимизация условий размножения включает следующие мероприятия: выявление гнездовых колоний редких куликов (степная тиркушка, морской и каспийский зуйки, кречетка) и запрет выпаса скота на этих территориях в период размножения; запрет на использование пастушьих собак с третьей декады апреля по июнь [4]; корректировка системы севооборота на полях, где весной обнаружены гнездовые колонии степных тиркушек. Эти действия позволят избежать гибели кладок от механизмов, выжигания сухой травы и бурьянистых зарослей в гнездовой период, а также организовать тушение возникающих степных пожаров. У колониальных поселений сусликов целесообразно оставлять на полях старые скирды соломы для привлечения на гнездование степных орлов (в тех поселениях, где скирды отсутствуют, целесообразно устанавливать в малопосещаемых местах искусственные гнездовья). Очевидно, назрела необходимость искусственно регулировать численность грачей в лесополосах, что уже предлагал В.П. Белик [3]. Наибольший эффект может быть достигнут путем дестабилизации поведения птиц в гнездовых колониях посредством выстрелов.

По Кумо-Маньчской впадине в пятикилометровой прибрежной зоне восточнее с. Маньчского Апанасенковского района надо запретить дальнейшее создание защитных насаждений из древесных пород с тем, чтобы не стимулировать продвижение грачевников ближе к гнездовым колониям куликов. В местах, прилегающих к озерно-солончаковым комплексам, следует ограничиться посадкой кустарников или одиночных деревьев, которые не были бы востребованы грачами.

Необходимо поддерживать и поощрять умеренный выпас скота. Скот формирует структуру степной растительности, необходимую для тушканчиков, сусликов, степных куликов, красавки, стрепета, малого и серого жаворонков [5]. Таким образом,

сбитость участков степи скотом не только поставяет гнездопригодные станции для птиц, но и обеспечивает хищников, в том числе и степных орлов, основными объектами добычи.

Оптимизация защитных условий среды обитания. Необходимо использовать производственный потенциал лесхозов в Ставропольском крае для восстановления в степях зональных кустарниковых зарослей. Ожидаемым эффектом от посадки степных кустарников было бы увеличение численности серой куропатки, болотной совы, лугового луня, насекомоядных и хищных птиц, возможное восстановление утраченного ареала степного луня.

Отсутствие в лесополосах кустарников снизило их защитные свойства и, как следствие, уменьшило число видов и особей, гнездящихся в них птиц. Желательно в создаваемых лесозащитных полосах совмещать интересы сельского хозяйства и диких животных. Размещение в создаваемых лесополосах небольших по протяженности ремизных участков из главной лесобразующей породы и кустарников (терна, шиповника, лоха) на расстоянии 500–1000 м позволило бы значительно увеличить численность серой куропатки и других птиц на полях, а после уборки урожая сельскохозяйств обеспечить бы животных надежными укрытиями.

Крайне необходимо изменить современную структуру севооборота полей, в которой доминирует на больших площадях монокультура – озимая пшеница [2]. Это позволило бы сохранять высокие защитные свойства в агроландшафте на протяжении всего вегетационного периода.

Целесообразно поощрять закладку в зоне сухих степей и полупустынь новых садов, виноградников и дачных участков. Эти биотопы увеличивают биологическое разнообразие ландшафта и являются привлекательными для серой куропатки и фазана.

Оптимизация кормовой базы. Желательно сохранять и увеличивать площади в полевых севооборотах, занятые техническими культурами (подсолнечник, кукуруза, сорго), многолетними и однолетними травами. Эти культуры создают богатые кормовые ресурсы и высокие защитные свойства для многих животных, в особенности для серой куропатки и перепела. Остатки этих растений сохраняются в течение зимы, чем значительно улучшают кормовую базу на полях в суровый зимний период.

В зимы с глубоким снежным покровом от бескормицы страдают фазаны, серые куропатки, дрофы и стрепеты. Там, где зимой держатся эти птицы, целесообразно устраивать подкормочные площадки. В качестве корма на площадках выкладывать различные зерносмеси. Подкормку осуществлять с осени, с тем, чтобы птицы заблаговременно привыкли к ней и, в случае наступления экстремальных погодных условий, могли бы легко находить корм. К сожалению, разработка технологических приемов подкормки дроф на зимовках в настоящее время не ведется и рекомендации на этот счет в литературе отсутствуют.

В условиях дефицита влаги в степях рационально было бы стимулировать работы по уходу за артезианскими скважинами и строительство новых. К источникам воды тяготеют красавки, серые куропатки, степные кулики. Жаворонки во второй половине лета покидают безводные участки. Важность степных водоемов очевидна и бесспорна. Однако в связи с введением платы за природные ресурсы, в том числе и за подземную воду, комитет по природным ресурсам края законсервировал многие скважины, за которые сельхозпредприятия отказались платить. В результате оказались ущемленными и дикие животные.

Защита птиц от последствий хозяйственной деятельности человека. Хорошо известно, что в процессе механизированных сельскохозяйственных работ гибнет большое количество птиц, в особенности, молоди [2, 6, 10]. Затаившиеся птицы часто попадают под рабочие части механизмов, а те, которые стремятся улететь или убежать через участки убранных полей, часто становятся объектами нападения хищников. Какие-либо отпугивающие приспособления при сенокосении и уборке зерновых оказались неэффективными [10]. Гибель птиц резко снижается при использовании тех технологических схем уборки урожая и сенокосения, при которых для птиц не перекрываются пути, и они могли бы заблаговременно перейти с поля в существую-

шие укрытия – лесополосы, балки, на соседние поля, занятые культурами с более поздними сроками созревания. Уборку следует начинать с противоположной от имеющихся укрытий стороны или проводить по схеме «в разгон» [10]. Гибели кладок можно избежать, если заранее проинструктированные механизаторы будут объезжать замеченные гнезда. Если во время обработки полей за трактором следуют птицы, то яйцекладку, покинутую самкой, часто расклеивают грачи или хохотуньи. Тракторист в этом случае должен покрывать гнездо на 30 мин термозащитным контейнером. Такой способ апробирован в 2004 г. в Саратовской области на гнездах дрофы [1]. После удаления от гнезда работающего трактора самки находили его и продолжали насиживать. Для механизаторов, сохраняющих гнезда редких птиц, должны быть предусмотрены меры поощрения.

Экологическое просвещение и природоохранная пропаганда является чрезвычайно важным элементом охраны птиц. Формирование гуманного отношения к природе и экологически правильного мировоззрения у населения позволит избежать многих нарушений природоохранного законодательства, увеличит число сторонников и активных участников мероприятий по охране птиц, создаст общественную поддержку в разработке и принятии краевых природоохранных программ. Общественное мнение может обеспечивать реальную действенность природоохранных законов, даже в большей степени, чем законодательные меры. В настоящее время издается много книг и периодических изданий о природе и ее охране, транслируются телевизионные и радиопередачи на эти же темы. Однако, на наш взгляд, современная пропаганда охраны птиц имеет ряд недостатков. Основная часть природоохранных тем освещается преимущественно в изданиях для специалистов, а для широкого круга читателей они издания недоступны. Необходимо организовать регулярные тематические экологические страницы в краевых и районных газетах. Очень важно, чтобы в них содержались рекомендации о возможных конкретных делах по охране птиц, в которых могли бы принять участие читатели. Нужна постоянная краевая телевизионная передача о природе и ее охране, в которой принимают участие ученые-орнитологи.

Другим направлением экологического воспитания в крае должен стать экологический туризм.

Организационные мероприятия. Должна быть разработана Программа действий по сохранению биологического разнообразия при поддержке Государственной думы Ставропольского края. Кроме бюджетных ассигнований, следует привлекать неправительственные фонды. Для предприятий сельского хозяйства и исполнителей, работающих по экологичным, природосберегающим технологиям, должны быть предусмотрены компенсационные и поощрительные фонды. Необходим заказ для лесхозов края на восстановление зонального кустарникового типа растительности в степях.

Литература

1. **Антончиков, А.** Сохранение дрофы и экологизация сельского хозяйства / А. Антончиков, А. Варламов // Степной бюллетень. – 2004. – № 16. – С. 20–23.
2. **Абеленцев, В.** Сельское хозяйство и дичь. Сообщение II. Организационные и агротехнические мероприятия по защите дичи / В. Абеленцев, Л. Шевченко, В. Архипчук // Охота и охотничье хозяйство. – 1972. – № 10. – С. 20–21.
3. **Белик, В. П.** Птицы степного Придонья / В. П. Белик. – Ростов н/Д., 2000. – 376 с.
4. **Белик, В. П.** Птицы долины озера Маныч-Гудило: Non-Passeriformes / В. П. Белик // Труды государственного природного заповедника «Ростовский». – Ростов н/Д., 2004. – Вып. 3. – С. 111–177.
5. **Белик, В. П.** Охрана редких и уязвимых видов позвоночных животных в заповеднике «Ростовский» / В. П. Белик // Труды государственного природного заповедника «Ростовский». – Ростов н/Д., 2004. – Вып. 3. – С. 259–265.
6. **Валов, Н.** Устранить гибель дичи (отпугивающие приспособления для сеноуборочных машин) / Н. Валов // Охота и охотничье хозяйство. – 1970. – № 4. – С. 3–5.

7. **Маловичко, Л. В.** Новые сведения о пребывании кречеток на Ставрополье / Л. В. Маловичко, В. Н. Федосов, Е. Н. Курочкин // Информационные материалы рабочей группы по куликам. – М., 2006. – № 19. – С. 45–47.

8. **Маловичко, Л. В.** Современное состояние популяции стрепета в Ставропольском крае / Л. В. Маловичко, В. Н. Федосов, В. Н. Мосейкин // Орнитологические исследования в Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 323–324.

9. **Маловичко, Л. В.** Некоторые особенности динамики авифауны степного урочища «Дунда» / Л. В. Маловичко, В. Н. Федосов, А. С. Плеснявых // Фауна Ставрополя. – Ставрополь, 2005. – Вып. 13. – С. 50–62.

10. **Мануш, С.** Сельскохозяйственная техника и дичь / С. Мануш // Охота и охотничье хозяйство. – 1974. – № 2. – С. 6–8.

УДК 636.08.088:591.67

ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ *HYALOMNA MARGINATUM* И ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРЫМСКОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Мамонтов, М.В. Лозовская, Р.В. Кондрашин

Астраханский государственный университет
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
тел. (8512) 22-82-64

Современные процессы, влияющие на распространение антропонозных и зоонозных инфекций на территории Астраханской области, на формирование их современных эпидемиологических и эпизоотологических особенностей, претерпели серьезные изменения на фоне изменившегося геополитического значения Астраханской области, ставшей ныне южным форпостом Российской Федерации. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью оценки закономерностей распространения крымской геморрагической лихорадки на указанной территории.

Цель исследования – выявление связи между распространением иксодовых клещей, численностью крупного рогатого скота на территории Астраханской области и заболеваемостью населения крымской геморрагической лихорадкой.

Задачи исследования: проанализировать заболеваемость населения крымской геморрагической лихорадкой; оценить наличие связи между плотностью распространения крупного рогатого скота и заболеваемостью населения крымской геморрагической лихорадкой

Материал исследования – статистические данные. Методы исследования – работа с литературой, статистические, картографические.

На территории Астраханской области обитает *Hyalomma marginatum* Koch. Развитие клеща проходит по двуххозяиному типу. Взрослые питаются на крупных домашних животных (лошади, крупный рогатый скот и т.д.); нападает на человека. Личинки и нимфы кормятся на птицах и зайцах, реже – на других мелких млекопитающих. Сезон питания имаго – все лето, с ранней весны до глубокой осени. Молодые формы обнаруживаются на животных с середины лета до осени. Является переносчиком возбудителя крымской геморрагической лихорадки и некоторых кровепаразитарных болезней лошадей. Передача возбудителя происходит при присасывании клещей, а также попадании крови больных на слизистые оболочки глаз, ротоглотки, носоглотки и поврежденную кожу людей, контактировавших с больными (чаще – медперсонала). Болеют преимущественно люди, занятые сельскохозяйственными работами. Заболеваемость наиболее высока в период активности клещей (май – июнь).

Нами проведен анализ численности крупного рогатого скота на территории Астраханской области за период с 2005 по 2006 г. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Численность крупного рогатого скота
на территории Астраханской области за период с 2005 по 2006 г.**

Территория	Всего крупного рогатого скота, гол.	Коров (без коров на откорме и нагуле), гол.	Телок до 6 мес, гол.	Телок от 6 до 18 мес, гол.	Нетелей, гол.	Быков производителей, гол.	Бычков на выращивании и откорме, гол.	Площадь территории, тыс. км ²	Плотность КРС, гол./км ²
<i>2005 г.</i>									
Ахтубинский район	18382	8996	1738	3473	1662	113	2242	7900	2,33
Володарский район	23453	9817	2550	4865	1546	128	3914	2100	11,17
Енотаевский район	17083	8129	1661	2916	1233	336	2742	5700	3,00
Икрянинский район	12002	4949	1133	2305	771	201	2258	900	13,34
Камызякский район	22198	9939	1790	4406	1705	218	3690	2100	10,57
Красноярский район	16804	7205	1480	3921	666	274	3154	5100	3,29
Лиманский район	16840	8003	1587	3372	953	213	2699	2100	8,02
Наримановский район	18789	9507	1491	3932	1226	392	2170	5700	3,30
Приволжский район	10778	5166	1258	1516	690	98	1894	800	13,47
Харабалинский район	17077	8567	1921	2727	934	135	2612	7100	2,41
Черноярский район	7835	4605	528	1041	308	91	1228	4100	1,91
г. Астрахань	717	369	44	241	8	30	19	500	1,43
г. Знаменск	2199	1021	234	388	102	91	284	–	–
Всего	184157	86273	17415	35103	11804	2320	28906	44100	4,18
<i>2006 г.</i>									
Ахтубинский район	19333	9265	1998	4045	1344	124	2399	7900	2,45
Володарский район	22981	9867	2476	4989	1327	109	3857	2100	10,94
Енотаевский район	17527	8390	1484	3138	1097	391	3014	5700	3,07
Икрянинский район	12525	5355	1041	2512	947	155	2374	900	13,92
Камызякский район	22702	9997	2023	4607	1718	310	3709	2100	10,81
Красноярский район	17334	7352	1680	4127	658	266	3187	5100	3,40
Лиманский район	17681	8137	1814	3353	783	212	3126	2100	8,42
Наримановский район	17421	8944	1659	3744	740	354	1938	5700	3,06
Приволжский район	11750	5598	1241	1703	752	74	2280	800	14,69
Харабалинский район	17576	9057	1891	2784	905	266	2555	7100	2,48
Черноярский район	8007	4546	490	1113	335	148	1353	4100	1,95
г. Астрахань	733	373	46	255	7	32	20	500	1,47
г. Знаменск	2010	906	224	419	70	86	298	–	–
Всего	187580	87787	18067	36789	10683	2527	30110	44100	4,25

Результаты оценки эпидемиологического значения крупного рогатого скота на территориях с зарегистрированными случаями заболеваемости крымской геморрагической лихорадкой приведены в таблице 2.

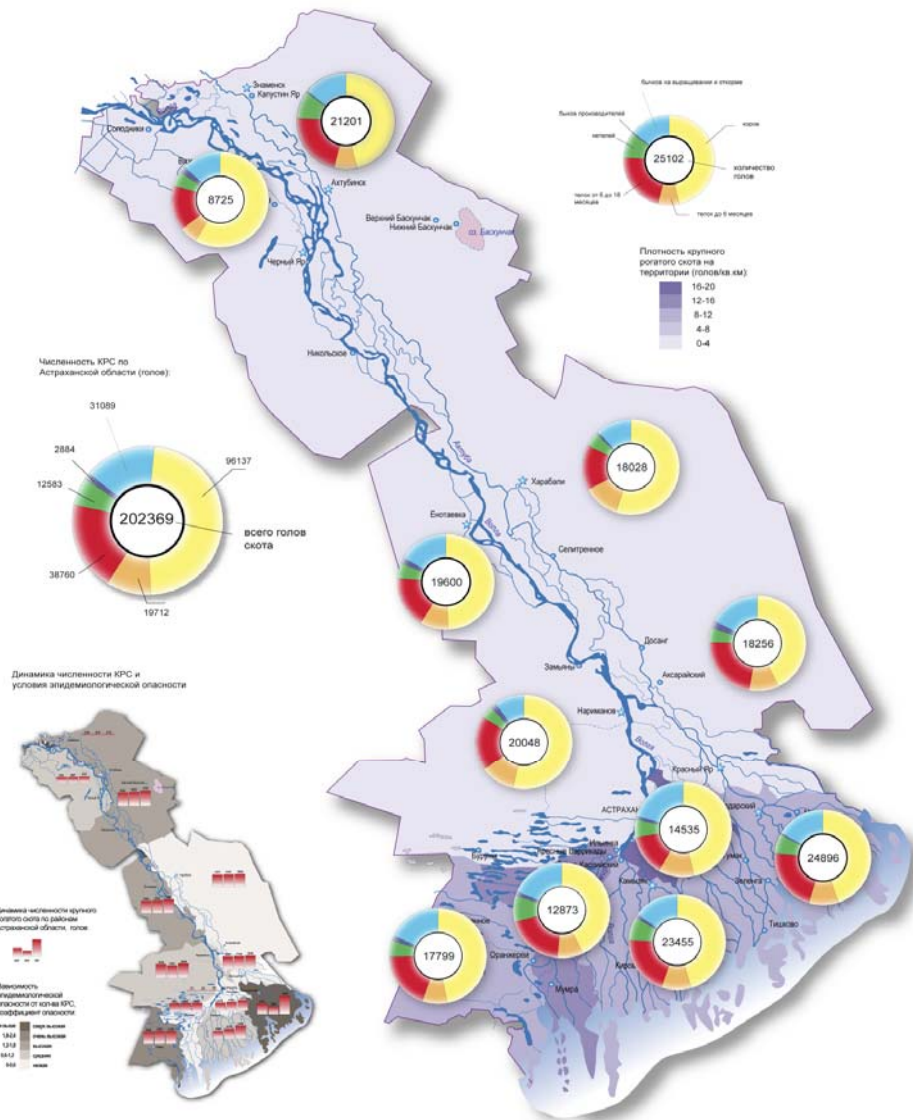


Рис. Численность крупного рогатого скота и условия эпидемиологической опасности по КГЛ в Астраханской области

Таблица 2

**Оценка эпидемиологического значения крупного рогатого скота
на территориях с зарегистрированными случаями заболеваемости
крымской геморрагической лихорадкой**

Территория	Индекс обилия клеща <i>H. marginatum</i>	Клинико-эпидемиологические дан- ные, кол-во заболевших КГЛ в 2005 г.	Эпидемиологическая опасность	Кол-во КРС, гол.	Зависимость эпидемиологической опасности от КРС	Коэффициент зависимости эпидемиологической опасности от КРС	Плотность КРС, гол./км ²
Ахтубинский район	2	1	условно неопасные	21201	10600,5	1,38	2,68
Володарский район	1	0	условно неопасные	24896	24896,0	3,24	11,86
Енотаевский район	2	5	высокий риск	19600	9800,0	1,27	3,44
Икрянинский район	6,4	1	условно опасные	12873	2011,4	0,26	14,30
Камызякский район	4	2	условно опасные	23455	5863,8	0,76	11,17
Красноярский район	4	1	высокий риск	18256	4564,0	0,59	3,58
Лиманский район	1	0	условно неопасные	17799	17799,0	2,31	8,48
Наримановский район	4	2	условно опасные	20048	5012,0	0,65	3,52
Приволжский район	4	6	высокий риск	14535	3633,8	0,47	18,17
Харабалинский район	4	3	высокий риск	18028	4507,0	0,59	2,54
Черноярский район	1	0	условно неопасные	8725	8725,0	1,13	2,13
г. Астрахань	2	1	условно неопасные	781	390,5	0,05	1,56
г. Знаменск	1	0	условно неопасные	2172	2172,0	0,28	
Среднее значение	2,8	1,7		15566,8	7690,4	1,00	
Всего		22		202369			4,59

Клещи *H. marginatum* (основной переносчик КГЛ в области) распространены по всей территории области, но далеко не равномерно. Стабильно высокая численность их отмечается в Приволжском, Наримановском, Икрянинском, Камызякском, Красноярском, Харабалинском районах, где среднемноголетний показатель численности больше 3,0. Самый большой среднемноголетний показатель – в Икрянинском районе (6,4) (рис.). Заболеваемость КГЛ регистрируется при индексе обилия выше 2,0.

Итак, в ходе проведенных исследований выявлена связь между плотностью распространения крупного рогатого скота и заболеваемостью населения крымской геморрагической лихорадкой. По степени эпидемической опасности в зону высокого риска следует отнести Енотаевский, Красноярский, Приволжский и Харабалинский районы, к условно-опасным зонам – территории Икрянинского, Камызякского и Наримановского районов. Основным способом профилактики крымской геморрагической лихорадки является акарицидная обработка сельскохозяйственных животных, в том числе крупного рогатого скота, которая должна проводиться на эпизоотичной территории ежегодно независимо от обнаружения возбудителя КГЛ или больных людей, вопреки сложившейся практике проведения обработки по эпидпоказаниям.

УДК 616.981.452(471.631)

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И КОНТАКТЫ ГРЫЗУНОВ И БЛОХ В ПРИКАСПИЙСКОМ ПЕСЧАНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

В.П. Осипов, В.К. Синцов, А.Ю. Лейнерт

Астраханская противочумная станция Роспотребнадзора
Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Кубанская, 3
тел./факс (8512) 33-37-00, 33-58-49, E-mail: antichum@astranet.ru

**А.А. Кузнецов, Т.В. Князева, В.Н. Чекашов, С.И. Толоконникова,
М.М. Шилов, А.Н. Матросов**

Российский научно-исследовательский противочумный институт
«Микроб» Роспотребнадзора
Россия, 410005, г. Саратов, ул. Университетская, 46
тел./факс (8452) 73-46-48, E-mail: microbe@san.ru

Блохи (*Siphonaptera*) относятся к насекомым с временным (периодическим) типом паразитирования, характеризующимся чередованием периодов кровососания и свободного существования в гнездово-норовых микробиотопах [1]. В силу своих биологических особенностей (морфологии, поведения) блохи не способны к самостоятельному активному освоению новых территорий. В связи с этим форезия блох, т.е. их транспортировка хозяином-прокормителем является одним из важнейших экологических механизмов их расселения. Форезия блох – переносчиков возбудителей целого ряда особо опасных инфекционных заболеваний (главным образом, чумы) привлекает внимание исследователей в том плане, что способствует пониманию механизмов территориального распространения возбудителей трансмиссивных зоонозов.

Получение объективных данных о форезии блох возможно благодаря их мечению. Для этих целей, на наш взгляд, наиболее приемлемым является метод ампутации члеников лапок блох, разработанный А.А. Кузнецовым с соавт. [2–4]. Преимущество метода заключается в том, что каждой блохе присваивается индивидуальный номер, благодаря чему имеется возможность следить за ее последовательными переходами с одного хозяина на другого, главным образом, потому, что эктопаразиты не изымаются из популяций.

Работу проводили на территории Прикаспийского песчаного природного очага чумы (Северо-Западный Прикаспий, Волго-Кумское междуречье) на стационарном участке наблюдений (СУН), расположенном в 4–5 км западнее с. Джалыково (Республика Калмыкия, Лаганский район). Данная территория на протяжении трех десятков лет служит ареной развития эпизоотий чумы и характеризуется сложной биоценотической структурой поселений мелких млекопитающих. Исследования проводили в мае – июне и октябре 2007 г. На участке площадью около 5 га весной и 11–12 га осенью, возле городков песчанок и общественных полевков расставляли живоловки, которые проверяли ежедневно в утренние часы. Пойманных грызунов доставляли в полевую лабораторию, где с них собирали эктопаразитов и метили. Собранных блох также метили и возвращали на своих хозяев, последних выпускали в месте поимки.

Всего в течение года на участке зарегистрировано 102 зверька (171 поимка), из которых: гребенщикова песчанок (*Meriones tamariscinus* Pall., 1773) – 16 зв. (50 поимок), полуденных песчанок (*Meriones meridianus* Pall., 1773) – 9 зв. (23 поимки), общественных полевков (*Microtus socialis* Pall., 1773) – 72 зв. (91 поимка), серых хомячков (*Cricetulus migratorius* Pall., 1770) – 3 зв. (5 поимок) и 2-х домовых мышей (*Mus musculus* L., 1758), пойманных по одному разу. Последовательные попадания зверьков в разные живоловки позволяли нам измерять длину их перемещений. Таких измерений оказалось 42. Гребенщикова песчанки удалялись от места предыдущего отлова в среднем на 31,6 м. Полуденные песчанки разбегались на 45,0 м, обществен-

ные полевки – на 31,1 м (табл. 1). Наибольшие перемещения зарегистрированы у полуденной песчанки (103 м) и общественной полевки (97 м). Среднее перемещение для всех грызунов составило 34,1 м.

Таблица 1

Параметры перемещений грызунов на СУН «Джалыково» в 2007 г.

Вид и пол грызуна		Дальность перемещений, м			
		<i>n</i>	среднее	min	max
ГП	♀	13	24,0	11	42
	♂	12	39,8	23	77
	оба пола	25	31,6	11	77
ПП	♀	4	50,8	30	103
	♂	4	39,3	10	63
	оба пола	8	45,0	10	103
ОП	♀	5	22,6	10	29
	♂	4	41,7	12	97
	оба пола	9	31,1	10	97
Всего за год		42	34,1	10	103

Примечание. ГП – гребенщикова песчанка, ПП – полуденная песчанка, ОП – общественная полевка; *n* – число измерений.

В период наших исследований было помечено 1090 блох пяти видов: *Xenopsylla conformis* Wagn., 1903, *Nosopsyllus laeviceps* Wagn., 1908., *Ctenophthalmus secundus* Wagn., 1916, *Amphipsylla rossica* Wagn., 1912 и *Nosopsyllus mokrzecky* Wagn., 1916. Всего в результате многократных отловов грызунов были сделаны 173 повторные находки 141 экз. меченых блох. На долю *X. conformis* пришлось 94 % меченых эктопаразитов (132 экз.) и 95 % повторных находок (164 варианта), поэтому особенности форезии мы смогли объективно охарактеризовать по данным переходов блох лишь этого вида (табл. 2). Резкое доминирование блохи *X. conformis* на участке и весной, и осенью объясняется успешной адаптацией к условиям новой для нее территории [7].

Таблица 2

Характеристика повторных обнаружений блохи *Xenopsylla conformis* в Северо-Западном Прикаспии в 2007 г.

Варианты повторных находок со сменой и без смены хозяина	<i>n</i>	Расстояния переноса блох (м)
<i>Весна</i>		
ГП → ГП	35	min – 19; max – 205; среднее – 91,6
<u>ГП — ГП</u>	36	×
ГП → ОП	9	min – 75; max – 178; среднее – 121,1
ОП → ГП	2	105; 133
ОП → ОП	1	149
<u>ГП → ГП → ГП</u>	1	33–68
<u>ГП — ГП — ГП</u>	4	× – ×
<u>ГП — ГП</u> → ГП	3	× – 42; × – 46; × – 126
ГП → <u>ГП — ГП</u>	3	19 – ×; 27 – ×; 72 – ×
<u>ГП — ГП</u> → ОП	2	× – 28; × – 177
ГП → ГП → ОП	3	27–42; 93–87; 68–129
<u>ГП → ОП → ГП</u>	1	85–106
<u>ГП → ОП → ОП</u>	2	90–35; 147–132
<u>ГП → ОП → ГП → ОП</u>	1	104–42–120
<u>ОП → ГП → ГП → ОП</u>	1	103–25–25
<u>ОП → ГП → ОП → ОП</u>	1	118–50–57
<u>ГП — ГП — ГП — ГП</u>	1	× – × – ×
<u>ГП — ГП</u> → <u>ОП → ГП — ГП</u>	1	×–229–159–×
Итог за весну	107	min – 19; max – 229; среднее – 92,4

Осень		
ГП — ГП	8	×
ГП → ГП	3	53; 123; 197
ГП → ОП	1	143
ПП → ПП	2	65; 130
ПП → ГП	5	143; 150; 200; 258; 315
ОП → ОП	3	0; 0; 182
ОП → ГП	1	285
ОП → ПП	1	200
ГП — ГП — ГП — ГП	1	× — × — ×
Итого за осень	25	min — 0; max — 315; среднее — 152,7

Примечание. ГП – гребенщикова песчанка; ПП – полуденная песчанка; ОП – общественная полевка; **ГП — ГП** – повторная регистрация блохи без смены хозяина; *n* – число экземпляров блох, встречавшихся повторно по каждому варианту смены хозяев.

При вычислении средних расстояний переносов блох в таблице 2 не учитывались перемещения, произошедшие без смены прокормителя (×). Смена хозяина, зарегистрированная в одной и той же норе (без перемещения), учитывалась как вариант с нулевым значением.

Паразитарная контактная сеть формируется благодаря постоянному чередованию периодов питания блохи на грызуне и свободного существования в норах. Питание (однократное паразитирование) длится, как правило, значительно менее суток. В периоды активности зверек выходит на поверхность и посещает соседние норы, где блохи могут его покинуть. Через некоторое время проголодавшиеся блохи нападают на любого грызуна, посетившего эту нору. Жертва нападения может оказаться как новым, так и прежним прокормителем. Показатель смены хозяина, рассчитываемый как отношение числа регистраций меченого насекомого на новых зверьках к общему числу повторных находок [3], для блох *X. conformis* в 2007 г. оставался практически одинаковым и весной (0,584), и осенью (0,593).

Дальность, скорость и частота переноса эктопаразитов напрямую зависят от числа и длительности циклов их питания (иными словами, от времени), от подвижности прокормителей и вероятности их смены блохами. Зверьки, способные на более дальние суточные передвижения, переносят блох на большие расстояния. Отсюда широкий диапазон расстояний транспортировки блох – от 19 до 315 м. В среднем переносы блох *X. conformis* составляли весной $92,4 \pm 6,0$ м, осенью – $152,7 \pm 23,1$ м. Осенние переносы всех видов блох составили $143,2 \pm 19,7$ м, а за оба сезона – $104,1 \pm 6,8$ м, что в 3–4 раза превышает перемещения грызунов. Столь значительная разница между параметрами форезии блох и величинами перебежек грызунов является косвенным подтверждением наличия в данном сообществе широких и тесных паразитарных контактов, а также скрытой многоэтапности переходов блох.

Формирование контактной сети осуществляется несколькими путями [5, 6]. В исследуемом поселении грызунов многократно встречались все основные и дополнительные варианты связей. «Схождение» отмечалось в том случае, когда блохи, помеченные на разных прокормителях, одновременно обнаруживались на новом грызуне, «расхождение» – когда блохи, паразитировавшие на одном зверьке, впоследствии переходили на разных хозяев. «Петлеобразный» путь наблюдался, когда меченая блоха, перейдя на нового хозяина, возвращалась на прежнего. «Сцепленные» переходы осуществлялись на одного нового хозяина двумя и более экземплярами блох, помеченных на одном зверьке, «стандартный» контакт – когда переход на одного и того же нового прокормителя осуществлялся также группой одновременно помеченных блох, но не за один раз, а как бы по очереди.

На рисунке 1А проиллюстрирован пример рассеивания блох *X. conformis*, помеченных 9 мая 2007 г. на гребенщиковой песчанке № 1. Некоторые блохи (14 экз.) из этой группы меченых обнаруживались повторно на протяжении 26 дней на других грызунах,

пойманных возле нор, значительно отдаленных от места мечения. Данный пример ярко демонстрирует, насколько быстро и широко распространяются эктопаразиты.

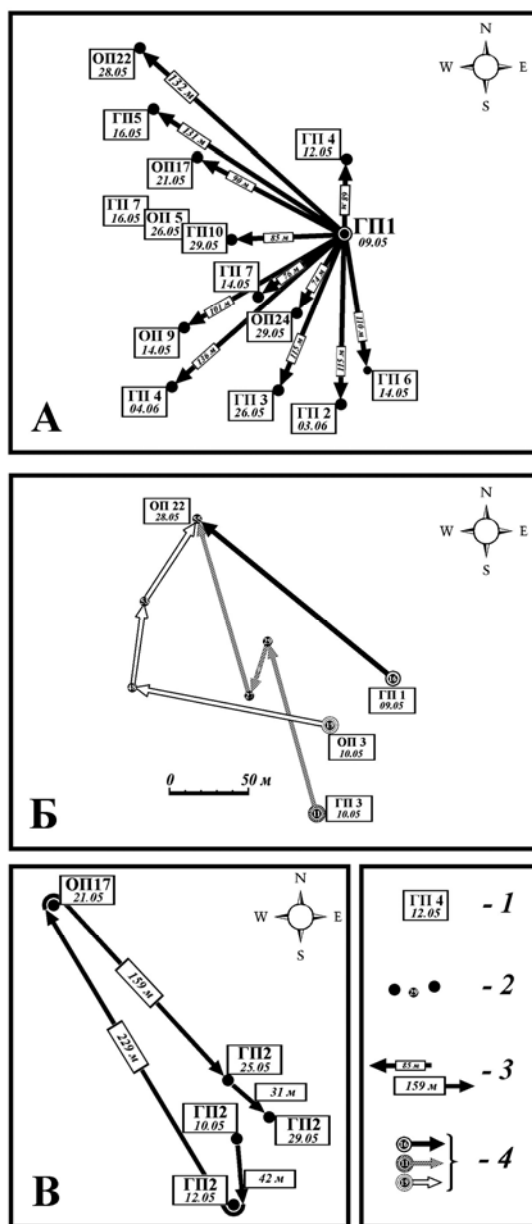


Рис. 1. Пути формирования паразитарной контактной сети в смешанном поселении грызунов с помощью блох *Xenopsylla conformis* в Северо-Западном Прикаспии весной 2007 г.:

- А – расхождение блох, помеченных одновременно на одном грызуне;
- Б – схождение блох, помеченных на разных грызунах;
- В – возврат блохи на «первоначального» хозяина в процессе форезии;
 - 1 – вид и номер прокормителя, дата поимки;
 - 2 – места отлова грызунов и регистрации меченых блох;
 - 3 – направление и расстояние перемещения блохи;
 - 4 – места мечения и направления форезии разных экземпляров блох;
- ГП – гребенщикова песчанка; ОП – общественная полевка

На рисунке 1Б изображен вариант «схождения» на общественной полевке № 22 трех экз. блох, ранее помеченных на разных хозяевах. На рисунке 1В представлен «петлеобразный» путь форезии самца блохи *X. conformis* № 30, вернувшегося на прежнего прокормителя (из числа зарегистрированных нами) и на его участок обитания.

Таким образом, нами установлено, что между песчанками двух видов и общественными полевками – основными и второстепенными носителями возбудителя на территории Прикаспийского песчаного очага чумы, осуществляется тесный паразитарный контакт через блох *X. conformis*. Контакт обеспечен ежесуточными перемещениями грызунов, сопряженными с форезией эктопаразитов. Переходы насекомых на новых хозяев слабо зависят от видовой принадлежности последних. Даже такой не специфический прокормитель, как общественная полевка, может служить приемлемым объектом трофических потребностей блохи *X. conformis*. Однако это положение может оказаться справедливым лишь в условиях повышенной численности зверьков и блох, особенно тогда, когда колонии полевков вплотную прилегают к городкам песчанок. Именно такая картина наблюдалась на участке мечения в период наших исследований. Тем не менее, нет никакой гарантии частого повторения или длительного существования подобной ситуации. Кроме того, создается впечатление, что основными разносчиками блох являются все же песчанки, но предварительный характер материалов пока не позволяет утверждать это однозначно. Выяснено также, что паразитарные контакты непрерывно складываются в сеть, по узлам которой рассеивание блох осуществляется равновероятно во всех направлениях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проекты № 06-04-48107 и № 07-04-10007.

Литература

1. **Балашов, Ю. С.** Паразито-хозяйинные отношения членистоногих с наземными позвоночными / Ю. С. Балашов. – Л. : Наука, 1982. – 320 с.
2. **Кузнецов, А. А.** Метод индивидуального мечения блох и результаты его испытания для изучения разноса эктопаразитов малыми песчанками Волго-Уральских песков / А. А. Кузнецов, А. Н. Матросов, П. Н. Никитин, С. Ю. Эйгелис // Проблемы особо опасных инфекций. – Саратов, 1993. – Вып 3 (73). – С. 58–64.
3. **Кузнецов, А. А.** Применение индивидуального мечения блох (Siphonaptera) для изучения их разноса хозяевами / А. А. Кузнецов, А. Н. Матросов // Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82, вып. 8. – С. 964–971.
4. **Кузнецов, А. А.** Передвижения и контакты песчанок *Meriones meridianus* и *M. tamariscinus* (Rodentia, Cricetidae) в Волго-Уральских песках / А. А. Кузнецов, А. Н. Матросов // Зоологический журнал – 2004. – Т. 83, вып. 6. – С. 733–744.
5. **Кузнецов, А. А.** Совершенствование мониторинга за очагами чумы песчаночье-го и крысиного типов на основе анализа эколого-эпизоотологических закономерностей их функционирования : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. А. Кузнецов. – Саратов, 2005. – 47 с.
6. **Кузнецов, А. А.** Структура паразитарных контактных сетей в поселениях пустынных грызунов (Rodentia) и блох (Siphonaptera) / А. А. Кузнецов, А. Н. Матросов, Т. В. Князева // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины. – Краснодар, 2007. – С. 115–116.
7. **Кузнецов, А. А.** Распространение и численность блохи *Xenopsylla conformis* Wagn. 1903 (Siphonaptera) в Прикаспийском песчаном очаге чумы / А. А. Кузнецов, В. П. Осипов, В. К. Синцов // Проблемы особо опасных инфекций. – Саратов, 2007. – Вып. 2 (94). – С. 20–23.

УДК 581.526.325:556.54(282.247.41)

ЗООБЕНТОСНЫЕ СООБЩЕСТВА СОЛОНОВАТОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ ИЛЬМЕНЯ ГОРЧИЧНЫЙ

К.В. Наход, В.В. Юрченко

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

Особенностью Нижневолжского региона является наличие своеобразных водных объектов, называемых подстепными ильменями.

До недавнего времени в большинстве таких водоемов вода была слабо минерализованной за счет естественного заливания в половодье и искусственной подачей воды в межень. Маломинерализованные ильмени населяют в основном те же растительные и животные организмы, что и малопроточные водоемы дельты, отличающиеся значительной продукционной способностью. В последние десятилетия в связи с проблемой сохранения уникальной аборигенной фауны солоноватоводных водоемов западных районов Астраханской области все острее встает проблема видов-вселенцев, интродукции и акклиматизации биоты. В этой связи в западных подстепных ильменях вот уже многие годы ведется планомерное наблюдение за состоянием гидрофауны региона и формированием солоноватоводных сообществ в новых экологических условиях [5].

Изучение основных видов зообентоса таких водоемов и их роли в общей биомассе позволит нам корректно оценивать количественное состояние донной фауны как элемента кормовой базы, что, в свою очередь, является довольно актуальным вопросом при стремительно развивающихся рыбохозяйственных исследованиях.

Сбор материала проводили по стандартным методикам, принятым в системе Госкомгидромета СССР. Пробы зообентоса отбирались с помощью дночерпателя Петерсена площадью захвата $1/50 \text{ м}^2$. Определение организмов проводилось с помощью определителей [1–7].

Целью данной работы являлось проведение анализа состояния зообентосных сообществ как важнейшего элемента кормовой базы бентосоядных рыб пресноводно-солоноватоводного ильменя Горчичного на примере маловодного 2006 и многоводного 2007 г.

Бентофауна ильменя Горчичного в 2006 г. состояла из трех систематических групп: *Insecta*, *Crustacea* и *Vermes*, причем наиболее представлены в количественном аспекте насекомые и их личинки – до 77 % общей численности бентосных организмов. Среди этой группы резко выделяются по численности представители семейства *Chironomidae*, составлявшие в сумме более 94 % численности всех насекомых.

Такое обилие эвригалинных личинок длинноусых комаров-звонцов может быть объяснено преобладанием в водоеме илистых и песчано-ракушечно-илистых грунтов, являющиеся благоприятным биотопом для развития личинок хирономид и субстратом для откладки яиц комарами.

Еще один фактор, способствующий обильному развитию хирономидофауны в данном водоеме, – большое количество водной растительности, со временем разлагающиеся на дне.

Среди ракообразных также отмечено доминирование по численности группы *Ostracoda* (отр. ракушковые), представленной одним видом *Cyprideis littoralis*. Его доля в численности ракообразных составляла более 96 %. Однако биомасса этого вида составляла всего $0,2 \text{ г/м}^2$, в то время как биомасса других ракообразных была на уровне 1 г/м^2 при среднем обилии 214 экз./м^2 .

Обилие остракод было отмечено на станциях № 5–9, что объясняется присутствием растительности, прогревом до дна и характерным грунтом (илистый). Несмотря на то, что представители рода *Cyprideis* по своей экологии встречаются как в солонова-

тых, так и в опресненных водоемах, в ильмене Горчичном они отмечались только в пробах со станции с менее опресненной водой.

Такие эвригалинные виды амфиподофауны, как *Niphargoides crassus*, *N. macrurus*, *N. robustoides*, *Dikerogammarus haemobaphes* были отмечены в пробах бентоса как на опресненных станциях, так и на удаленных солоноватоводных.

Таким образом, в связи с маловодностью 2006 г. и слабой циркуляцией воды на станциях, удаленных от насосной станции, позволила развиваться в обилии личинкам хирономид и ракушковым рачкам.

В 2007 г. ядро часто встречающихся видов донного ценоза составляли представители амфиподофауны – эвригалинный вид рода *Pandorites* (*P. platycheir*), обитатель песков и небольших глубин, организмы отр. *Hemiptera* (клопы) – *Plea leachi*, *Herbus ruficeps*, а также личинки сем. *Chironomidae*. Не смотря на многоводность 2007 г., на станциях № 7, 8 и 9 значения численности макрозообентоса были довольно высокими и входили в интервал 1084–1670 экз./м². Данные значения формировались за счет ракообразных рода *Pandorites*, *Niphargoides* и личинок хирономид, развивающихся на грунтах с большим количеством детрита.

Таким образом, в результате анализа состояния бентофауны ильмена Горчичного была выявлена четкая тенденция к улучшению состояния кормовой базы водоема к 2007 г. Кроме того, на примере зообентосных организмов определили зависимость между опреснением и качественными и количественными характеристиками организмов зообентоса, что подтвердило способность к акклиматизации гидрофауны в условиях изменений, происходящих в водоеме, вследствие колебаний уровня обводненности акватории.

Литература

1. *Атлас* беспозвоночных Каспийского моря / под ред. Я. А. Бирштейна, Л. Г. Виноградова, Н. Н. Конданова и др. – М. : Пищевая промышленность, 1968.
2. **Боруцкий, Е. В.** Определитель свободноживущих пресноводных веслоногих раков СССР по фрагментам в кишечниках рыб / Е. В. Боруцкий. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 120 с.
3. **Жадин, В. И.** Методы гидробиологического исследования / В. И. Жадин. – М. : Высшая школа, 1960. – 190 с.
4. **Методические** рекомендации по обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах / под ред. Г. Г. Винберга, Г. М. Лаврентьевой. – Л. : Зоол. ин-т АН СССР, 1984. – 52 с.
5. **Мордухай-Болтовской, Ф. Д.** Методика изучения биоценозов внутренних водоемов / Ф. Д. Мордухай-Болтовской. – М. : Наука, 1975. – 80 с.
6. **Определитель** пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). – Л. : Гидрометеиздат, 1977.
7. **Определитель** пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. – СПб. : Наука, 1994.

УДК 599-15

**МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ (RODENTIA, EULIROTYRNLA)
ПРАВОБЕРЕЖЬЯ И ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ВОЛГИ (АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)
В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

В.В. Федорович

Астраханский государственный университет
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

В.П. Осипов

Астраханская противочумная станция Роспотребнадзора
Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Кубанская, 3
тел./факс (8512) 33-37-00, 33-58-49, E-mail: antichum@astranet.ru

А.А. Кузнецов

Российский научно-исследовательский противочумный институт
«Микроб» Роспотребнадзора
Россия, 410005, г. Саратов, ул. Университетская, 46
тел./факс (8452) 73-46-48, E-mail: microbe@san.ru

Изучение животных в условиях антропогенного влияния относится к актуальным проблемам экологических исследований. Особого внимания заслуживают мелкие млекопитающие – многочисленная, широко распространенная и чувствительная к внешним воздействиям группа животных [3, 4, 9, 10, 11].

В настоящей работе мы ставили целью исследование видового состава и численности мелких млекопитающих из отрядов грызунов и насекомоядных, обитающих в Западном ильменно-бугровом районе и Волго-Уральских песках Приахтубинского района [2] в условиях антропогенной трансформации окружающей среды.

Материал и методика исследований

В работе проанализированы результаты отлова мелких млекопитающих в Западном ильменно-бугровом районе (правобережье Волги) и Волго-Уральских песках Приахтубинского района (левобережье Волги). Сбор материала производили в два одинаковых по срокам и относительно продолжительных периода: 1985–1990 гг. и 2000–2005 гг. Отлов зверьков осуществляли по общепринятым в изучении экологии мелких млекопитающих методикам с помощью дуговых капканов № 0, 1 и давилок Геро малых и средних размеров [6]. В общей сложности было отработано 235 838 ловушко-суток, поймано 33 524 зверька.

Для Западного ильменно-бугрового района характерно наличие бугров Бэра и множества озер-ильменей с пресной и соленой водой. Состав флоры включает 320 видов с богатым разнообразием растительных сообществ [7].

Район Волго-Уральских песков относится в категории пустынных ландшафтов и характеризуется засушливым континентальным климатом и отсутствием постоянной гидрологической сети. Основными природно-территориальными комплексами ландшафтов равнины Волго-Уральских песков являются бугристые, грядовые, барханные и движущиеся пески с полынно-бурьянистыми, белополынными ассоциациями и кустарниками, а также солончаковыми урочищами [2].

В современных условиях на состояние растительности этого района значительное влияние оказывает пастбищная нагрузка.

Результаты исследований и их обсуждение

В Западном ильменно-бугровом районе нами было отловлено 17 видов мелких млекопитающих (табл. 1): белозубка малая (*Crocidura suaveolens*), малый суслик (*Spermophilus pigmaeus*), большой тушканчик (*Allactaga major*), малый тушканчик (*A. elater*), тарбаганчик (*Pygeretmus pumilio*), мохноногий тушканчик (*Dipus sagitta*), емуранчик (*Stylodipus*

telum), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), домовая мышь (*Mus musculus*), серая крыса (*Rattus norvegicus*), обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus*), серый хомячок (*Cricetulus migratorius*), песчанка гребенщикова (*Meriones tamariscinus*), песчанка полуденная (*M. meridianus*), водяная полевка (*Arvicola terrestris*), общественная полевка (*Microtus socialis*), обыкновенная полевка (*M. arvalis*). Из этого списка млекопитающих на правом берегу Волги, в Волго-Уральских песках, отсутствовали: большой тушканчик, емуранчик, полевая мышь, тарбаганчик, водяная, общественная и обыкновенная полевки. Только на левом берегу Волги обитают желтый суслик (*S. fulvus*) и пегий пutorак (*Diplothesodon pulchellum*), доля которых в наших уловах составляла менее 1 % (табл.).

Таблица

**Характеристика населения мелких млекопитающих
Западного ильменно-бугрового района и Волго-Уральских песков
Прихтубинского района**

Отряд	Вид	Западный ильменно-бугровый район				Волго-Уральские пески			
		1985–1990 гг.		2000–2005 гг.		1985–1990 гг.		2000–2005 гг.	
		Численность, экз./100 лов./сут.	Доля в населении, %	Численность, экз./100 лов./сут.	Доля в населении, %	Численность, экз./100 лов./сут.	Доля в населении, %	Численность, экз./100 лов./сут.	Доля в населении, %
<i>Eulirotophila</i>	Белозубка малая <i>Crocidura suaveolens</i>	0,4±0,1	1,53	0,1±0,0	1,38	0,4±0,1	1,41	0,3±0,1	1,09
	Пегий пutorак <i>Diplothesodon pulchellum</i>					0,1±0,0	0,31	0,17	0,66
<i>Rodentia</i>	Малый суслик * <i>Spermophilus pygmaeus</i>	4,3±0,9	1,66	2,1±0,4	1,44		2,49	0,9±0,2	9,53
	Желтый суслик * <i>S. fulvus</i>					1,2	0,73	3,0	0,12
	Большой тушканчик * <i>Allactaga major</i>		0,04		0,01				
	Малый тушканчик <i>A. elater</i>	0,02	0,02		0,01	0,01	0,04		0,06
	Тарбаганчик <i>Puggeretmus pumilio</i>	0,03	0,08		0,01	0,02			
	Мохноногий тушканчик <i>Dipus sagitta</i>	0,01	0,01		0,01	0,09	0,25	0,1	0,18
	Емуранчик <i>Stylodipus lenum</i>	0,1	0,31		0,09				
	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	0,5±0,1	2,11	0,1±0,0	0,43				
	Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	11,1±2,3	61,29	7,9±0,9	79,75	3,3±0,7	10,7	2,9±1,5	11,3
	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	0,05	0,25	0,01	0,01		0,02		0,12
	Обыкновенная слепушонка <i>Ellobius talpinus</i>	0,01	0,01			0,07	0,15		
	Серый хомячок <i>Cricetulus migratorius</i>	0,4±0,1	2,17	0,2±0,0	1,65	1,87	2,72	0,4±0,1	1,93
	Гребенщикова песчанка <i>Meriones tamariscinus</i>	3,7±1,1	24,93	2,8±0,2	7,46	2,8±0,8	35,6	6,7±0,6	46,2
	Полуденная песчанка <i>M. meridianus</i>	1,4±0,4	4,75	1,3±0,2	1,52	6,2±1,7	45,6	3,1±0,4	28,8
	Водяная полевка <i>Arvicola terrestris</i>	0,02	0,05						
	Общественная полевка <i>Microtus socialis</i>	0,01	0,02	0,5±0,1	4,33				
	Обыкновенная полевка <i>M. arvalis</i>	0,2±0,0	0,77	0,2±0,1	1,92				

Примечание: * отлов животных производился дугвыми капканами.

В биотопах Западного ильменно-бугрового района в анализируемые периоды времени абсолютным доминантом являлась домовая мышь, составившая в 1985–1990 гг. 61,2 %, а в 2000–2005 гг. – 79,75 % всего населения мелких млекопитающих этого района. Однако численность этого вида в исследуемые периоды уменьшилась соответственно с 11,1 до 7,85 экз. на 100 лов./сут.

На правобережье Волги второе место по численности занимала гребенщикова песчанка, интенсивно осваившая сельхозугодья ильменно-бугрового района. Но в 2000–2005 гг. по сравнению с 1985–1990 гг. обилие этого вида, как и домовой мыши в этом районе, снизилось с 3,7 до 2,8 экз. на 100 лов./сут, а доля гребенщиковой песчанки в населении мелких млекопитающих сократилась в 3,3 раза.

Изменения в численности мелких млекопитающих, по-видимому, обусловлены происходящими в последние годы изменениями в характере освоения сельхозугодий данного района. Так, по нашим наблюдениям, в ильменно-бугровом районе происходило не только уменьшение площадей, занимаемых под землепользование, но и замена открытых ирригационных сооружений (каналов и водогонов) на более экономные закрытые поливные системы (трубопроводы). В результате этого в ряде мест существенно изменился растительный покров. На больших площадях исчезли многие виды высокотравной растительности семейства маревых, являющиеся защитной и кормовой стацией грызунов.

На происходящие изменения экологической обстановки в ильменно-бугровом районе в меньшей степени отреагировал редкий обитатель агроценозов – полуденная песчанка. Ее средняя численность здесь практически не изменилась и колебалась в пределах 1,4–1,33 экз. на 100 лов./сут.

В 2000–2005 гг., по-видимому, в связи с хозяйственной деятельностью человека из населения животных ильменно-бугрового района исчезла водяная полевка.

Обращает на себя внимание и заметный рост численности в этом районе общественной полевки с 0,01 экз. на 100 лов./сут в 1985–1990 гг. до 0,47 экз. на 100 лов./сут в 2000–2005 гг. Постепенное зарастание развееванных песков, обусловленное снижением интенсивности выпаса скота, привело к формированию растительных ассоциаций со сплошным покровом и высокой биомассой, охотно заселяемые травоядными грызунами, и в первую очередь, общественной полевкой [1, 8].

На левобережье, в биотопах Волго-Уральских песков, изменения в населении мелких млекопитающих носило несколько иной характер. В 1985–1990 гг. абсолютным доминантом местных биоценозов была полуденная песчанка, составлявшая 45,6 %, а в 2000–2005 гг. здесь стала доминировать гребенщикова песчанка – 46,2 % всего населения мелких млекопитающих. Численность последней возросла в 2,4 раза, а численность полуденной песчанки наоборот снизилась с 6,2 до 3,1 экз. на 100 лов./сут, т.е. в два раза.

Домовая мышь в биотопах Волго-Уральских песков среди других мелких млекопитающих по численности занимает лишь третье место (табл.). Ее доля в населении исследуемой группы животных за рассматриваемое время возросла с 10,7 % в 1985–1990 гг. до 11,3 % в 2000–2005 гг.

Как видно из таблицы, на обоих берегах Волги из группы грызунов наиболее малочисленными были мохноногий тушканчик, малый тушканчик, тарбаганчик и серый хомячок.

Численность представителя отряда насекомоядных млекопитающих малой белозубки оставалась также низкой как в биотопах ильменно-бугрового района, так и в Волго-Уральских песках. По нашим данным ее доля в населении мелких млекопитающих правобережья Волги в 1985–1990 гг. составила 1,53, а в 2000–2005 гг. – 1,38 %, на левобережье – соответственно 1,41 и 1,09 %.

Другой вид насекомоядных – пегий пугорак, как указывалось выше, отмечен только на левом берегу Волги, в Волго-Уральских песках. Его численность здесь крайне низка (0,08–0,17 экз. на 100 лов./сут). С 2000 г. этот зверек занесен в Красную книгу Астраханской области.

Литература

1. **Булычев, В. П.** Сравнительная динамика численности основных носителей и переносчиков чумы на территориях санитарно-защитной зоны Астраханского газо-конденсатного месторождения и Волго-Уральского песчаного очага чумы (1994–1999 гг.) / В. П. Булычев, Т. А. Козлова, Н. В. Яценко и др. // Природно-очаговые особо опасные инфекции на юге России, их профилактика и лабораторная диагностика. – Астрахань, 2001. – С. 69–73.
2. **Волынкин, И. Н.** Природные ландшафты Астраханской области / И. Н. Волынкин // Ученые записки. – Астрахань : Изд-во АГПИ. – 1967. – Т. 9, вып. 2 : Некоторые вопросы географии Астраханской области. – С. 59–83.
3. **Вольперт, Я. Л.** Реакция населения мелких млекопитающих при различных формах техногенных воздействий на арктические ландшафты / Я. Л. Вольперт, Г. В. Сапожников // Экология. – 1998. – № 2. – С. 133–138.
4. **Гашев, С. Н.** Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С. Н. Гашев. – Тюмень : Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2000. – 220 с.
5. **Неронов, В. В.** Процессы восстановления пустынно-степных экосистем Поволжья: тенденция развития и перспективы изучения / В. В. Неронов // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья: прошлое, настоящее, будущее / под ред. акад. Д. С. Павлова. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 2005. – С. 30–32.
6. **Новиков, Г. А.** Полевые исследования экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. – М. : Советская наука, 1949. – 602 с.
7. **Пилипенко, В. Н.** Флора и растительность Западного ильменно-бугрового района / В. Н. Пилипенко, Ю. С. Чуйков. – Изд. 2-е. – Астрахань : Изд. Нижневолжского центра экологического образования, 2002. – 68 с.
8. **Попов, В. Н.** Эпидемиологические последствия антропогенной трансформации энзоотических по чуме территорий Северо-Западного Прикаспия 70–90-х годов двадцатого столетия / В. Н. Попов, А. К. Рогаткин, и др. // Природно-очаговые особо опасные инфекции на юге России, их профилактика и лабораторная диагностика. – Астрахань, 2001. – С. 34–36.
9. **Пястолова, О. А.** Разработка методов зооиндикации / О. А. Пястолова // Экологические основы рационального использования и охраны природных ресурсов. – Свердловск, 1987. – С. 23–25.
10. **Федорович В. В.** Позвоночные животные Астраханского края (систематика, экология, хозяйственное значение) / В. В. Федорович. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2005. – 117 с. – ISBN 5088200-842-5
11. **Шапошников, В. М.** Влияние антропогенных факторов на распределение и численность мелких млекопитающих / В. М. Шапошников // Мат-лы VI Всесоюзного совещания. – Л. : Наука, 1983. – С. 572–573.

УДК 591.5

ЭТОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЗНАДЗОРНЫХ СОБАК В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Г.И. Блохин, Т.В. Блохина

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева
Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
тел. (495) 976-14-58

В настоящее время решение проблемы безнадзорных животных имеет немаловажное значение в жизни города. Безнадзорные животные ухудшают санитарно-эпидемиологическую обстановку, поскольку являются переносчиками и резервуаром опасных заболеваний, общих для человека и животных. Установлено, что собаки мо-

гут передавать человеку около 45 заболеваний. Они могут объединяться в большие стаи, бывают очень агрессивными и могут нападать на людей.

Современный город в России уже трудно стало представить без столь привычных нам бездомных животных. Наибольшую численность имеют бездомные собаки. Так, по последним данным, только в Москве их около 30 тыс. особей.

Пути и источники появления на улицах столь огромного количества собак еще не до конца выяснены. В связи с этим существует необходимость определения мер и эффективных способов воздействия, направленных на контролирование численности безнадзорных животных, что невозможно без понимания особенностей их экологии и поведения. В связи с этим целью работы стало изучение особенностей поведения, экологии популяции городских безнадзорных собак.

Наблюдения велись за безнадзорными собаками в ряде районов Москвы.

Обобщая полученные данные можно констатировать, что численность безнадзорных собак в г. Москва лимитируется, главным образом, не кормовой базой и интенсивностью отлова, а недостатком пригодных мест для лежек, отдыха, щенения и выращивания потомства, при этом кормовая база Москвы такова, что можно ожидать, по крайней мере, кратного увеличения поголовья.

Многие представители собачьей популяции являются «коренными москвичами», причем во втором или третьем поколении. Процент «иногородних» собак в уличной популяции незначителен и возрастает в зимнее время, когда холода выгоняют безнадзорных собак из подмосковных лесов к столичному жилью. Миграции животных могут происходить и при поголовном отлове безнадзорных собак; освободившуюся территорию занимают другие собаки уже в течение 2–3 недель.

Безнадзорные собаки на территории г. Москва живут одиночно или стаями от 2–5 и более животных, занимая и охраняя определенный участок. Территориальные границы стаи четко определены, но численность ее членов не находится в прямой зависимости от площади, которую они занимают.

Иерархическая лестница в собачьей стае хорошо выражена – это вожаки стаи, их «приближенные» (1–2 особи, находящиеся постоянно с вожаком стаи) и основная масса (молодые или мелкие особи). Вожаками могут быть как кобели, так и суки. Стая, где командует кобель, обычно держится более самоуверенно и агрессивно. При благоприятных условиях эти стаи могут включать 10–15 и более собак.

Образование больших групп (более 5 собак) чаще всего происходит в лесной, парковой и в промзоне. Наличие больших групп в жилой зоне приурочено к местам, где собак курируют опекуны, либо сопряжено с периодом размножения. Собаки держатся поодиночке или небольшими группами около станций метро, магазинов или рынков.

Собаки как бы занимают промежуточное положение между моноциклическими и полициклическими животными. На протяжении года у них может регистрироваться от одного до трех половых циклов. При этом безнадзорные собаки обычно моноциклические животные: спаривание (собачьи свадьбы) приходится на февраль – март и через два месяца – щенение.

Животных, обитающих на обследованных территориях, можно отнести к 2 группам. Первая группа – собаки, социализированные на человека. Это псевдо-домашние собаки (коммунальные). Эти животные располагаются на охраняемых объектах (являются сторожами). Данная группа собак наиболее благополучная с точки зрения эпизоотий, так как животные находятся под постоянным наблюдением работников охраняемого объекта и практически не контактируют с посторонними людьми и животными. Вторая группа – настоящие безнадзорные собаки. Социализированы они, в основном, на собак: практически не послушны людям, настороженны. Собаки этого типа имеют постоянные места дневки. Дневки располагаются на территориях заводов, складов и т.п. Перемещаются достаточно широко.

Собаки, обитающие в различных городских зонах, различаются как по экстерьеру, так и по поведению и экологии.

Территория зоны новой застройки и старого города. Животные дружелюбны, подкармливаются жителями, среднего размера, различаются по фенотипу.

Стаи, обитающие на различных объектах (например, автостоянках). Активно защищают свою территорию, доставляя неудобства местным жителям. Нападают на хозяйских собак и людей. Большинство собак имеют сходный фенотип, что может свидетельствовать, что данная стая практически не принимает новых членов и размножается внутри себя. Средние и крупные животные.

Стаи, обитающие на территории привокзальных площадей, железнодорожных станций. Стаи рассредоточены, наиболее обычны группы по 2–3 собаки. Состав таких групп не постоянен. Примерно такая же картина наблюдается и на рынках.

По плотности населения в порядке убывания городские зоны можно расположить в следующем порядке:

1. Лесопарковая зона – характеризуется низкой кормовой базой для собак.
2. Территории зон отдыха, пляжи, спортивные площадки – непосредственно примыкают к зоне жилой застройки. Пищевых ресурсов для безнадзорных животных, как правило, очень мало.
3. Жилая зона новой застройки – малое количество мест для укрытий и дневок животных.
4. Зона старой застройки (15–20 лет и более) – число возможных укрытий гораздо больше по сравнению с зоной новой застройки. Пищевая база представлена (как и в зоне новой застройки) кормами, поступающими от опекунов и местных жителей.
5. Нежилые постройки и объекты, промзона (также станции метро и железной дороги, рынки, стоянки и проч.). Пищевая база – корма от опекунов, пищевые отходы из контейнеров и полученные в ходе попрошайничества.

В ходе исследований, были прослежены изменения в поведении отдельных животных и стай в летний и зимний период времени (табл.).

Таблица

**Этологические характеристики безнадзорных собак
в зависимости от времени года (%)**

	Лето	Зима
Агрессивные	10,4	7,1
Ослабленные	17,9	21,4
С повреждениями	10,4	5,7
Не агрессивные	30,0	37,1
Всего собак	100	100

Данные таблицы свидетельствуют о снижении доли агрессивных и увеличении доли ослабленных животных с приходом зимы.

Поведение собак – это способ их адаптации к окружающей среде при помощи активного перемещения и общения между собой, что обеспечивает их выживание и успешное воспроизводство.

Несмотря на то, что структура стаи сама по себе стабильна, она может подвергаться некоторым изменениям, в том числе в случае гибели лидера, периода течек и взросления щенков.

Изменение структуры в случае смерти лидера. Отсутствие лидера в стае приводит к дестабилизации всей структуры. Это дает реальный шанс некоторым особям повысить свой социальный статус. Однако далеко не все особи стремятся подняться на более высокую «ступень».

На примере одной из наблюдаемых стай изменения, произошедшие в иерархии кобелей, можно охарактеризовать следующим образом. Доминирующей особью в стае является сука, которая жестко регулирует уровень агрессии внутри стаи, вследствие чего структура стаи довольно четкая. Место лидера в группе кобелей заняли сразу два кобеля (однопометники), которые довольно лояльно относятся друг к другу и не соперничают между собой. Причин для образования подобного союза может быть несколько, и одна из них – это повышение статуса одного союзника за счет более высокого статуса другого. Можно предположить, что союз не распался именно потому, что вожаком стаи является сука, и кобели самого высокого ранга занимают лишь третью позицию после вожака (бета-доминанты тоже две суки).

Изменение структуры стаи в период течек (иерархия среди сук более нестабильная, чем у кобелей). У сук период течки – это практически единственный вариант повысить свой статус либо за счет агрессии, либо за счет наличия партнера. Наблюдались следующие варианты. Во время течки уровень агрессивности у сук повышается. Зачастую более высокоранговые особи «давят» на низкоранговых, не давая им участвовать в «свадьбах». Более молодые и низкоранговые суки зачастую приходят в состояние течки несколько раньше, что повышает их шансы на размножение. Однако альфа-особь оказывает на них «давление», проявляя повышенную агрессию и не подпуская кобелей.

Суки явной агрессии друг к другу не проявляли. Структура стаи не изменилась. Кобели в вязках с суками своей стаи практически не участвовали, уходя в другие стаи, и наибольший процент вязок пришелся на кобелей из других стай.

Изменение структуры в случае взросления щенка. Подрастающий щенок должен определить свое место в структуре стаи, а это означает, что рано или поздно он попытается подняться на более высокую позицию. Наиболее просто это получается у щенков, родители которых – высокоранговые животные. Одним из факторов, который может сдерживать продвижение щенка по иерархической лестнице, является наличие опекунов, которые пресекают любые попытки выяснения отношений между членами стаи.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Соотношение животных в стаях и одиночных животных достоверно меняется по сезонам, наблюдается увеличение концентрации животных в зонах с большим количеством пищевых ресурсов в зимнее время. Уровень «обновляемости» популяции за период исследования составил 15 %.

2. Основными определяющими факторами распределения животных является обеспеченность пищевыми ресурсами, местами для дневок и укрытиями.

3. Структура стаи может изменяться под воздействием ряда факторов. На изменение структуры стаи могут влиять, в частности, гибель члена стаи, имеющего высокий статус, люди (опекуны), тормозящие или ускоряющие продвижение животного по иерархической лестнице и, тем самым, меняющие его социальный статус.

4. Наиболее сильные изменения структура стаи зачастую претерпевает в сезон размножения.

Литература

1. Блохин, Г. И. Собаки в городе / Г. И. Блохин // Ветеринарная патология. – 2002. – С. 126–132.
2. Горячев, К. С. Численность и популяционные характеристики бездомных собак города Москвы / К. С. Горячев, А. О. Верещагин, А. Д. Поярков, В. С. Лобачев // Проблемы фауны города : сб. ст. – М. : Изд-во МСХА, 2001. – С. 12–18.
3. Мешкова, Н. Н. Поведение бездомных собак на территории Московского метрополитена / Н. Н. Мешкова // Животные в городе : мат-лы науч.-практ. конф. – М., 2000. – С. 16–20.
4. Поярков, А. Д. Учет численности и популяционные характеристики бездомных собак г. Москвы / А. Д. Поярков, А. О. Верещагин, К. С. Горячев, П. Л. Богомолов // Животные в городе : мат-лы науч.-практ. конф. – М. : ИПЭЭ РАН, 2000. – С. 97–99.
5. Скуратов, Н. И. Социальное поведение полувольных собак / Н. И. Скуратов // Биологические основы охраны и воспроизводства охотничьих ресурсов. – М. : ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1987. – С. 106–114.
6. Сидорова, М. В. Характеристика собачьих стай на территории МСХА им. К.А. Тимирязева / М. В. Сидорова, Г. А. Моксякова // Животные в городе : мат-лы науч.-практ. конф. – М. : ИПЭЭ РАН, 2000. – С. 99–102.
7. Пушкарская, Р. И. Некоторые вопросы содержания крупных собак в г. Москве / Р. И. Пушкарская, Н. В. Меньшикова, Т. Ю. Скрипник // Проблемы фауны города : сб. ст. – М. : МСХА, 2001. – С. 103–105.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ, МОРФОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

УДК 614.2-053.6

О ПСИХОСОМАТИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ВОСПИТАННИКОВ ИНТЕРНАТОВ

И.Ю. Болотников

Территориальный центр медицины катастроф Астраханской области
Россия, 414056, г. Астрахань, Татищева, 16

В результате исследований доказано, что 70,0 % детей и подростков поступали в интернаты из семей, неблагополучных по алкоголизму или наркомании, где они подвергались физическому и психическому насилию. В интернат дети и подростки поступали со сформировавшейся тяжелой хронической патологией: неблагополучие в семье, безнадзорность, невнимание пьющих родителей к своим детям приводило к развитию психической патологии и патологии других важнейших систем органов. Так, по данным диспансеризации детей и подростков, проведенной в реабилитационных центрах, на каждого из них приходилось по 5,2 хронических заболевания, из которых ведущими были психические расстройства, что вызывало в дальнейшем тяжелую степень дезадаптации детей и подростков к жизни, воспитанию, а главное – к учебе в интернатных учреждениях.

По данным исследования получено, что внутренняя мотивация достижений успехов в учебе воспитанников в интернате низка, доминирует желание избежать наказания, что, по-видимому, осталось от жизни в неблагополучных семьях. Многие обследованные воспитанники интерната имели уровень развития интеллекта ниже среднего (ниже возрастной нормы). У большинства воспитанников была высокая личностная тревожность. Уровень оперативной памяти у большинства из них был ниже среднего. Умственная трудоспособность оказалась низкой. Так, продуктивность внимания была ниже нормы почти у половины воспитанников (40,5 %). В целом состояние адаптации к жизни и учебе в интернатных учреждениях нельзя считать удовлетворительным. Выявленные закономерности следует учитывать в будущем при профотборе воспитанников интерната в средние учебные учреждения.

Таким образом, снижение интеллектуального развития у большей части воспитанников интернатов, естественно, следует связывать с наследственностью по алкоголизму, отсутствию благополучия в семье: с частыми физическими воздействиями на детей родителей-алкоголиков, с отсутствием нормального питания у детей, что согласуется с данными Н.Н. Курьяновой [1].

Литература

1. *Курьянова, Н. Н.* Здоровье детей из неблагополучных по алкоголизму семей – актуальная медико-социальная проблема / Н. Н. Курьянова // Медико-социальные аспекты здоровья и медицинского обслуживания населения / АГМА. – Астрахань : АГМА, 1998. – С. 56–59.

УДК 612.087

**СОМАТОТИП И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ
АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ
В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ**

Н.А. Горст, С.Н. Лычагина

Астраханский государственный университет
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. (8512) 54-01-87, E-mail: svetlishko@list.ru

Настоящая работа посвящена одной из важнейших проблем современной интегративной физиологии человека – разработке теоретических представлений о структуре биологической индивидуальности. Организм человека, как биологическая система, характеризуется четко выраженными чертами индивидуальности.

Современная наука рассматривает биологическую индивидуальность как часть индивидуальности человека, представляющей собой уникальное сочетание всех его свойств как индивида и личности. В то же время представления о природе и многообразии проявлений биологической индивидуальности являются сложной и недостаточно разработанной проблемой.

Целью настоящей работы являлось углубление современных представлений о структуре биологической индивидуальности путем изучения морфофункциональных и нейродинамических (психофизиологических) характеристик астраханских студентов.

Работа выполнена в результате изучения более 2 000 студентов, которые обследовались в один из критических периодов онтогенеза: в период перехода от юности к ранней взрослости.

На основании собственных исследований и литературных материалов [3, 5] разработаны две конструктивные модели, отражающие структуру биологической индивидуальности. Первая из них, «Концептуальная модель индивидуально-типологического био-профиля человека», включает 3 основных функциональных блока, которые изображены в виде трехгранной пирамиды, основанием ее является генетический фундамент. От данного основания отходят три соединяющиеся между собой грани: соматическая (морфофункциональная), нейрохимическая (нейроиммуноэндокринологическая) и нейродинамическая (психофизиологическая). Интеграция указанных блоков представлена вершиной пирамиды, которая является синтезом всех гено-фенотипических свойств индивидуума. Эти свойства формируют индивидуально-типологический био-профиль, или общую конституцию человека.

В настоящей работе проведено исследование ряда морфофункциональных и психофизиологических характеристик биологической индивидуальности, которые соответствуют соматической и нейродинамической граням представленной концептуальной модели.

Осуществлялась комплексная оценка морфофункциональных критериев индивидуальности (табл. 1). Изучались показатели физического развития, проводилось соматотипирование, оценивались адаптационные возможности системы кровообращения, уровень здоровья и физическая работоспособность студентов.

Таблица 1

Комплексная оценка морфофункциональных критериев индивидуальности

Предмет исследования	Методы исследования	Изучаемые показатели	Количество студентов		
			Всего	Девушки	Юноши
I. Физическое развитие	1. Метод сигмальных отклонений 2. Метод центилей	Окружность грудной клетки, масса тела, длина тела; уровень и гармоничность развития	344	262	82
II. Соматотипирование	1. Определение морфологической конституции по Черноуцкому. 2. Определение морфотипа (наша модификация)	Индекс Пинье; индекс Кетле; «формула морфотипа»	277	212	65
III. Адаптационные возможности и уровень здоровья	1. Определение адаптационного потенциала системы кровообращения. 2. Оценка вегетативного статуса	ЧСС, САД, ДАД, масса тела, длина тела, возраст. Индекс Кердо, МОК	277	169	58
	3. Экспресс-диагностика уровня здоровья	ЧСС, САД, ДАД, ЖЕЛ, ЖИ; проба Мартинэ, двигательные качества и др.	168	123	45
IV. Функциональные резервы организма и физическая работоспособность	1. Исследование физической работоспособности по показателям PWC_{170} и МПК	Абсолютные и относительные величины PWC_{170} и МПК (велозргометрия)	101	43	58
	2. Измерение электропроводности кожи с помощью микроамперметра	ЭПК при физическом напряжении (велозргометрия)	26		
		ЭПК при экзаменационном стрессе	100		

Так, в частности, для оценки биологических особенностей природы конкретного человека и его основных морфофункциональных свойств выполнено соматотипирование по схеме М.В. Черноуцкого [4, 6]. Было показано, что нормостеники среди девушек встречаются наиболее часто (66,0 %) по сравнению с другими соматотипами. Девушки-гиперстеники встречались значительно реже других соматотипов (8 %). В группе юношей также преобладают нормостеники (58,5 %); гиперстеники наблюдаются значительно чаще (20 %) по сравнению с девушками.

Для рассмотрения морфологических особенностей каждого человека нами разработана и предложена для практического применения формула морфотипа. Она имеет индивидуальную характеристику и включает следующие компоненты:

1. Критерий соматотипологической принадлежности: нормостеник (Н), астеник (А) или гиперстеник (Г) с цифровым показателем, соответствующим ИП каждого индивида.

2. Критерий характера телосложения (Т), выраженный в баллах. Нормативная таблица для него основана на величине ИП и отражает особенности, связанные с пропорциональностью сложения тела.

3. Критерий упитанности (У), выраженный в баллах, которые рассчитаны на основе Икт с учетом половых различий.

Примеры ФМ: $A_{36}T_1Y_2$; $A_{40}T_1Y_1$; $H_{26}T_2Y_4$; $H_{24}T_3Y_4$; $G_5T_6Y_6$; $G_{13}T_6Y_7$.

Формула морфотипа, разработанная в настоящем исследовании, позволяет выявить межиндивидуальные признаки как у представителей различных соматотипов, так и у лиц, относящихся к одному и тому же типу морфологической конституции. Она отражает значительную вариабельность исследуемых свойств и уникальность их комбинаций у отдельных лиц. ФМ, выражая главные конституциональные особенности человека, учитывает меру индивидуальных различий.

Адаптационные возможности организма оценивались по показателям системы кровообращения и вегетативного гомеостаза (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика гемодинамических показателей девушек и юношей ($M \pm m$)

Группы	ЧСС, в мин	САД, мм рт.ст.	ДАД, мм рт.ст.	МОК, мл/мин	ИК, усл. ед.	АП, баллы
Девушки, n = 169	75,0 ± 0,7	110,7 ± 0,9	70,5 ± 0,6	4570,2 ± 60,8	+4,8 ± 1,3	1,96 ± 0,02
Юноши, n = 58	76,1 ± 1,6	122,8 ± 1,9**	77,0 ± 1,3**	4506,6 ± 136,8	-4,3 ± 3,0*	2,17 ± 0,05**

Примечание: * P < 0,01; ** P < 0,001 – дано в сравнении с девушками.

У девушек и юношей рассчитывался адаптационный потенциал, который является интегральным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом. У подавляющего большинства студентов наблюдается достаточно высокая или удовлетворительная адаптация к текущей учебной нагрузке. В то же время АП юношей ($2,17 \pm 0,05$) превышал таковой у девушек ($1,96 \pm 0,02$; $p < 0,001$).

Изучение общей картины вегетативного гомеостаза позволило установить, что по среднестатистическим показателям мужчины относятся к парасимпатикотоникам (ИК = $-4,3 \pm 3,0$), а женщины – к симпатикотоникам (ИК = $4,8 \pm 1,3$; $p < 0,01$).

В настоящей работе проведена также комплексная оценка психофизиологических показателей студентов. К ним относятся свойства нервных процессов и типы ВНД, свойства и типы темперамента, а также функциональная межполушарная асимметрия и латеральная организация сенсорных и моторных функций.

Так, нами установлено, что многие студенты используют в мыслительной деятельности в равной мере как левое, так и правое полушарие, т.е. мыслят интегрированным способом.

Одной из важнейших характеристик биологической индивидуальности человека является профиль его латеральной организации (ПЛО). ПЛО обозначает определенное сочетание моторных и сенсорных асимметрий для каждого конкретного человека.

Наибольший интерес представляет определение ПЛО по схеме «рука – нога – ухо – глаз». Данный способ оценки сенсомоторного статуса дал основания для разработки классификации типов ПЛО. При этом за ведущие принимались моторные показатели с учетом главенствующей роли мануальных функций.

Предложенная нами классификация включает:

- профили правой: чисто правый, преимущественно правый, перекрестный профиль правой;
- профили левой: чисто левый, преимущественно левый, перекрестный профиль левой;
- профиль амбидекстрии по мануальным функциям.

Всего выявлено 7 типов и 27 вариантов ПЛО.

Результаты исследования сенсомоторного статуса разными методами свидетельствуют о преобладании числа студентов, имеющих смешанные профили асимметрии. Среди них доминирующую роль играют правые типы ПЛО. Чисто правый профиль встречается значительно реже. Чистое «левшество» наблюдается лишь в единичных случаях.

Важным итогом исследований является установление факта, что направленность функциональной асимметрии по сенсомоторным и психофизиологическим показателям у одних и тех же лиц часто не совпадают.

Итак, в ходе исследования нами было выяснено, что:

1. Методические подходы к исследованию функционального состояния сердечно-сосудистой системы, вегетативного гомеостаза и физической работоспособности, использованные нами, позволяют дать оценку физического состояния организма, уровня его адаптационных возможностей и выявить лица с напряжением механизмов адаптации.

2. Антропометрический статус студентов в современных условиях характеризуется рядом особенностей, в том числе высокими показателями дисгармоничности, связанными в значительной степени с дефицитом массы тела у лиц женского пола. Предложенная нами формула морфотипа является объективным инструментом оценки конституциональных качеств индивида, и ее применение целесообразно в условиях массовых обследований молодежных коллективов.

3. Комплексное исследование уровня здоровья методом В.И. Белова дает количественную характеристику функционального состояния организма по пяти градациям, позволяет провести донозологическую диагностику переходных состояний (предболезнь) и выявить группу риска среди студенческой молодежи.

Литература

1. **Белов, В. И.** Валеология: здоровье, молодость, красота, долголетие / В. И. Белов, Ф. Ф. Михайлович. – М., 1999.

2. **Белов, В. И.** Энциклопедия здоровья. Молодость до ста лет / В. И. Белов. – М. : Химия, 1993. – 400 с.

3. **Белоус, В. В.** Тип нервной системы и успешность группового решения кратковременных задач на движение / В. В. Белоус, А. И. Щебетенко // Психологический журнал. – 1984. – Т. 5, № 2. – С. 92–95.

4. **Васильев, С. В.** Основы возрастной и конституциональной антропологии / С. В. Васильев. – М. : Изд-во РОУ, 1996. – 216 с. – ISBN 5-204-00063-1

5. **Лурия, А. Р.** Основы нейропсихологии / А. Р. Лурия. – М. : Академия, 2002. – ISBN 5-7695-1013-7

6. **Черноруцкий, М. В.** Диагностика внутренних болезней / М. В. Черноруцкий. – М. : Медгиз, 1954.

УДК 597-141.08

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТИМУСА КОСТИСТЫХ РЫБ

М.П. Грушко, Н.Н. Федорова

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
E-mail: mgrushko@mail.ru

Большой интерес представляет строение одного из центральных органов кровотока рыб – тимуса (вилочковая железа). Тимус в эволюционной истории впервые появляется у круглоротых. В дорсальной области жаберных карманов круглоротых присутствуют лимфоидные скопления, отделенные от глоточной полости однослойным слизистым эпителием. В этих скоплениях созревают и пролиферируют клетки одной линии – лимфоциты, что показано морфологически и автордиографически [3]. Морфологическое и гистологическое строение тимуса рыб, особенно костистых, похоже на строение тимуса млекопитающих. Так, у рыб, как и у высших позвоночных, существует гемато-тимусный барьер. У костистых рыб наблюдается разделение паренхимы тимуса на корковую и мозговую зоны, причем автордиографически показано, что пролиферация лимфоцитов происходит исключительно в корковом веществе [2]. Тимус крупных долгоживущих рыб, как и тимус млекопитающих, разделен на дольки [7]. Удаление тимуса (тимэктомия) у костистых рыб приводит к подавлению гуморального иммунного ответа и задержке отторжения трансплантата [5]. С использованием авто-

радиографической метки было показано, что тимоциты из тимуса направляются в почку и селезенку, причем миграция осуществляется в одном направлении, и лимфоциты движутся не произвольно, а направляются к определенному месту в лимфоидном органе [5]. Такая миграция наблюдается и в иммунной системе млекопитающих. В некоторых работах дано электронномикроскопическое описание системы микроокружения тимуса, или стромы тимуса. Обнаружены связанные десмосомами стромальные элементы, что предполагает эпителиальную природу стромы тимуса, а также макрофаги в разных функциональных состояниях [1, 4].

Анализу был подвергнут тимус половозрелых рыб каспийской воблы в возрасте трех лет. У исследованных видов тимус парный, представляет собой оформленный орган в виде небольшого треугольного утолщения, располагается поверхностно по медиальной стенке жаберной полости. Гистологический анализ железы показал, что со стороны жаберной полости он покрыт однослойным слизистым эпителием. Далее идет слой, содержащий жировые клетки, который переходит в корковый и затем в мозговой. Отмечено разделение органа на темные участки, или корковую зону, и светлые участки, или мозговую зону, плавно переходящие друг в друга. Соотношение этих зон примерно составляет 1 : 2. Основными клетками тимуса являлись ретикулоэпителиальные клетки, размеры которых варьировали от 4 до 11 мкм. Этим клеткам свойственно светлое округлое ядро, в котором просматривается 2–3 ядрышка. Причем более крупные клетки и светлоокрашенные располагались преимущественно в мозговом веществе, а более мелкие и темноокрашенные – в корковом веществе тимуса. Орган пронизан кровеносными сосудами разного калибра, наибольшее количество которых отмечено в мозговом веществе. Также в органе отмечены эпителиальные слоистые тельца Гассалья, которые сформированы ретикулоэпителиальными клетками. Размер тельца варьировал от 44 до 60 мкм. Тельца Гассалья также преимущественно были выявлены в мозговом веществе органа. Здесь же отмечены лимфоциты и макрофаги, изредка встречались плазмциты. Количество лимфоцитов, по сравнению с корковым веществом, было значительно меньшим. Из них на зрелые лимфоциты приходилось 16 %, на пролимфоциты – 11 %, лимфобласты – 73 %. В корковом веществе клеток лимфоцитопоэтического ряда было отмечено значительно больше, чем и обусловлен более темный цвет этого слоя. Из них на зрелые лимфоциты приходилось 66 %, на пролимфоциты – 27 %, на лимфобласты – 7 %.

Таким образом, тимус исследованных видов костистых рыб, на примере каспийской воблы, по строению схож с тимусом млекопитающих. Здесь, так же как и у млекопитающих, отмечено разделение паренхимы органа на корковое и мозговое вещества, но деление на дольки отсутствует. В исследованном органе рыб формируются лимфоциты, кроме того, здесь отмечены тельца Гассалья.

Литература

1. **Гревати, А. Д.** Электронномикроскопическое исследование клеток крови и кроветворных органов зеркального карпа : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Д. Гревати. – М., 1991.
2. **Золотова, Т. Е.** Экспериментальное исследование кроветворения у рыб : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т. Е. Золотова. – М., 1989.
3. **Ланге, М. А.** Морфологическое и автордиографическое исследование кроветворных органов личинок ручьевой миноги (*Lampetra planeri*) разного возраста / М. А. Ланге, Н. В. Потапина, Н. Г. Хрущов // Журнал общей биологии. – 1990. – С. 796–808.
4. **Chilmonczyk, S.** The thymus of the rainbow trout (*Salmo gairdneri*) light and electron microscopic study / S. Chilmonczyk // Develop. Comp. Immunol. – 1993. – P. 59–68.
5. **Tatner, M. F.** The migration of labelled thymocytes to the peripheral lymphoid organs in the rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson / M. F. Tatner // Develop. Comp. Immunol. – 1985. – P. 85–91.
6. **Tatner, M. F.** The ontogeny of humoral immunity in rainbow trout, *Salmo gairdneri* / M. F. Tatner // Vet. Immunol. Immunopathol. – 1986. – P. 93–105.
7. **Fange, R.** Lymphoid organs in sturgeons (*Acipenseridae*) / R. Fange // Vet. Immunol. Immunopathol. – 1986. – P. 153–161.

УДК 594.3-13

ОСОБЕННОСТИ РАННИХ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ АМПУЛЛЯРИЙ

Л.М. Елчиева

Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
тел. (8512) 61-45-86, E-mail: L.Elcn@mail.ru

Яйцо, бластомеры и эмбриональные ткани, особенно последние годы, сделались объектами самых разнообразных исследований, как с точки зрения общей морфологии зародыша, так и с точки зрения других наук, общей целью которых стало выявление закономерности эмбриональных процессов. Однако в настоящий момент практически отсутствуют материалы по эмбриональному развитию моллюсков, в частности, ампуллярий.

Исходя вышесказанного, целью нашей работы явилось изучение ранних стадий эмбрионального развития моллюска ампуллярии (*Pomacea Bridgesi*).

Материалом исследования служили икринки ампуллярий, которые отбирались через суточные интервалы развития при температуре +25 °С. Полученная икра помещалась в раствор Буэна, после чего производились общепринятые методы ее гистологического анализа [1].

Взрослые ампуллярии содержались в аквариумах с учетом 10 л воды на 2 половозрелые особи. Ампуллярии получали корм растительного и животного происхождения. Перед кормлением растительный корм ошпаривали кипятком и нарубали на мелкие кусочки. Смену воды производили через трое суток. Температура воды в аквариумах +25 °С.

В результате исследования было установлено, что при нормальном развитии эмбриона икринка имеет следующее строение: сверху эмбрион покрыт толстым слоем желтка, расположенным по спирали. К эмбриону прилежит желток, имеющий четко гранулированную структуру и делающий вокруг эмбриона один завиток, остальные завитки были плотной консистенции, с крупными гранулами. Сверху зародыш покрыт толстой оболочкой. В делении участвует только оплодотворенная клетка, желток выполняет питательную и защитную функции, т.е. дробление не полное.

В начале вторых суток развития диаметр зародыша проходит стадию морулы, он достигает размеров 154 мкм и состоит из 8 одинаковых по размеру и формам бластомеров. Бластомеры крупные, с четко выраженным ядром. Диаметр одной клетки составляет 110 мкм, диаметры ядра – 17,6 мкм. Бластомеры округлой формы и плотно прилежат друг к другу. На данной стадии образуются четыре микромера первого квартета 1a–1d и макромеры 1A–1D. Во время своего роста эмбрион активно потребляет питательную часть икринки (желток).

К середине вторых суток зародыш состоит из 16 бластомеров. Он чуть вытянут в длину и имеет овоидную форму, при этом диаметр зародыша остается равным 154,4 мкм. Все клетки на данной стадии имеют разную величину. Бластомеры неплотно прилегают друг к другу, между клетками имеются достаточно крупные просветы (стадия бластулы). Клеточный комплекс представлен самыми крупными клетками класса D. Клетка 1D – самая большая клетка из всех клеток зародыша, она располагается на анимальном полюсе, ее диаметр 57,2 мкм, размер ядра – 13,2 мкм, ядрышка – 6,6 мкм. Клетки 1d²¹, 1d²² имеют равные размеры: диаметр этих клеток 26,4 мкм, размер ядра 8,8 мкм, ядрышка – 4,4 мкм; клетки 1d¹¹, 1d¹² – самые маленькие клетки квартета D: диаметр этих клеток 17,6 мкм, диаметр ядра и ядрышка – как у клеток d²¹, d²².

Клетки квартетов B и C имеют равный диаметр, который составляет 22 мкм, диаметр ядра – 13,2 мкм, ядрышка – 4,4 мкм.

Клетки квартета A имеют разную величину: 1a¹¹ – самая большая из этой группы клеток (26,4 мкм в диаметре), диаметр ядра и ядрышка не отличается от остальных клеток зародыша. Клетки 1a¹², 1a²¹, 1a²² имеют диаметр 22 мкм.

Следует отметить, что на этих стадиях у всех клеток зародыша, независимо от диаметра клетки, диаметр ядра и ядрышка одинаковый и приблизительно равен: 13,2 мкм – диаметр ядра и 4,4 мкм – диаметр ядрышка.

Таким образом, за вторые сутки зародыш проходит вначале стадию морулы, затем – бластулы. На этих стадиях происходит асинхронное деление бластомеров, причем бластомеры становятся разной величины.

Литература

1. **Волкова, О. В.** Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. – М. : Медицина, 1989. – 234 с.

УДК 597-111:597.442

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭПИКАРДИАЛЬНОГО КРОВЕТВОРНОГО ОРГАНА СЕГОЛЕТОК ОСЕТРОВЫХ РЫБ

О.В. Ложниченко, Н.Н. Федорова

Астраханский государственный технический университет

Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

E-mail: lojnichenko@rambler.ru

Работа выполнена в Астраханском государственном техническом университете на кафедре гидробиологии и общей экологии в течение 2003–2006 гг. Объектом исследования служили сеголетки русского осетра, белуги и севрюги, собранные на Лебяжем осетровом заводе. Материал обрабатывался методами классической гистологии [1]. Для изучения строения органов и тканей из парафиновых блоков были приготовлены сагиттальные серии срезов толщиной 5–6 мк. Окрашивали препараты гематоксилин-эозином.

Сердце сеголеток осетровых рыб двухкамерное, состоящее из предсердия и желудочка. Перед предсердием находится тонкостенная венозная пазуха, а впереди желудочка – артериальная луковица. Внутренняя полость сердца выстлана эндокардом, толщина которого у белуги составила $56,3 \pm 1,11$ мкм, у осетра была равна $46,1 \pm 2,08$ мкм, у севрюги – $42,6 \pm 2,11$ мкм. Эндокард образован эндотелием и подлежащей эластичной сетчатой основой. Миокард по своей толщине во много раз превосходит другие оболочки: у белуги – $9,1 \pm 1,47$ мм, у осетра – $6,0 \pm 1,17$ мм, у севрюги – $5,4 \pm 1,31$ мм. Миокард предсердия построен из одного слоя, тогда как миокард желудочка принято делить на два слоя поперечно-полосатых мышечных волокон: наружный и внутренний. Однако на гистологических препаратах слои четко не ограничены. Внутренний слой состоит из мышечных трабекул. Эпикард представлен соединительнотканной прослойкой (собственной пластинкой, состоящей, в основном, из коллагеновых и эластических волокон), покрытый снаружи эпителием – мезотелием. В соединительной ткани залегает разветвленная сеть кровеносных сосудов. За счет колоссального разрастания кроветворной ткани ширина эпикарда варьировала в широких пределах – от $1,59 \pm 1,16$ мм у белуги до $1,3 \pm 1,34$ мм у севрюги. Луковица аорты сверху одета тем же эпикардом, внутри выстлана эндокардом. Основу его стенки составляет сложная архитектура из эластических волокон, только в мышечной оболочке – массивный эластиновый остов; внешняя оболочка, являющаяся продолжением эпикарда, значительно его тоньше. При входе в предсердие, затем между последним и луковичей аорты находятся клапаны. Все эти клапаны представляют собой складки эндокарда, который в этих местах достигает значительной толщины. Эластическая основа приобретает характер опорного скелета, погруженного в рыхлую соединительную ткань.

Интересно, что кровяные островки у сеголеток осетровых к пяти месяцам активного питания объединились и образовали обширную гемопоэтическую ленту, которая равномерно, со всех сторон окружала сердце. Сама лента состояла из отдельных конгломератов различной формы: от округлых до языкоподобных. Внутри больших конгломератов располагались более мелкие. Вся гемопоэтическая ткань была сосре-

доточена в эпикарде, и сверху разрастания ретикулярной ткани были покрыты мезотелием. Кроме того, эпикардиальный кроветворный орган был снабжен собственной кровеносной сетью, имеющей в своем составе довольно крупные кровеносные сосуды, молодая соединительная ткань которых и давала подобные разрастания. Также следует сказать, что именно кровеносная сеть эпикарда имела отростки капилляров, которые пронизывали наружный слой миокарда.

Из ретикулярных клеток преобладали активные ретикулярные клетки, которые у осетра и севрюги составили практически равные доли – 95,8 и 95,4 % соответственно, у белуги их было 94,7 %. Малоактивные ретикулярные клетки в наибольшем количестве отмечены у белуги, тогда как минимальное их количество было у осетра – 1,9 %. Переходные ретикулярные клетки распределились следующим образом: 1,9 % у белуги, 1,4 % у севрюги и 1,2 % у осетра. Покоящиеся ретикулярные клетки у всех анализируемых видов составили равные процентные соотношения: 1,1 % от числа всех ретикулярных клеток.

В качественном составе кроветворной ткани следует отметить следующее: процент клеток бластного класса у всех исследуемых сеголеток снизился и составил у севрюги 6,2 %, у белуги – 6,1 %, у осетра – 5,7 %. Причем среди бластных клеток крови лимфобласты и миелобласты доминировали, доля эритробластов была почти одинаковой – 1,0%. Монобласты у сеголеток отмечены в незначительных количествах. В V классе созревающих клеток удельный вес клеток эритропоэтического ряда снизился, по сравнению с долей клеток белой крови, и был равен: у белуги 11,4 %, у осетра и севрюги – 9,4 и 9,6 % соответственно. Среди клеток крови процент созревающих агранулоцитов был выше, чем гранулоцитов, причем наибольшее их количество было у сеголеток белуги: 16,7 и 13,0 % соответственно. У осетра количество этих клеток уменьшилось и было равно соответственно 12,5 и 9,4 %, у севрюги минимальное их число – 10,4 и 9,6 %. Кроме того, среди гранулоцитов наиболее активнее происходило созревание эозинофилов; доля этих клеток превосходила количество молодых нейтрофилов в несколько раз. Класс зрелых клеток был представлен ортохромными эритроцитами и лимфоцитами, причем количество эритроцитов было более чем в десять раз ниже количества лимфоцитов. Развитие клеток крови происходило в кровяных островках. Следует сказать, что именно у сеголеток в возрасте пяти месяцев активного питания отмечена активная миграция клеток крови в капилляры наружной оболочки миокарда, и затем в периферическую кровь. Отмечены скопления клеток крови среди кардиомиоцитов наружной оболочки миокарда в области расположения кровеносных капилляров, куда, по-видимому, и мигрировали клетки крови.

Таким образом, у сеголеток осетровых рыб эпикардиальный кроветворный орган является полноценной, сформированной структурой по морфологическим и качественным показателям, сходным с таковыми половозрелых особей. Кроме того, к пяти месяцам активного питания происходит качественная смена продуцируемых рядов: если в личиночном и начале малькового периодов развития доминирующую долю клеток имели клетки эритропоэтического ряда (до 90 %), то к возрасту пяти месяцев доля этих клеток сократилась в несколько раз и стали преобладать клетки лимфоцитопоэтического ряда, которые составляли более 50 % от числа всех клеток крови. Также в этом возрасте интенсивно происходило развитие гранулоцитов – встречались палочкоядерные эозинофилы, причем доля развивающихся эозинофилов в несколько раз превосходила число нейтрофильных клеток. Эпикардиальный кроветворный орган является универсальным – в нем происходит развитие всех клеточных рядов – лимфоцитопоэтического, эритропоэтического, миелоцитопоэтического, моноцитарного.

Литература

1. **Волкова, О. В.** Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. – М. : Медицина, 1989. – 234 с.

УДК 615.272:1616-001.18.19-092.9

**ДИНАМИКА ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ
В ПЛАЗМЕ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС,
АДАПТИРОВАННЫХ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ХОЛОДОМ**

О.Н. Позднякова, Е.И. Кондратенко, А.Г. Дейнеко

Астраханский государственный университет
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Тагищева, 20а
тел. (8512) 44-00-93 (доп. 111), E-mail: pozdniakova_olga@list.ru

Одной из развивающихся в последние годы фундаментальных теорий является свободнорадикальная теория, согласно которой процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) повреждают макромолекулы клетки, приводя к мутациям, нестабильности генома и старению организма. Эти процессы постоянно идут в организме и уравновешены антиоксидантной системой. Биологически обоснованное равновесие про- и антиоксидантной систем можно нарушать с помощью различных факторов, одним из которых является холод как стрессиндуцирующий фактор.

Современные технические устройства и технологии все более эффективно устраняют отрицательное воздействие на человека природных, производственных и бытовых факторов. Однако переохлаждение организма и формирование его устойчивости к холоду остается практически значимой проблемой физиологии и медицины. Кратковременные воздействия низких температур (продолжительностью до 3 ч) встречаются довольно часто как в повседневных, так и в экспериментальных ситуациях. Многие работы [5, 6, 12] посвящены изучению адаптивных механизмов, включающихся при охлаждении, но работ, посвященных ранней динамике ответных реакций адаптированного к воздействию холодом организма, практически нет. Немаловажным остается изучение динамики ПОЛ в организме адаптированных к холодовому стрессу животных.

Целью нашего исследования являлось изучение ранней динамики изменения про- и антиоксидантного баланса в крови половозрелых самцов крыс, адаптированных к холодовому воздействию.

Материалы и методы исследований

70 половозрелых самцов беспородных белых крыс содержались в стандартных условиях вивария при естественном освещении и свободном доступе к пище и воде. Крысы подвергались ежедневной холодовой экспозиции при температуре +4 °С [7], для этого животных в индивидуальных клетках, не ограничивающих их подвижность [10], помещали в холодильную камеру, в которой включали освещение (в течение 3 ч на протяжении 20 дней). На 21-е сутки крыс охлаждали 15, 30, 45, 60 и 90 мин. Одна группа служила контролем, адаптированным к холодовому воздействию. Отдельная группа животных служила неадаптированным контролем.

Промежуточные продукты ПОЛ (ПП ПОЛ) определяли в плазме крови по методу И.А. Волчегорского и соавт. [1]. Интенсивность образования промежуточных продуктов ПОЛ с изолированными двойными связями (220 нм), диеновых конъюгатов (232 нм), кетодиенов и сопряженных триенов (278 нм) спектрофотометрически определяли в изопропанольной фракции. Степень перекисного гемолиза эритроцитов определяли методом А.А. Покровского и А.А. Абрацова [13] в модификации, предложенной А.Е. Лазько, Р.И. Асфандияровым и А.А. Резаевым [9]. Содержание продуктов модификации белков – по методу Е.Е. Дубининой [2].

Активность церулоплазмينا определялась по методике Э.В. Тэна [14]. Определение активности супероксиддисмутазы (СОД) проводили по методике С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей [15] в модификации Е.Е. Дубининой [18]. Активность каталазы в плазме и эритроцитах определяли по методике М.А. Корлюк, Л.И. Иванова и др. [8].

Результаты исследований и их обсуждение

Между динамикой всех изученных ПП ПОЛ выявлен высокий уровень корреляции. Динамика отличается значительным увеличением их концентрации к 30 мин воздействия ($p > 0,001$). Повышенный уровень гидроперекисей сохраняется с 30-й до 60-й мин холодовой экспозиции, затем следует уменьшение их уровня (табл. 1). Различий между контрольными группами не выявлено. Дальнейшее охлаждение приводит к падению концентрации ПП ПОЛ ($p < 0,05$). Степень перекисного гемолиза эритроцитов (ПГЭ), отображающего уровень устойчивости мембран эритроцитов к воздействию перекисью, имеет общую тенденцию к понижению относительно показателей адаптированных животных. К 90-й мин экспозиции показатели ПГЭ у половозрелых животных приблизились к показаниям контрольной группы неадаптированных животных и значительно сократились относительно показателей адаптированных животных ($p < 0,01$). Базовый уровень адаптированных крыс является более высоким, чем у интактного контроля ($p > 0,001$).

Динамика уровня алифатических альдегид-динитрофенилгидразонов основного характера (490 нм) разворачивается относительно завышенного базового уровня адаптированных животных ($p < 0,001$): первые 60 мин охлаждения их концентрация не изменяется. На 90-й мин отмечено их значительное сокращение ($p < 0,001$). Для динамики уровня алифатических кетон-динитрофенилгидразонов основного характера (540 нм) характерно колебание их уровня относительно адаптированного контроля: возрастание на 15-й и 30-й мин и падение на 45-й и 90-й мин. Между динамикой продуктов свободнорадикального окисления (СРО) белков выявлен высокий уровень корреляции ($r = 0,94$).

Статистически значимые различия между контрольными группами адаптированных и интактных животных были выявлены для концентрации модифицированных белков ($p < 0,001$) и уровня ПГЭ ($p < 0,001$).

Таблица 1

Динамика свободнорадикальных процессов в плазме крови адаптированных к холоду самцов крыс

Группы	ПП ПОЛ, Е/мл		ПГЭ, % гемолиза	СРО белков, ед. опт. пл.	
	220	232		460	540
К н.а.	0,673 ± 0,05	0,282 ± 0,06	0,24 ± 0,06	0,252 ± 0,02	0,036 ± 0,009
К ад.	0,571 ± 0,04	0,238 ± 0,04	1,684 ± 0,35 ###	0,389 ± 0,01 ###	0,166 ± 0,007 ###
15 мин	0,574 ± 0,03	0,183 ± 0,03	1,259 ± 0,29 ##	0,445 ± 0,01 * ###	0,233 ± 0,01 *** ###
30 мин	1,388 ± 0,24 *** #	0,88 ± 0,23 * #	1,087 ± 0,25 ##	0,384 ± 0,01 ###	0,210 ± 0,01 ** ###
45 мин	1,102 ± 0,21 * #	1,14 ± 0,22 *** ##	1,397 ± 0,32 ##	0,375 ± 0,01 ###	0,131 ± 0,003 ** ###
60 мин	1,363 ± 0,30 * #	0,92 ± 0,20 ** ##	1,106 ± 0,24 ##	0,415 ± 0,02 ###	0,182 ± 0,01 ###
90 мин	0,48 ± 0,05 #	0,144 ± 0,014 * #	0,452 ± 0,1 **	0,278 ± 0,01 ***	0,079 ± 0,01 *** #

Примечания: * достоверность различий между контрольной группой адаптированных животных и группами адаптированных животных с холодовой экспозицией различной длительности (* $p < 0,05$, ** $p > 0,01$, *** $p < 0,001$); # достоверность различий между контрольной группой неадаптированных животных и группами адаптированных животных с холодовой экспозицией различной длительности (# $p < 0,05$, ## $p > 0,01$, ### $p < 0,001$).

Таким образом, для всех рассматриваемых показателей характерно снижение после первых 60 мин воздействия и приближение данных к показателям группы неадаптированного контроля, что может свидетельствовать о реализации адаптации в первые 1,5 ч охлаждения.

Для показателей антиокислительной активности характерны следующие особенности: отмечен рост концентрации церулоплазмينا, который к 60-й мин достиг статистической значимости. Активность СОД значительно возрастает к 45-й мин охлаждения

($p < 0,001$). Дальнейшее охлаждение приводит к незначительному падению показателей, сохраняющих завышенный уровень относительно группы адаптированного контроля ($p < 0,001$ на 90-й мин). Динамика каталазы имела колебательный характер. Разница между активностью каталазы в контрольных группах достигает статистической значимости ($p > 0,01$). На 30-й мин степень активности каталазы значительно ($p > 0,01$) возрастает, достигнув показателей неадаптированного контроля. В эритроцитах увеличение активности каталазы происходит в первые 15 мин ($p < 0,001$) и сохраняется таковым в последующие 15 мин.

Таблица 2

Динамика антиоксидантной активности плазмы крови адаптированных к холоду самцов крыс

	Активность каталазы, мКАТ		Церулоплазмин, ед. опт. пл.	СОД, %
	плазмы	эритроцитов		
К н.а.	$96,70 \cdot 10^3 \pm 14,22 \cdot 10^3$	$413,49 \cdot 10^3 \pm 18,52 \cdot 10^3$	$0,370 \pm 0,02$	$34,21 \pm 2,7$
К ад.	$50,17 \cdot 10^3 \pm 5,45 \cdot 10^3 \#\#$	$483,70 \cdot 10^3 \pm 55,15 \cdot 10^3$	$0,416 \pm 0,005 \#$	$26,96 \pm 1,0 \#\#$
15 мин	$39,96 \cdot 10^3 \pm 7,65 \cdot 10^3 \#\#$	$526,99 \cdot 10^3 \pm 12,66 \cdot 10^3 \#\#\#$	$0,415 \pm 0,02$	$26,25 \pm 3,0$
30 мин	$96,12 \cdot 10^3 \pm 18,39 \cdot 10^3 \#\#\#$ **	$519,95 \cdot 10^3 \pm 7,88 \cdot 10^3 \#\#\#$	$0,438 \pm 0,01 \#\#$	$27,96 \pm 3,7$
45 мин	$63,71 \cdot 10^3 \pm 13,45 \cdot 10^3$	$425,04 \cdot 10^3 \pm 50,37 \cdot 10^3$	$0,427 \pm 0,03$	$40,54 \pm 0,5 \#\#\# \#$
60 мин	$50,17 \cdot 10^3 \pm 6,03 \cdot 10^3 \#\#$	$454,65 \cdot 10^3 \pm 40,96 \cdot 10^3$	$0,432 \pm 0,006 \# \#$	$36,34 \pm 1,3 \#\#\#$
90 мин	$102,29 \cdot 10^3 \pm 25,23 \cdot 10^3$	$472,98 \cdot 10^3 \pm 24,81 \cdot 10^3$	$0,436 \pm 0,01 \#\#$	$34,95 \pm 1,9 \#\#\#$

Таким образом, у адаптированных животных уже на первых минутах происходит активация каталазы, а при более длительном охлаждении значительно активизируется СОД.

Выявлен высокий уровень положительной корреляции между динамикой уровня ПГЭ и уровнем окисленных белков плазмы (0,84 и 0,74 для 490 и 540 соответственно), возможно, значительная часть белков, имеют эритроцитарное происхождение. К тому же имеются данные, подтверждающие, что уровень модифицированных белков плазмы, также как и степень ПГЭ, отражает общее направление свободнорадикальных процессов, происходящих во всем организме [3].

Несмотря на данные, свидетельствующие о низкой активности каталазы в межклеточной жидкости, возможно ее поступление из Т-лимфоцитов в целях повышения резистентности, высокое содержание фермента в ходе ряда заболеваний может свидетельствовать о способности каталазы выполнять защитные функции от окисления определенных молекул [4]. Наличие отрицательной корреляции (-0,76) между ПГЭ и активностью каталазы, а также каталазы и уровнем СРО белков (-0,82), может подтверждать предположение о протекторной функции фермента в плазме крови.

Адаптация к периодическому охлаждению привела к значительным сдвигам метаболической активности организма, которые проявились в изменении базового уровня про- и антиоксидантного баланса. После 20-дневной адаптации отмечено увеличение таких показателей, как степень ПГЭ, количество окисленных белковых молекул, уровня активности церулоплазмينا. Одновременно у предварительно адаптированных животных произошло снижение активности таких антиоксидантов, как СОД и каталаза. Возможно, за время длительной периодической адаптации произошел расход антиокислительных ферментов [11, 16].

При воздействии на адаптированный организм стрессором, адекватным по силе тому, который вызывал адаптацию, происходит интенсификация активности каталазы в плазме на 30-й мин, церулоплазмينا – на 60-й мин и СОД – начиная с 45-й мин

и значительное снижение ПГЭ к 90-й мин экспозиции. Одновременно происходит накопление АДФГ и КДФГ уже с 15-й, а гидроперекисей – с 30-й мин воздействия. Но к 90-й мин эти тенденции сменяются обратными, уровень продуктов окисления уменьшается. Возможно, включаются механизмы утилизации продуктов метаболизма, активизировавшаяся к этому времени антиоксидантная система предотвращает процессы окисления молекул белков и липидов [17].

Таким образом, на фоне значительно активирующейся прооксидантной системы, на первых минутах происходит активация каталазы, а при более длительном воздействии активизируются СОД и повышается уровень церулоплазмينا, что приводит к уравниванию про- и антиоксидантного баланса. На реализацию таких адаптивных перестроек в организме адаптированных половозрелых животных достаточно первых 90 мин охлаждения.

Литература

1. **Волчегорский, В. А.** Сопоставление различных подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан–изопропаноловых экстрактах крови / В. А. Волчегорский, А. Г. Налимов, Б. Г. Яровинский [и др.] // Вопросы медицинской химии. – 1989. – № 1. – С. 127–131. – ISSN 0042-8809.
2. **Дубинина, Е. Е.** Окислительная модификация белков сыворотки человека, метод ее определения / Е.Е. Дубинина, С. О. Бурмистров, Д.А. Ходов, И.Г. Порогов // Вопросы медицинской химии. – 1995. – Т. 41, № 1. – С. 24–26. – ISSN 0042-8809.
3. **Дубинина, Е. Е.** Окислительные модификации белков крови у больных психическими заболеваниями (депрессии и деперсонализации) / Е. Е. Дубинина, М. Г. Морозова, Н. В. Леонова, Н. Л. Гампер и др. // Вопросы медицинской химии. – 2005. – Т. 46, № 4. – С. 398–409. – ISSN 0042-8809.
4. **Зенков, Н. К.** Окислительный стресс: Биохимический и патофизиологический аспекты / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньшикова. – М. : МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. – 343 с. – ISBN 5-7846-0050.
5. **Кличкапов, Н. К.** Влияние холодого закаливания и введения диларгина на интенсивность процессов перекисного окисления липидов при гипотермии / Н. К. Кличкапов, А. Г. Гасаганджиева, Халдун Абах Убад, М. Б. Салидов // Вестник ДГУ. Естественные науки. – 1997. – Вып. 1. – С. 154–156.
6. **Колосова, Н. Г.** Кортикостерон и процессы перекисного окисления липидов при двукратном воздействии холода / Н. Г. Колосова, Г. М. Петракова, М. А. Гишинский // Бюллетень экспериментальной биологии. – 1999. – Т. 127, № 3. – С. 261–264. – ISSN 0035-9615.
7. **Кормильцина, Н. К.** Влияние паравентрикулярного ядра гипоталамуса на функциональное состояние щитовидной железы при холодной адаптации / Н. К. Кормильцина // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. – 1990. – № 11. – С. 1611–1615. – ISSN 0869-8139.
8. **Королюк, М. А.** Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19. – ISSN 0023-6748.
9. **Лазько, А. Е.** Состояние мембран эритроцитов при воздействии серосодержащего газа / А. Е. Лазько, Р. И. Асфандияров, А. А. Резаев // Актуальные вопросы медицинской фармакологии. – 1993. – С. 41–47.
10. **Линчевская, А. А.** Содержание свободных жирных кислот и перекисное окисление липидов при воздействии холода и введении α -токоферола / А. А. Линчевская, Д. Н. Яхнина // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1986. – № 5. – С. 10–12. – ISSN 0031-2991.
11. **Перепечаева, М. Л.** Активность 20S протеосом и уровень окислительных белков в печени крыс при длительном воздействии холода / М. Л. Перепечаева, Н. Г. Колосова, А. Ю. Гришанова // Бюллетень экспериментальной биологии. – 2006. – Т. 142, № 8. – С. 342–344. – ISSN 0035-9615.

12. **Поздняков, О. Г.** Ранние изменения и тканеспецифичные особенности процесса перекисного окисления липидов при холодовом воздействии / О. Г. Поздняков, О. В. Забродская, А. С. Дуралова и др. // Тезисы докладов итоговой научной конференции АГПУ. – Астрахань : Изд-во АГПУ, 2003. – С. 24.
13. **Покровский, А. А.** Методика определения перекисного гемолиза эритроцитов / А. А. Покровский, А. А. Абраров // Вопросы питания. – М. : Наука, 1964. – № 6. – С. 44.
14. **Тен, Э. В.** Экспресс-метод определения активности церулоплазмينا в сыворотке крови / Э. В. Тен // Лабораторное дело. – 1981. – № 6. – С. 334–335. – ISSN 0023-6748.
15. **Чевари, С.** Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лабораторное дело. – 1985. – № 11. – С. 678–681. – ISSN 0023-6748.
16. **Шустанова, Т. А.** Свободнорадикальный механизм развития холодового стресса у крыс / Т. А. Шустанова, Т. И. Бондаренко, Н. П. Милютина // Российский физиологический журнал им И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, № 1. – С. 73–82. – ISSN 0869-8139.
17. **Blagojević, D. P.** Antioxidant systems in supporting environmental and programmed adaptations to low temperatures / D. P. Blagojević // Cryo Letters. – 2007. – Vol. 28, № 3. – P. 137–150. – ISSN 0143-2044.
18. **Dubinina, E. E** Molecular heterogeneity of plasma superoxide dismutase / E. E. Dubinina, G. A. Babenko, I. G. Shcherbak // Free Radic Biol Med. – 1992. – Vol. 13, № 1. – P. 1–7. – ISSN 0891-5849.

УДК 639.3/632.672/.675/636.03/.04

ПЛОДОВИТОСТЬ САМОК РУССКОГО ОСЕТРА В НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.Р. Лозовский, М.В. Лозовская, Н.Ш. Шамарданов

Астраханский государственный университет
Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а
тел. (8512) 22-82-64, E-mail: lozo1959@mail.ru

Плодовитость самок русского осетра определяет эффективность искусственного воспроизводства и товарной аквакультуры. Получение овулировавших ооцитов после гормональной стимуляции самок надрезанием яйцевода широко применяется в осетроводстве только в последнее время, хотя метод был разработан еще в 1985–1986 гг. [4]. Альтернативный метод «кесарева сечения» по Бурцеву имеет серьезные недостатки, препятствующие его использованию в аквакультуре осетровых рыб.

В системе Нижневолжрыбвода операции по методу Бурцева стали осуществлять под руководством сотрудников ВНИРО с 1996 г. Для уменьшения гибели самок проводили инъекции гормонов гипофиза стерильными шприцами, общую анестезию, инъекции антибиотиков, введение в брюшную полость аминокислот и витаминов. К 2000 г. масштабы прижизненного получения овулировавшей икры от самок осетровых стали промышленно значимы – получено 4,25 млн шт. икринок. Однако в 1997–1998 гг. выжило всего 28,6–23,5 % самок русского осетра, а в 1999–2000 гг. – 68,2–86,2 % [3].

Таким образом, выживаемость самок после операции «кесарева сечения» является недостаточной. Кроме того, метод Бурцева достаточно сложен и трудоемок по сравнению с методом Подушки, так как требует большего количества хирургического инструментария и наложения швов на обширную послеоперационную рану.

В Севкаспрыбводе первые опыты прижизненного получения овулировавшей икры от самок белуги и русского осетра по методу Бурцева произведены в 1998 г. на Кизанском рыбодном заводе. К 2000 г. стадо производителей в системе Севкаспрыбвода, несмотря на травматичность применяемого метода получения овулировавших ооцитов, составило 19 самок белуги и 63 самки русского осетра [5]. К достоинствам метода Бурцева следует отнести эффективное извлечение овулировавшей икры благодаря широкому надрезу (10–12 см).

С учетом высокой травматичности и трудоемкости метода Бурцева в аквакультуре осетровых рыб стал распространяться метод надрезания яйцевода [4]. Несомненными преимуществами метода Подушки является низкая травматичность и трудоемкость, что позволяет его успешно внедрять при работе с крупными промышленными партиями рыб. Вызывает сомнение полнота извлечения овулировавших ооцитов, которые ссезиваются через маленький надрез яйцевода.

Дефицит производителей вызывает необходимость применения новых технологических подходов: прижизненное получение овулировавших ооцитов, вывод самок на нерестовый режим в установке замкнутого водоснабжения при регулируемой температуре воды, формирование маточных стад при рыбодомных предприятиях. Влияние новых методов работы с производителями русского осетра на их рабочую плодовитость изучено недостаточно. Не исследован и субъективный фактор, т.е. степень готовности персонала к использованию новых методов. Кроме того, производители русского осетра, заготавливаемые на тонях дельты Волги, в природе подвергаются воздействию комплекса абиотических, биотических и антропогенных экологических факторов, что, несомненно, влияет

на развитие гонад и созревание гамет и, как следствие, на их репродуктивную функцию. Однако рабочая плодовитость самок русского осетра при их использовании в новых технологических условиях изучена недостаточно.

Целью выполненной работы явилось изучение рабочей плодовитости самок русского осетра при получении овулировавших ооцитов надрезанием яйцевода при естественном температурном режиме и регулируемой температуре водной среды в УЗВ.

Объектом изучения были 345 самок русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) озимой расы, овулировавшие ооциты от которых получены после гормональной стимуляции экстрактом гипофиза и/или сурфагоном. Самки были разделены на 5 групп в зависимости температурного режима, метода получения овулировавшей икры и места выполнения работ (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика исследованных самок русского осетра

№ группы	Число самок в группе	Температурный режим водной среды	Методика получения овулировавших ооцитов	Место выполнения работ	Примечание
1	110	Естественный	Надрезанием яйцевода по Подушке	Производственная база ФГУП НПЦ «Биос»	–
2	56	Регулируемый в УЗВ	–/–	–/–	–
3	96	–/–	–/–	ФГУ «Бертюльский осетровый рыбноводный завод»	–
4	44	–/–	–/–	–/–	–
5	39	–/–	Традиционный путем вскрытия самки	–/–	Самки подвергались транспортировке перед выводом на нерестовый режим

Исследования выполнены на производственной базе ФГУП НПЦ по осетроводству «Биос» в с. Икряное в 2000–2003 гг. при промышленном получении овулировавшей икры для искусственного воспроизводства и товарного осетроводства и на ФГУ «Бертюльский осетровый рыбноводный завод» в 2005–2006 гг.

Показатели плодовитости определяли стандартным весовым и расчетным методами. Исследовали выход икры от самки (в кг), число икринок (в 1 г) и вес ооцита (в мг), рабочую плодовитость (в тыс. шт.). Полученные данные анализировали в стандартном статистическом пакете Microsoft Excel.

Выход икры (в кг) от самки (табл. 2) варьировал в широких пределах – от 0,80 до 8,80 кг, что можно объяснить влиянием случайных факторов на значения крайних показателей (минимума и максимума). При анализе средних значений наибольший выход икры от самки установлен в группе 5, т.е. при традиционном способе получения при регулируемой температуре водной среды на ФГУ «Бертюльский осетровый рыбноводный завод» ($p < 0,05$). Наименьший выход икры (в группе 1) оказался на 27,2 % меньше, чем в группе 5, что можно объяснить неполным извлечением овулировавших ооцитов при использовании метода Подушки, влиянием фактора внесезонного получения, биологическими особенностями вошедших в выборку особей.

Таблица 2

Выход икры от исследованных самок русского осетра (кг)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Среднее (М)	3,20	2,86	3,60	3,23	3,93
Ошибка среднего (m)	0,11	0,13	0,12	0,13	0,25
Минимум	0,80	0,80	1,60	1,90	1,60
Максимум	6,80	5,60	7,10	6,30	8,80

При анализе размера икринок по показателям числа икринок в 1 г (табл. 3) и весу ооцита (табл. 4) различия между группами оказались незначительными, что можно объяснить ведущей ролью генетического фактора в детерминации этого параметра. В большинстве групп средние значения числа икринок в 1 г были на уровне 45,0–47,8 при весе ооцита 21,19–22,94 мг. Тем не менее, в группе 4, которая подвергалась транспортировке перед выводом на нерестовый режим, ооциты оказались достоверно крупнее: число икринок в 1 г $43,1 \pm 0,9$; вес ооцита $23,63 \pm 0,54$ мг ($p < 0,05$). Выявленный факт можно объяснить набуханием ооцитов при нарушении физиологических процессов гаметогенеза в организме самок вследствие стресса и других неблагоприятных факторов транспортировки.

Таблица 3

Число икринок в 1 г у исследованных самок русского осетра

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Среднее (М)	45,6	45,0	46,4	43,1	47,8
Ошибка среднего (m)	0,6	1,1	0,5	0,9	0,9
Минимум	32,0	25,0	33,0	26,0	37,0
Максимум	63,0	65,0	57,0	54,0	66,0

Таблица 4

Вес ооцита у исследованных самок русского осетра (мг)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Среднее (М)	22,28	22,94	21,73	23,63	21,19
Ошибка среднего (m)	0,27	0,61	0,22	0,54	0,39
Минимум	15,90	15,40	17,50	18,50	15,20
Максимум	31,30	40,00	30,30	38,50	27,00

Индивидуальная рабочая плодовитость исследованных самок (табл. 5) варьировала в весьма широких пределах – от 32,00 до 484,00 тыс. шт., что может зависеть от целого ряда факторов: биологических особенностей самок, условий их содержания и выведения в нерестовый режим, эффективности извлечения овулировавшей икры. Средние значения рабочей плодовитости изменялись в пределах 127,63–186,76 тыс. шт. Наиболее высокие значения рабочей плодовитости имелись при использовании традиционного метода получения икры (группа 5), хотя на результат мог повлиять и случайный подбор самок данной группы. Метод Подушки в сходных условиях (группа 3) оказался на 10,4 % менее эффективным. В других условиях (группы 1, 2) при использовании метода Подушки результаты были на 21,6–31,7 % ниже, что можно объяснить не только влиянием именно метода получения, но и биологическими особенностями самок, отличиями в условиях содержания на разных рыбоводных заводах, квалификацией персонала, другими случайными факторами.

Таблица 5

Рабочая плодовитость исследованных самок русского осетра (тыс. шт.)

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Среднее (М)	146,40	127,63	167,29	138,78	186,76
Ошибка среднего (m)	5,78	6,29	6,04	5,83	12,60
Минимум	32,80	40,80	69,70	78,00	81,60
Максимум	378,00	255,00	350,00	239,40	484,00

Таким образом, нами получены данные по вариабельности показателей плодовитости самок русского осетра на некоторых рыболовных заводах Нижней Волги при прижизненном получении овулировавшей икры надрезанием яйцевода.

Ранее воспроизводительную способность русского осетра волжской популяции при получении овулировавшей икры методом вскрытия на большой выборке изучали О.Л. Журавлева и Л.А. Иванова в 1977 и 1984–1985 гг., обнаружившие у самок длиной 141–145 см абсолютную плодовитость на уровне 230,6–214,5 тыс. шт. [2]. Однако размерные характеристики и качество самок за последние 25–30 лет заметно изменились.

Средняя рабочая плодовитость самок русского осетра озимой расы, изученная в 2002–2005 гг., была для самок в группах со средней массой 17,5–21,4 кг на уровне 168,3–193,9 тыс. шт. при выходе икры 18,4–22,0 % [1]. Имеющиеся различия в показателях плодовитости при получении овулировавшей икры с сохранением жизни самок могут зависеть от их биологических особенностей, используемой рыболовной технологии и квалификации персонала.

В условиях слабой изученности рассматриваемой проблемы полученные нами данные по вариабельности показателей плодовитости самок русского осетра представляют значительную ценность для планирования продуктивности самок при искусственном воспроизводстве и при получении посадочного материала в товарном осетроводстве. Необходимо продолжить исследования плодовитости самок русского осетра и других осетровых рыб в изменяющихся технологических и экологических условиях, что актуально при современной эксплуатации производителей осетровых рыб, как заготовленных из реки, так и содержащихся в маточных стадах в аквакультуре.

Литература

1. **Григорьева, Т. Н.** Рыбоводно-физиологическая оценка производителей русского осетра озимой расы, используемых для целей воспроизводства на ОРЗ Нижней Волги / Т. Н. Григорьева, В. А. Крупий, В. Н. Шевченко и др. // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. – М. : ВНИРО, 2006. – С. 74–76.
2. **Журавлева, О. Л.** Оценка воспроизводительной способности русского осетра Волги / О. Л. Журавлева, Л. А. Иванова // Экология молодежи и проблемы воспроизводства каспийских рыб. – М. : Изд-во ВНИРО, 2001. – С. 107–114.
3. **Мальцев, С. А.** Организация рыболовных работ с осетровыми рыбами в Нижне-волжском рыбноводстве / С. А. Мальцев // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб. – М. : Экономика и информатика, 2001. – С. 236–256.
4. **Подушка, С. Б.** Получение икры у осетровых с сохранением жизни производителей / С. Б. Подушка // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. – СПб., 1999. – Вып. 2. – С. 4–19.
5. **Прошин, Я. Г.** Пути решения проблемы дефицита производителей на осетровых заводах Севкаспрыбвода / Я. Г. Прошин, И. В. Максудьянц // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб. – М. : Экономика и информатика, 2001. – С. 233–235.

УДК 598.241.3: 636.98.083

**СОЗДАНИЕ ПЕРВИЧНОГО ПЛЕМЕННОГО ПОГОЛОВЬЯ СТРЕПЕТОВ
В ЗООЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ – ЭТАП РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ
СОХРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА ПТИЦ**

В.А. Остапенко, П.С. Рожков, Т.В. Рожкова, С.И. Виноградов

Московский государственный зоологический парк
Россия, г. Москва, ул. Большая Грузинская, 1
тел. (495)255-95-41, E-mail: v-ostapenko@mtu-net.ru

М.В. Лозовская

Астраханский государственный университет
Россия, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. (8512)22-82-64, E-mail: loza65@mail.ru

Сохранение редких видов животных – проблема крайне актуальная. Разработка надежных методов их разведения – одна из важнейших задач, способствующая сохранению редких видов животных, в частности, птиц.

Стрепет (*Tetrax tetrax*, Linnaeus, 1758) – представитель монотипического рода из семейства дрофиных (*Otididae*), отряда журавлеобразных (*Gruiformes*), внесенный в Красные списки Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП = IUCN (NT)) и Красную книгу Российской Федерации (2001). Еще в недалеком прошлом стрепет имел статус охотничьего вида, и в отечественной литературе имеется немало очерков с описанием охоты на него. Но браконьерское преследование птиц, разрушение биотопов в местах гнездования, а также ухудшение мест зимовок в связи с их антропогенным преобразованием как у нас в стране, так и за рубежом привели к сокращению численности стрепета. Быстрые темпы сокращения его численности не позволили орнитологам своевременно разработать и осуществить надлежащие меры по сохранению популяций дрофиных птиц на территории обитания. Такая работа начата лишь в последние годы.

В настоящее время на территории Российской Федерации действует Комплексная международная научно-производственная программа «Сохранение дрофиных птиц Евразии», разработанная Евроазиатской региональной ассоциацией зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) под руководством профессора В.Е. Флинта в 2003 г. и утвержденная на Конференции ЕАРАЗА, состоявшейся в мае 2005 г. в Праге (Чехия). В рамках этой программы и ведутся наши исследования. Фактически, это первый опыт получения стрепетов из яиц в искусственных условиях и попытка создания группы птиц для их дальнейшего разведения.

Работа по сбору яиц стрепетов осуществлялась на основании Разрешения Росприроднадзора (на добывание объектов животного мира, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации) № 24 от 18 мая 2006 г. Сбор яиц осуществлялся на территории Государственного природного заказника Богдинско-Баскунчакский Ахтубинского района Астраханской области в апреле – мае 2006 г.

Найдено два гнезда с полными кладками яиц стрепетов, из них изъято 7 яиц, из которых в переносных инкубаторах «Несушка» отечественного производства (завод-производитель г. Новосибирска) вылупилось 6 птенцов, 5 из которых, выросли в зоопитомнике Московского зоопарка и содержатся там по настоящее время. Яйца стрепетов были привезены в питомник Московского зоопарка на стадии вылупления. Кормление птенцов стрепетов с момента вылупления до 10-дневного возраста осуществлялось каждые 2–3 ч. В этот период птенцы брали корм преимущественно с пинцета. Их рацион состоял из мешанки для насекомоядных птиц (тертая морковь, вареное яйцо, творог, гаммарус, молотая кукуруза), замоченного кошачьего комбикорма («KiteCat»), мелко нарубленного клевера, мучного червя, свежих муравьиных яиц. Лучше всего поедался

живой корм, его же стрепеты первым стали есть самостоятельно: вначале интерес вызывали только личинки, упавшие с пинцета, но постепенно птенцы стали «замечать» мучного червя и в кормушках. Добавляя живой корм в мешанку, добились самостоятельного кормления птенцов приблизительно к 10-дневному возрасту. В течение первой недели жизни стрепетов содержали под инфракрасной лампой, выносили на солнце 2 раза в день на полчаса. Постепенно пребывание под открытым небом увеличивали, а к трем неделям полностью перевели стрепетов в наружный вольер с домиком, где висела для обогрева инфракрасная лампа (250 Вт, на расстоянии 50 см нагревает до +45 °С). Размер вольеры составлял 2 × 3 м, грунт песчаный, участок, где производили кормление, забетонирован. Корм давался 3 раза в день: в 8.00, 12.00 и 17.00. На ночь (с 20.00 до 21.00) предлагали мучных червей. С момента перевода птенцов в наружный вольер в мешанку стали добавлять вареную крупу, гранулированный комбикорм для журавлей (вначале предварительно его замачивали), фрукты, лук и чеснок. К полугоду суточный рацион стрепетов выглядел следующим образом (табл.).

Таблица

Суточный рацион кормления стрепетов

Наименование кормов	Кол-во, кг	Примечание
Комбикорм для журавлей	0,06	Можно заменять на ПК-5
Творог	0,007	Не выше 9 % жирности
Яйцо куриное	0,01	Со скорлупой
Гаммарус	0,002	
Крупа	0,03	Овсянка, пшено, рис
Морковь	0,01	Крупно натертая
Лук	0,005	Резаный
Чеснок	0,005	Резаный
Капуста	0,02	Крупно натертая
Фрукты	0,03	Яблоки, груши – резаные, ягоды
Мучной червь	0,005	Отдельно от основного корма
Салат, огурцы, кабачки	0,03	и другая зелень
Мышь	1	Мелкие мышата
Ракушка	Вволю	
Гравий	Вволю	
Витам.-минер. добавки	Согласно инструкции по применению	

По мере взросления мы все реже стали замечать, как стрепеты пьют воду (также как и дрофы), а с весны следующего года не замечали этого совсем. Однако вода в поилках у них имеется всегда. С началом осени стрепетов перевели в большую вольеру, площадь которой составляет 25 м². Зимнее помещение (размерами 3 × 5 м и высота 2,5 м) оборудовано лампами для дневного освещения и ночной подсветки и обогревается напольным масляным обогревателем и потолочным инфракрасным. Зимой при –30 °С снаружи, температура в помещении не опускалась ниже 0 °С. Переключение света происходит автоматически. Продолжительность дневного освещения зимой составляет 10 ч: с 8.00 до 18.00. Весной и осенью птицы имеют свободный выход из теплого помещения, поэтому продолжительность освещения соответствует естественному. В верхней части стены, выходящей в наружный вольер, располагаются небольшие окна, открывающиеся наружу.

С наступлением устойчивых отрицательных температур птиц не выпускали в наружную вольеру.

Птенцы после перевода в наружную вольеру очень быстро стали дичиться людей, и любое появление человека вызывает у них настоящую панику. Во избежание травм всем стрепетам подрезаем маховые перья на одном крыле.

Таким образом, к настоящему времени нами разработаны методы инкубации, выращивания, содержания и кормления стрепетов в условиях вольерного комплекса. На очереди разработка методов разведения. Однако для успешной реализации програм-

мы по сохранению степетов, их разведению и дальнейшей реинтродукции в ослабленные природные популяции необходимы дополнительные экземпляры, которые составят с первоотловленными птицами маточное поголовье. Оно не должно быть менее 15–20 пар – это количество поддержит необходимую генетическую гетерогенность искусственной группировки птиц достаточно длительное время.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и министерства промышленности, транспорта и связи Астраханской области в рамках проекта р поволжье а № 07-04-96608 «Оценка современного состояния популяции стрепета на юге Нижнего Поволжья».

УДК 639.3/632.672/.675/636.03/.04

ПРОДУКТИВНОСТЬ САМОК СЕВРЮГИ В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

Н.Ш. Шамарданов, А.Р. Лозовский

Астраханский государственный университет
Россия, 414056, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. (8512) 22-82-64, E-mail: lozo1959@mail.ru

В настоящее время запасы волжской севрюги формируются преимущественно за счет естественного воспроизводства, эффективность которого определяются, главным образом, численностью рыб на нерестилищах и объемом стока в период летней межени. В многоводные годы (объем стока за июнь – август > 60 км³) на нерестилища пропускается в среднем 166,3 тыс. экз. производителей, число производимых личинок составляет 585,8 млн экз., ожидаемый возврат составляет 2,64 тыс. т. В маловодные годы (объем стока за июнь – август < 50 км³) на нерестилища пропускается в среднем 148,3 тыс. экз. производителей, число производимых личинок составляет 256,5 млн экз., ожидаемый возврат составляет 1,44 тыс. т [2].

Искусственное воспроизводство севрюги, наряду с воспроизводством русского осетра и белуги, осуществляется на 6 рыбоводных заводах Нижней Волги, суммарная мощность которых составляет 57,5 млн экз. молоди осетровых. Дефицит производителей севрюги снижает эффективность их функционирования. Так, если в 2001 г. было выпущено 22,741 млн экз. севрюги, то в 2002 и 2003 гг. – 16,948 и 12,145 млн экз. [4].

Продуктивность самок волжской севрюги, заготавливаемых на тонях для искусственного воспроизводства, может изменяться из-за ряда причин. Севрюга плохо переносит рыбоводные манипуляции и содержание в бетонных бассейнах, поэтому формирование ее маточных стад при рыбоводных заводах, как это практикуется для русского осетра и белуги, до настоящего времени не получило распространения [7, 8].

Прижизненное получение овулировавшей икры от севрюги до настоящего времени признается нецелесообразным, хотя имеется опыт успешных операций по методу Подушки на осетровом рыбоводном заводе «Лебяжий», ФГУП НПЦ по осетроводству «Биос», Донском осетровом заводе, в цехе по воспроизводству рыбы Пермской ГРЭС [2, 3, 5, 6].

Овулировавшую икру севрюги получают обычно вскрытием самки, благодаря чему удается достичь ее полного извлечения. Физиологическое состояние ооцитов севрюги часто бывает нарушенным, что приводит к повышенному отходу эмбрионов в процессе инкубации. Однако проблема сниженной продуктивности самок волжской севрюги на осетровых рыбоводных заводах в последние годы изучена недостаточно.

Объектом данного исследования явились самки волжской севрюги (*Acipenser stellatus*), использованные при промышленном получении овулировавшей икры для искусственного воспроизводства на Бертюльском осетровом рыбоводном заводе (ФГУ «БОРЗ»). За период 2001–2006 гг. исследовали 331 самку, которых разделили на 6 групп в зависимости от года исследования (табл. 1).

Таблица 1

**Распределение по группам исследованных на ФГУ «БОРЗ»
самок волжской севрюги**

Год	Группа 1 (2001 г.)	Группа 2 (2002 г.)	Группа 3 (2003 г.)	Группа 4 (2004 г.)	Группа 5 (2005 г.)	Группа 6 (2006 г.)
Число самок	124	39	82	40	25	21

Рыбоводные работы с самками по получению овулировавших ооцитов выполняли в мае – июне при температуре воды в пределах +15,4...+20,5 °С (табл. 2). Раннее начало рыбоводных работ по получению овулировавших половых продуктов у севрюги в 2004–2006 гг. достигнуто за счет ввода в эксплуатацию установки замкнутого водоснабжения с регулируемым температурным режимом. Однако в конце мая и в июне работу с производителями севрюги продолжали при естественном температурном режиме.

Таблица 2

**Сроки получения овулировавших ооцитов у самок волжской севрюги
и температурный режим водной среды на ФГУ «БОРЗ»**

Год	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Сроки	28.5–10.6	1.6–3.6	29.5–24.6	20.5–24.6	28.4–3.6	15.5–2.6
Температура воды, °С	15,6–16,9	15,6–15,8	15,4–19,1	16,4–20,5	16,5–20,0	18,0–19,0

Гормональную стимуляцию осуществляли экстрактом гипофиза и сурфагоном дробно (предварительная и, затем, разрешающая инъекции). Доза экстракта гипофиза и сурфагона была пропорциональна живому весу самки и соответствовала существующим инструкциям. Операцию получения овулировавшей икры у самок осуществляли методом вскрытия. Показатели плодовитости определяли стандартным весовым и расчетным методами. Исследовали выход икры от самки (в кг), число икринок (в 1 г), рабочую плодовитость (в тыс. экз.). Для оценки качества полученных ооцитов анализировали процент живых эмбрионов на 16-й стадии развития.

Показатель выхода овулировавшей икры у самок севрюги, использованных для искусственного воспроизводства на ФГУ «БОРЗ» в 2001–2006 гг., варьировал в широких пределах – от 0,4 до 3,3 кг, однако достоверных различий между группами по критерию Стьюдента не установлено ($p > 0,05$). Выявлена лишь тенденция к снижению среднего значения данного показателя в 2003–2004 гг. Значительная изменчивость показателя подтверждается высоким уровнем коэффициента вариации в группах – в пределах 28,3–38,7 % (табл. 3). Таким образом, данный параметр продуктивности самок волжской севрюги за анализируемый период остался неизменным.

Таблица 3

Выход овулировавшей икры у самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ»

Показатель	Ед.изм.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Среднее	кг	1,702	1,710	1,633	1,555	1,672	1,743
Ошибка среднего		0,052	0,106	0,051	0,094	0,109	0,122
Минимум		0,500	0,700	0,400	0,700	0,600	0,800
Максимум		3,300	3,300	3,200	2,900	2,900	2,900
Коэффициент вариации	%	34,2	38,7	28,3	38,3	32,7	32,1

Индивидуальные значения числа икринок в однограммовой навеске овулировавшей икры исследованных самок севрюги изменялись в пределах от 171 до 148 икринок (табл. 4). Однако средние значения данного показателя в группах были весьма стабильными в разные годы, оставаясь на уровне 96,7–102,8 икринок в 1 г. Коэффициент вариации был относительно невысоким – от 9,2 до 16,8 %, что свидетельствует об умеренной изменчивости признака в группах. Можно полагать, что размеры икринок детерминируются, главным

образом, генетическими факторами, вследствие чего вариабельность числа икринок в однограммовой навеске оказывается выраженной умеренно.

Таблица 4

Число икринок в 1 г овулировавшей икры самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ»

Показатель	Ед. изм.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Среднее	экз.	97,2	96,7	101,2	102,8	99,8	98,3
Ошибка среднего		1,0	2,6	1,3	2,1	2,7	2,0
Минимум		76,0	71,0	76,0	73,0	76,0	79,0
Максимум		130,0	146,0	132,0	148,0	132,0	116,0
Коэффициент вариации	%	11,3	16,8	11,8	13,1	13,7	9,2

Индивидуальная рабочая плодовитость самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ» в 2001–2006 гг. изменялась весьма широко (табл. 5). Наименьшее значение данного показателя (41,60 тыс. экз.) зафиксировано в 2003 г., наибольшее (297,6 тыс. экз.) – в 2001 г. Выраженная вариабельность данного признака в группах самок подтверждается высокими значениями коэффициента вариации – 25,91–31,55 %. Несмотря на значительные индивидуальные различия показателя рабочей плодовитости, среднее значение в группах оказались почти одинаковым, оставаясь в пределах 154,88–163,06 тыс. экз.; достоверных различий между группами не выявлено ($p > 0,05$).

Таблица 5

Рабочая плодовитость самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ»

Показатель	Ед. изм.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Среднее	тыс. экз.	163,06	158,57	162,75	154,88	162,80	169,22
Ошибка среднего		4,59	7,94	4,66	7,73	9,04	10,77
Минимум		52,00	88,20	41,60	80,50	73,20	78,40
Максимум		297,60	293,70	291,20	263,90	262,60	265,00
Коэффициент вариации	%	31,35	31,25	25,91	31,55	27,75	29,17

Таким образом, исследование количественных показателей плодовитости самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ» за 2001–2006 гг. не выявило достоверных различий, поэтому нами проведен анализ качества полученных ооцитов (табл. 6). При исследовании числа самок, давших нежизнеспособные ооциты, выявлено, что в 2001–2004 гг. данный показатель был в пределах 12,8–23,2 %, однако в следующие 2005–2006 гг. он скачкообразно возрос до уровня 36,0 и даже 61,9 % ($p < 0,05$). Рост числа самок севрюги, продуцирующих при овуляции нежизнеспособные ооциты, привел к более чем двукратному снижению выхода живых эмбрионов от одной самки в 2006 г. по сравнению с 2001 г.

Таблица 6

Индикаторы рыбоводного качества овулировавших ооцитов у самок волжской севрюги на ФГУ «БОРЗ»

Год	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Число самок, давших нежизнеспособные ооциты, %	16,9	12,8	23,2	17,5	36,0	61,9
Выход живых эмбрионов на 16-й стадии развития, тыс. экз./самку	115,9	111,6	107,7	105,5	68,8	49,3

Выявленная картина указывает на глубокие физиологические нарушения процессов гаметогенеза у значительной части самок севрюги в 2005–2006 гг. Нарушенная воспроизводительная способность самок севрюги выявлялась и ранее при исследовании ее естественного воспроизводства. Основной причиной этого явления считают нарастающее антропогенное загрязнение Нижней Волги [2]. Однако не следует упус-

коть из виду и эффективность отбора самок заготовителями на тоне. Сниженная продуктивность заготавливаемых самок приводит к ненормативному выходу живых эмбрионов при инкубации, ухудшая эффективность работы осетрового рыбоводного завода. Целесообразно проведение мероприятий, повышающих точность отбора качественных производителей севрюги при их заготовке, как технологических (щуповые пробы, ультразвуковое сканирование гонад), так и организационных (повышение квалификации заготовителей, недопущение хищений при заготовке).

Таким образом, количественные показатели плодовитости самок волжской севрюги, использованных для искусственного воспроизводства на ФГУ «БОРЗ» в 2001–2006 гг., достоверно не различаются.

Выявлен скачкообразный рост числа самок севрюги, дающих нежизнеспособные овулировавшие ооциты, в 2005–2006 гг., что приводит к резкому уменьшению продуктивности самок, используемых для целей искусственного воспроизводства.

Литература

1. **Бубунец, Э. В.** Первый опыт получения зрелых половых продуктов от производителей севрюги (*Acipenser stellatus*), выращенных в заводских условиях за пределами естественного ареала / Э. В. Бубунец // Генетика, селекция и воспроизводство рыб. – СПб., 2002. – С. 105–107.

2. **Вещев, П. В.** Эффективность естественного воспроизводства севрюги в Волге в современных условиях / П. В. Вещев // Экология молодежи и проблемы воспроизводства каспийских рыб. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – С. 77–91.

3. **Говорунова, В. В.** Первый опыт получения икры от самок азовской севрюги ремонтно-маточного стада на Донском осетровом заводе / В. В. Говорунова, В. В. Клубникина, С. Б. Подушка // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. – М.: ВНИРО, 2006. – С. 72–74.

4. **Дубов, В. Е.** Особенности работы по воспроизводству осетровых видов рыб в условиях резкого падения их численности / В. Е. Дубов, И. В. Максудьянц, Д. А. Сафонов // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. – Астрахань, 2004. – С. 113–115.

5. **Лозовский, А. Р.** Плодовитость осетровых рыб при прижизненном получении овулировавшей икры / А. Р. Лозовский // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. Естественные науки. – 2006. – № 6. – С. 72–78.

6. **Львов, Л. Ф.** Получение потомства севрюги прижизненным методом на ОРЗ «Лебяжий» / Л. Ф. Львов // Современное состояние рыбоводства на Урале и перспективы его развития. – Екатеринбург, 2004. – С. 41–43.

7. **Мальцев, С. А.** Организация рыбоводных работ с осетровыми рыбами в Нижне-волжском рыбном хозяйстве / С. А. Мальцев // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб. – М.: Экономика и информатика, 2001. – С. 236–256.

8. **Прошин, Я. Г.** Пути решения проблемы дефицита производителей на осетровых заводах Севкаспрыбвода / Я. Г. Прошин, И. В. Максудьянц // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб. – М.: Экономика и информатика, 2001. – С. 233–235.

УДК 639.37

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИЙ И ИХ ГИБРИДОВ

Е.Г. Василева, И.В. Мельник, Е.А. Быстрякова
Астраханский государственный технический университет
Россия, 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

Рыбы тилляпии – дешевый продукт для получения высококачественного белка. Много лет промышленное выращивание тилляпии велось полностью в естественных водоемах (в неконтролируемых условиях среды). Основными проблемами при таком способе выращивания были низкая скорость роста, многочисленные уродства из-за близкородственно-

го скрещивания, небольшие показатели производства товарной рыбы, вызванные каннибализмом в производственном водоеме и нерегулируемых размерах стада из-за безудержного режима размножения и др. [1]. Решение данных проблем возможно при использовании искусственных инкубаторов, позволяющих получать молодь необходимых свойств, размеров, регулируя плотность посадки в выростных водоемах.

Перспективы расширения производства тилапии в нашей стране связаны с разработкой индустриальных технологий воспроизводства и выращивания этих рыб, созданием высокопродуктивных линий и гибридных форм, что требует более глубокого изучения видовых особенностей тилапий. Опыты по оптимизации технологии культивирования тилапий проводили в лабораторных условиях (в аквариальной) Астраханского государственного технического университета. Объектом исследования являлась тимирязевская тилапия – гибрид нильской и мозамбикской тилапий ($\text{♀ } T. mossambica \times \text{♂ } T. nilotica$). Гибридная форма несколько отличается по своей биологии от исходных видов сроками наступления половой зрелости, приспособленностью к внешним условиям, а также по показателям продуктивности. Гибридную тилапию можно отличить по меристическим признакам. Количество чешуи в боковой линии составляет от 30 до 32 штук.

По своим репродуктивным особенностям тимирязевская тилапия существенно отличается от традиционных объектов разведения. Половое созревание у нее наступает рано – в 5–6 мес, размножение происходит систематически с интервалом 5–7 недель, круглогодично. Плодовитость ее относительно невысокая – 1 500–2 000 икринок по третьему-четвертому нересту, но она, как правило, компенсируется высокой жизнеспособностью на всех этапах выращивания. Оплодотворение происходит во рту самок. Там же в течение 3–5 дней происходит и эмбриональное развитие.

В целях совершенствования технологии культивирования тилапий нами предпринята попытка использования стимулирующих рост и развитие рыб эффектов, в частности, высокочастотного (27 Гц) и низкочастотного (5 Гц) электромагнитного излучения. Облучению подвергалась подращенная молодь возрастом 4 мес в течение полугодового периода.

По результатам контрольных измерений особей определялись показатели скорости роста: абсолютный прирост, относительный удельный прирост, средняя удельная скорость роста (рис.).

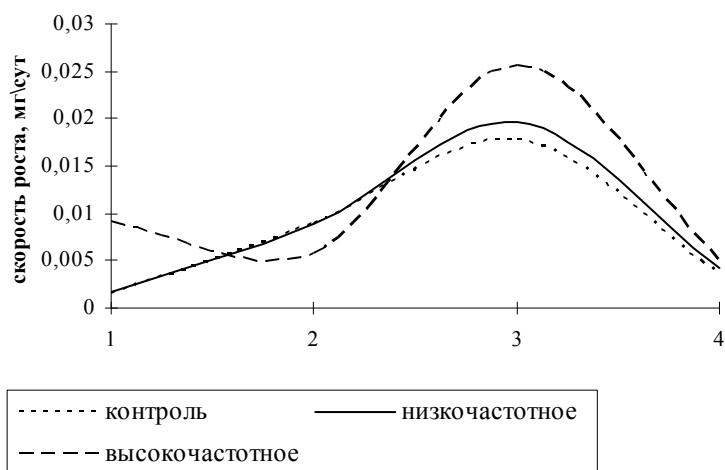


Рис. Средняя удельная скорость роста тимирязевской тилапии

Из рисунка видно, что максимальная скорость роста приходится на 30–40 день облучения. Наибольшая скорость роста отмечена в этот период у рыб, подвергаемых высокочастотному облучению ($0,0255 \pm 0,005$ г/сут). В группе, подвергнутой низкочастотному электромагнитному полю, средняя удельная скорость роста в этот период также немного выше

($0,0196 \pm 0,005$ г/сут) по сравнению с контролем ($0,0177 \pm 0,005$ г/сут). Наименьшее значение данного показателя во всех вариантах опыта приходится на первые 10 дней эксперимента. Здесь отмечена похожая тенденция. Наибольшее значение удельной скорости роста отмечалось у рыб, находившихся в высокочастотном ЭМП, $0,0023 \pm 0,005$ г/сут, в низкочастотном – $0,0017 \pm 0,005$ г/сут и в контроле $0,0014 \pm 0,005$ г/сут. Динамика изменения скорости роста в контроле и низкочастотном ЭМП похожа. Она более плавная и скорости роста в низкочастотном ЭМП лишь немного выше контрольной (не более 0,004 единиц). Показатель в группе, подверженной высокочастотному ЭМП, значительно отличается от показателя в других вариантах опыта. Он выше в первые 10 дней (0,0023), но гораздо ниже, чем в других группах (0,0058) на втором этапе измерения. Амплитуда изменения скорости роста в группе намного шире.

Расчеты абсолютных приростов массы тела тимиразевской тилляпии в зависимости от условий ЭМ-облучения показали, что максимальное значение абсолютного прироста массы отмечается на 40-й день опыта в высокочастотном ЭМП (27 ГГц) – 0,160 г/сут. Следует отметить, что на начальных стадиях опыта абсолютный прирост в группах подверженных ЭМП облучения ниже, чем в контроле. На втором этапе контрольных измерений отмечены самые низкие величины этого показателя: в контроле – 0,036 г/сут, в низкочастотном ЭМП (5 Гц) – 0,0041 г/сут, в высокочастотном ЭМП (27 ГГц) – 0,025 г/сут. Низкие значения показателя в опытных группах на данных этапах можно объяснить угнетением объекта измененными внешними условиями. На последующих этапах отмечено значительное увеличение показателя в опытных группах. Максимальное значение абсолютного прироста соответствует 4 этапу выращивания. В дальнейшем показатель начинает плавно снижаться, из чего можно предположить, что возникает некоторая адаптация к воздействию электромагнитного поля.

В опыте были также определены коэффициенты упитанности по Фультону (табл.). В контроле он на протяжении месяца держится в пределах от 0,028 до 0,036. К последнему измерению он резко возрастает до 0,051. В группе рыб, подвергнутых воздействию низкочастотных ЭМП, коэффициент упитанности варьирует от 0,031 до 0,040. Различия на всех стадиях измерений незначительны.

Таблица

Зависимость коэффициента упитанности тимиразевской тилляпии от воздействия ЭМП

Стадии опыта	Коэффициент упитанности по Фультону		
	Контроль	Низкочастотное	Высокочастотное
1	0,035	0,040	0,038
2	0,028	0,031	0,031
3	0,036	0,034	0,033
4	0,036	0,037	0,042
5	0,051	0,033	0,044

Проанализировав изменение расчетных показателей скорости роста, можно заключить, что воздействие электромагнитного излучения вызывает сначала угнетение физиологических функций организма, вызывающего кратковременную депрессию роста рыб, но в дальнейшем организм адаптируется к воздействию данного фактора и начинается усиленный рост. Отмечено, что динамика роста в облученных группах не сильно отличается от контроля по амплитуде, но по величинам прироста существуют значительные различия. Они более выражены у рыб, находившихся под воздействием высокочастотного электромагнитного поля.

Способность тилляпий увеличивать скорость роста при определенном диапазоне электромагнитного излучения необходимо использовать при ее культивировании в управляемых условиях среды.

Литература

1. *Fitzsimmons, K.* International production and markets for tilapia / K. Fitzsimmons // World Aquaculture 2003. – Salvador, 2003.

АННОТАЦИИ

Амбросова Е.В. Сезонная динамика макрозообентоса за 2003–2004 гг. в незамерзающем источнике на окраине г. Иркутска

Нами проведено исследование структуры макрозообентоса и ее сезонных изменений в течение двух лет – с января 2003 г. по декабрь 2004 г. в незамерзающем источнике на окраине г. Иркутска. Картина сезонной динамики количественных показателей макрозообентоса в целом совпала за два годичных периода. Фауна исследованного источника представлена в основном эпигейными организмами (преимущественно насекомыми) и в незначительной степени гипогейными (амфиподы). Первым свойством хорошо выраженная сезонная динамика количественных показателей, а вторым – ее отсутствие.

Багаев А.А. Криминологическая характеристика и уголовно-правовое регулирование борьбы с незаконной добычей водных животных и незаконной охотой

Охрана окружающей среды от преступных посягательств становится одним из основных направлений уголовно-правовой защиты в период социально-политических преобразований, происходящих в России в конце XX – начале XXI в. Длительное время проблемы сохранения биологического разнообразия ресурсов животного мира либо вообще не рассматривались на государственном уровне, либо решались в рамках защиты отношений собственности, где основным критерием опасности посягательств являлся размер имущественного ущерба. В статье рассматриваются вопросы уголовно-правового регулирования незаконной добычи водных животных и незаконной охоты.

Ambrosova E.V. Seasonal dynamics of macrozoobenthos for 2003–2004 in the ice-free source at the outskirts of Irkutsk

We carried out the research of macrozoobenthos structure and its seasonal changes within two years – since January, 2003 till December, 2004 in the ice-free source at the outskirts of Irkutsk. The picture of seasonal dynamics of quantitative parameters of macrozoobenthos as a whole coincided for two year seasons. The fauna of the researched source is represented by epigeinic organisms (mainly by insects) and at insignificant degree by hypogeinic ones (amphipods). The well-marked seasonal dynamics of quantitative parameters is peculiar to the first ones and its absence is peculiar to the second ones.

Bagaev A.A. Criminological characteristic and criminally-legal regulation of fight against illegal catch of water animals and illegal hunting

Protection of the environment against criminal infringements becomes one of the basic directions of criminally-legal protection during the sociopolitical reforms occurring in Russia at the end of the 20th – at the beginning of the 21st centuries.

For a long time the problems of preservation of various biological resources of fauna either were not considered at the state level at all, or were solved within the limits of protection of the property attitudes where the basic criterion of danger of infringements was the size of property damage. The questions of criminal law regulation of illegal catch of water animals and illegal hunting are considered in the article.

Батюта Е.В., Лозовская М.В. Акклиматизация и адаптация посадочного материала при высадке в городских условиях аридных зон (на примере видов рода *Cotoneaster*)

Растущий уровень антропогенной нагрузки требует насыщения биоценозов видами, обладающими декоративными качествами, способными к адаптации и сохранению биопродуктивности, поиска антропотолерантных форм.

Данилов П.И., Панченко Д.В., Белкин В.В., Тирронен К.Ф. Роль вырубок в жизни охотничьих зверей на Европейском Севере России

Распространение, распределение, численность и особенности экологии охотничьих животных на Европейском Севере России тесным образом связаны с антропогенной трансформацией ландшафтов и биотопов. Рассматривается неоднозначность роли вырубок в жизни животных на разных стадиях сукцессии растительности.

Данилов П.И., Федоров Ф.В., Каньшиев В.Я. Роль некоторых североамериканских видов животных в прибрежных биоценозах Карелии

В результате искусственного расселения животных в Карелии появилось три североамериканских вида млекопитающих – ондатра, американская норка и канадский бобр. Сформировались устойчивые популяции этих видов, они прочно вошли в состав фауны млекопитающих всех регионов Европейского севера. Негативные последствия этого процесса выразились в обеднении видового состава и уменьшении массы водных травянистых растений, сокращении популяций беззубок на ряде водоемов, вследствие жизнедеятельности ондатры, в вытеснении аборигенных видов новыми животными – водяной полевки, европейской норки. Рассматриваются и другие стороны появления новых видов животных.

Batyuta E.V., Lozovskaya M.V. Acclimatization and adaptation of the landing material at landing of dry zones in city conditions (by the example of kinds of sort *Cotoneaster*)

The growing level of anthropogenous loading demands saturation of biocenosis by the kinds possessing decorative qualities, capable to adaptation and preservation of bioefficiency, search of anthropotolerant forms.

Danilov P.I., Panchenko D.V., Belkin V.V., Tirronen K.F. Biotopical distribution and forest cuts role in game animals life cycle on the Russian European North

Distribution, spread, number and particularities of ecology of game animals in the Russian European North are tightly connected with anthropogenic transformations of landscapes and biotopes. The ambivalent effect of forest cuts of different succession stages on animals life is considered.

Danilov P.I., Fedorov F.V., Kanshiev V.Ya. The role of North-American animals in coastal biocenoses of Karelia

*As a result of introduction of animals three North-American species of mammals – muskrat, American mink and Canadian beaver have appeared in Karelia. The sustainable populations of these species have been formed, and they became an integral part of mammals fauna of all European North regions. The negative consequences of this process have manifested in the exhaustion of species composition and in the decrease in mass of water herbaceous plants, the decline of *Anadonta* population as a result of muskrat activity, and in forcing out of aboriginal species by the new animals, e.g. water vole and European mink. Some other issues of new species appearance are considered.*

Иванов В.М., Семенова Н.Н., Паршина О.Ю., Калмыков А.П., Федорович В.В. Плагиорхиды диких и домашних животных в дельте Волги

Видовой состав плагиорхид в дельте Волги представлен 18 видами и 4 родами. Род Plagiorchis Lühe, 1899 представлен 13 видами, остальные содержат по 1–2 вида. Плагиорхиды широко распространены в дельте Волги и паразитируют в пищеварительном тракте позвоночных, за исключением круглоротых рыб.

Кириллов С.Н., Матвеева А.А. Экологическая роль прижелезнодорожных защитных лесных насаждений в снижении техногенного воздействия

Проанализирована экологическая роль насаждений вдоль железных дорог от техногенного воздействия на примере загрязнения почв тяжелыми металлами и шумового загрязнения. Были выявлены зависимости снижения концентраций Zn, Pb, Cd, Cu на открытой и лесной территории с использованием метода дисперсионного анализа. Полученные результаты исследований также свидетельствуют о снижении шумового воздействия при наличии лесозащитных полос.

Кошманова Т.А., Лозовская М.В. Педозоологические исследования на аридных территориях

Аридные территории возникли в результате изменения климата и создания новых экологических условий. Эти территории и почвенное население стали объектом внимания ученых еще в начале XX в. В полупустынях Туркестана и степях Южного Казахстана была проведена большая исследовательская работа почвоведом Н.А. Димо и его коллегами. Проведенные эколого-фаунистические исследования установили особенности образа жизни дождевых червей в почвах определенного типа и помогли сделать сравнительный анализ некоторых данных по биологии животных. Было установлено, что черви выработали ряд экологических особенностей развития, которые являются приспособлениями к обитанию в

Ivanov V.M., Semenova N.N., Parshina O.Yu., Kalmykov A.P., Fedorovich V.V. Plagiorchis of wild and domestic animals in the Volga delta

Specific composition of plagiorchis in the Volga delta is represented by 18 species and 4 genera. The genus Plagiorchis Lühe, 1899 is represented by 13 species, the rest contain 1–2 species. Plagiorchis are widely spread in the Volga delta and parasitize in digestive system of vertebrates except for cyclostomes fish.

Kirillov S.N., Matveeva A.A. The ecological role of the forest-protection strips along the railroads in the decrease of the technogenic action

The ecological role of green plantations along the railroads from the technogenic action based on the example of the pollution of soils by heavy metals and the noise pollution is analysed. We revealed the dependence of reduction in the concentrations of Zn, Pb, Cd, Cu in the open and forest territory with the use of method of variance analysis. The obtained results of studies also testify about reduction in the noise action with the presence of the forest-protection strips.

Koshmanova T.A., Lozovskaya M.V. Pedozoological researches in droughty territories

Arid territories appeared as a result of climate change and creation of new ecological conditions. These territories and the soil population drew attention of scientists at the beginning of the XX-th century. The big research work is carried out by soil scientist N.A. Dimo who with the colleagues investigated semi-deserts of Turkestan and steppe of Southern Kazakhstan. As a result of the done ecological-faunistic researches the features of a way of life of earthworms in soils of certain type have been established and the comparative analysis of some data in biology of animals is carried out. Also it has been established, that worms have developed a number of ecological features of development which are adaptations to dwelling in deserted-steppe soils and their

пустынно-степных светлоземах и их положительное влияние на эти почвы. Н.А. Димо, Л.А. Бродский и их коллеги внесли огромный вклад в изучение целинных и орошаемых земель аридных зон. Исследователи подтверждали правильность оценки животного населения и его как активного компонента, энергично участвующего в почвообразовательных процессах.

Краснов В.А., Смирнова Д.Ш., Якубов Ш.А., Невредин А.В. Роль нанотехнологий в решении проблем экологии человека

Предложенный вариант метода ПЦР позволяет в несколько раз повысить эффективность идентификации точечных мутаций.

Левашин А.В., Мельник И.В. Моделирование техногенного воздействия на генеративную способность высших растений

*Среди загрязняющих атмосферу промышленных выбросов наиболее распространенными являются соединения серы. В различных моделях эксперимента изучена всхожесть и энергия прорастания семян под воздействием кислых газов, растворенных в воде. Семена самых мелких и неустойчивых к неблагоприятным условиям *Alyssum turkestanicum* и *Anisantha tectorum* выдерживают воздействие кислой среды, начиная со значения $pH = 3$. Проростки погибают при воздействии кислой среды при $pH = 1-2$ и выживают при $pH = 3$. Проростки семян нормально развиваются при поливе кислыми растворами с $pH = 3-5$.*

Маловичко Л.В., Федосов В.Н., Блохин Г.И., Каледин А.П. Рекомендации и перспективы сохранения птиц Кумо-Маньчской впадины

Даны рекомендации по комплексу мероприятий по сохранению птиц Кумо-Маньчской впадины.

positive influence on these soils. N.A. Dimo, L.A. Brodsky and his colleagues have brought the huge contribution to studying of the virgin and irrigated earths of deserted zones. The researchers proved the estimation of animal "population" as an active component vigorously participating in processes of formation of soil.

Krasnov V.A., Smirnova D.Sh., Yakubov Sh.A., Nevredinov A.V. Role of nanotechnologies in the decision of problems of human ecology

The offered variant of method allows to raise efficiency of identification of dot mutations in some times.

Levashin A.V., Melnik I.V. Modelling of technogenic influence on reproductive ability of higher plants

*Among industrial emissions polluting the atmosphere the most widespread compounds are sulfur ones. In various models of experiment it is studied occurrence and energy of germination of seeds under influence of the sour gases dissolved in water. The seeds of the finest and unstable to adverse conditions *Alyssum turkestanicum* and *Anisantha tectorum* maintain influence acid medium from the value $pH = 3$. The germs perish at influence of the acid medium at $pH = 1-2$ and survive at $pH = 3$. Germs of seeds normally develop at pouring by sour solutions with $pH = 3-5$.*

Malovichko L.V., Blokhin G.I., Kaledin A.P., Fedosov V.N. Recommendation and aspects of birds preservation in Kumo-Manych depression

The recommendations for bird preservation action in Kumo-Manych depression are given.

Мамонтов В.В., Лозовская М.В., Кондрашин Р.В. Оценка численности *Hyalomma marginatum* и выявление закономерностей распространения крымской геморрагической лихорадки на территории Астраханской области

Выявлена связь между плотностью распространения крупного рогатого скота и заболеваемостью населения крымской геморрагической лихорадкой.

Осипов В.П., Синцов В.К., Лейнерт А.Ю., Кузнецов А.А., Князева Т.В., Чекашов В.Н., Толоконникова С.И., Шилов М.М., Матросов А.Н. Перемещения и контакты грызунов и блох в прикаспийском песчаном очаге чумы

Перемещения грызунов и форезия блох в смешанном поселении малых песчанок и общественных полевок обеспечивают формирование обширной контактной сети. Паразитарные контакты представлены двумя доминирующими вариантами переходов блох: «сходящимися» и «расходящимися». Благодаря густоте и разветвленности сети, а также скрытой многоэтапности переносов блох, их дальность в 3–4 раза превышает расстояния перемещений грызунов, регистрируемые за сравнимые промежутки времени. Это имеет важное значение для оценки эпизоотологической роли эктопаразитов при чуме.

Наход К.В., Юрченко В.В. Зообентосные сообщества солоноватоводных водоемов Астраханской области на примере ильмена Горчишный

В работе рассматривается проблема сохранения уникальной аборигенной фауны солоноватоводных водоемов западных районов Астраханской области на примере ильмена Горчишный. Проводится анализ изменений состояния бентофауны водоема в маловодном 2006 и многоводном 2007 г. Изучение основных видов зообентоса, их роли в общей биомассе позволит нам корректно оценивать количественное состояние донной фауны как элемента кормовой базы.

Mamontov V.V., Lozovskaya M.V., Kondrashin R.V. Estimation of number of *Hyalomma marginatum* and revealing of laws of distribution of the Crimean haemorrhagic fever in territory of the Astrakhan region

The connection between density of distribution of cattle and disease of the population by Crimean hemorrhagic fever is revealed.

Osipov V.P., Sintsov V.K., Leinert A.Yu., Kuznetsov A.A., Knyazeva T.V., Chekashov V.N., Tolokonnikova S.I., Shilov M.M., Matrosov A.N. Movements and contacts of rodents and fleas at Pre-caspian sand plague focus

Rodents movements and flea phoresy in mixed colony of jirds and social voles provide formation of extensive contact network. Parasitic contacts are presented by two dominant variants of flea transfers: "convergent" and "divergent" ones. The distances of flea transfers are 3–4 times as much than the same ones of rodents that were registered during comparable periods of time. The cause of this is the thickness and branching of the network and the concealed multi-stage nature of flea transfers. This fact is of great significance for the estimation of epizootologic role of ectoparasites in the course of plague.

Nakhod K.V., Yurchenko V.V. Zoobentos communities of saltish ponds of Astrakhan region by the example of ilmen Gorchichny

In the work the problem of conservation of the unique nature fauna of saltish ponds of the west districts of Astrakhan region by example of ilmen Gorchichny is considered. The analysis of changes of state of pond bentofauna in shallow 2006 and multiwater 2007 is carried out. The study of the main types of zoobentos, their role in the general biomass will allow us to value the quantitative condition of bottom fauna as an element of forage reserve correctly.

Федорович В.В., Осипов В.П., Кузнецов А.А. Мелкие млекопитающие (Rodentia, Eulipotyphla) правобережья и левобережья Волги (Астраханская область) в условиях антропогенной трансформации окружающей среды

Изучены особенности видового состава и динамики численности мелких млекопитающих (Rodentia, Eulipotyphla) в биотопах Волго-Уральских песков Приахтубинского и Западного ильменно-бузрового районов в границах Астраханской области в периоды 1985–1990 гг. и 2000–2005 гг. Обсуждаются вопросы влияния хозяйственной деятельности человека на численность отдельных представителей этой группы животных.

Блохин Г.И., Блохина Т.В. Этолого-экологические особенности безнадзорных собак в условиях города

Приведены результаты сезонных эколого-этологических исследований бездомных собак в городских условиях на примере г. Москва.

Болотников И.Ю. О психосоматическом развитии воспитанников интернатов

Снижение интеллектуального развития у большей части воспитанников интернатов, естественно, следует связывать с наследственностью по алкоголизму, отсутствию благополучия в семье: с частыми физическими воздействиями на детей родителей-алкоголиков, с отсутствием нормального питания у детей.

Горст Н.А., Лычагина С.Н. Соматотип и функциональные показатели адаптации сердечно-сосудистой системы в юношеском возрасте

Статья посвящена одной из важнейших проблем современной интегративной физиологии человека – разработке теоретических представлений о структуре биологической индивидуальности. Организм человека как биологическая система характеризуется четко выраженными чертами индивидуальности.

Fedorovich V.V., Osipov V.P., Kuznetsov A.A. Small mammals (Rodentia, Eulipotyphla) of the left and right banks of the Volga (Astrakhan region) in conditions of antropogenic changes of the environment

Some special features of species structure and number dynamics of small mammals in biotops of the Volga and Ural sands of PreAkhtuba and West ilmen-hilly districts within the limits of Astrakhan region during the periods of 1985–1990 and 2000–2005 years are researched. Problems of man's economical activity influence on the number of this animal group representatives are being discussed.

Blokhin G.I., Blokhina T.V. Behavior and ecology of homeless dogs in city

A seasonal monitoring of ecology and behavior of homeless dogs in Moscow was executed.

Bolotnikov I.Yu. On psychosomatic development of the pupils of boarding schools

It is necessary to connect the decrease of intellectual development at the most part of the pupils of boarding schools, naturally, to a heredity on alcoholism, absence of well-being in family: with often physical influences of parents-alcoholics on children, with absence of normal feed of children.

Gorst N.A., Lychagina S.N. Somatotype and functional indices of cardiovascular system adaptation at juvenile age

The article is devoted to one of the most important problems of the modern integrative human physiology – to development of theoretical ideas of biological individuality structure. Human organism as a biological system is characterised by clearly apparent features of individuality.

Грушко М.П., Федорова Н.Н. Морфофизиологические особенности тимуса костистых рыб

Тимус исследованных видов костистых рыб на примере каспийской воблы по строению схож с тимусом млекопитающих. Здесь, так же как и у млекопитающих, отмечено разделение паренхимы органа на корковое и мозговое вещество, но деление на дольки отсутствует. В тимусе рыб отмечены клетки лимфоцитопозэтического ряда разной степени зрелости.

Елчиева Л.М. Особенности ранних стадий развития ампулярий

За вторые сутки зародыш проходит начале стадию морулы, затем – бластулы. На этих стадиях происходит асинхронное деление бластомеров, причем бластомеры становятся разной величины.

Ложниченко О.В., Федорова Н.Н. Морфофункциональные особенности эпикардального кроветворного органа сеголеток осетровых рыб

В работе проведено межвидовое сравнение развития клеток крови и эпикардального кроветворного органа у осетровых рыб в возрасте пяти месяцев активного питания, выращиваемых в искусственных условиях. Выявлены особенности дифференцировки как клеток крови, так и самого кроветворного органа. Кроме того, описаны возрастные и видовые особенности развития клеточных рядов: эритропоэтического, лимфоцитопозэтического, миелоцитопозэтического и моноцитопозэтического. Выявлены закономерности топографического расположения родоначальных клеток крови и их микроокружения.

Позднякова О.Н., Кондратенко Е.И., Дейнеко А.Г. Динамика про- и антиоксидантной активности в плазме половозрелых крыс, адаптированных к воздействию холода

Изучали раннюю динамику про- и антиоксидантного баланса у крыс после 20-дневной адаптации к периодическому холодному воздействию, ежедневно в

Grushko M.P., Fedorova N.N. Morphophysiological features of thymus of bony fish

Thymus of the investigated species of bony fish, by the example of Caspian vobla, is similar to thymus of mammals by structure. Here, as well as at mammals, the division of parenchyma into cortical and brain substance is marked, but the division into lobules is absent. In thymus of fishes the cells of lymphocytopoetical line of a different degree of maturity are marked.

Elchieva L.M. Peculiarities of earlier stages of development of ampulariidae

In the second day the embryo passes the stage of morula and than – blastula. At these stages the asynchronous division of the blastomeres takes place and besides blastomeres become by different size.

Lozhnichenko O.V., Fedorova N.N. Morphofunctional features of epicardial hemopoietic organ of underyearling sturgeons

In the work the interspecific comparison of development of blood cells and epicardial hemopoietic organ of sturgeons at the age of five months of an active feed, growing in artificial conditions is carried out. The features of differentiation of both blood cells and hemopoietic organ are revealed. Besides, the age and species features of development of cellular lines: eritropoetic, lymphocytopoetic, mielocytopoetic and monocytopoetic are described. The laws of topographical arrangement of parent blood cells and their microenvironment are revealed.

Pozdnyakova O.N., Kondratenko E.I., Deineko A.G. Dynamics of pro- and antioxidant activity in plasma of sexually mature rats adapted to the cold affect

We have studied the early dynamic of pro- and antioxidation system balance of rats at the adaptation to periodic cold affect during twenty days daily within

течение 3 ч при температуре 4 °С. Для рассматриваемых показателей, характеризующих интенсивность свободнорадикальных процессов (концентрация гидропероксидов и модифицированных белков, степень перекисного гемолиза эритроцитов), характерен высокий уровень в первый час, сменяющийся падением показателей к 90-й минуте воздействия. Выявлена последовательная смена активности антиоксидантных ферментов (каталазы на начальных этапах и супероксиддисмутазы после 45 минут воздействия).

3 hours at temperature of 4 °C. For the considered parameters describing the intensity of free radical processes (concentration of hydroperoxides and modified proteins, degree of peroxide hemolysis of erythrocytes) the high level at the first hour, then resulting in falling of parameters by the 90-th minute of exposing to the cold affect is characteristic. Consecutive change of antioxidant enzymes activity (catalase at the initial stages and superoxide dismutase after 45 minutes of exposure to the cold stress) is revealed.

Лозовский А.Р., Лозовская М.В., Шамарданов Н.Ш. Плодовитость самок русского осетра в новых технологических условиях

Lozovsky A.R., Lozovskaya M.V., Shamardanov N.S. Fertility of the Russian female sturgeon in new technological conditions

Представлены данные по вариабельности показателей плодовитости самок русского осетра, что представляет значительную ценность для планирования продуктивности самок при искусственном воспроизводстве и получении посадочного материала в товарном осетроводстве.

The data on variability of parameters of fertility of the Russian female sturgeon that is of significant value for planning productivity of females at artificial reproduction and reception of landing material in commodity sturgeon breeding are presented.

Остапенко В.А., Рожков П.С., Рожкова Т.В., Виноградов С.И., Лозовская М.В. Создание первичного племенного поголовья стрепетов в зоологическом парке – этап реализации программы сохранения редкого вида птиц

Ostapenko V.A., Rozhkov P.S., Rozhkova T.V., Vinogradov S.I., Lozovskaya M.V. Creation of primary breeding livestock of Tetrax tetrax in zoological park as a stage realisation of the program of preservation of a rare species of birds

Представлены методы инкубации, выращивания, содержания и кормления стрепетов в условиях вольерного комплекса.

The methods of incubation, cultivation, maintenance and feeding of tetrax tetrax in conditions of complex are presented.

Шамарданов Н.Ш., Лозовский А.Р. Продуктивность самок севрюги в условиях искусственного воспроизводства

Shamardanov N.Sh., Lozovsky A.R. Productivity of stellate sturgeon females at artificial reproduction

Проведено исследование динамики продуктивности самок севрюги при искусственном воспроизводстве на Нижней Волге. Установлено стабильное состояние количественных показателей плодовитости самок (выход икры, количество икринок в одном грамме, рабочая плодовитость) и резкое снижение качества ооцитов в 2005–2006 гг. Это привело к значительному снижению продуктивности самок севрюги при искусственном воспроизводстве.

The research of dynamics of productivity of stellate sturgeon females is carried out at artificial reproduction at the Lower Volga. The stable condition of quantitative indicators of fertility of females (a caviar exit, quantity of roes in one gramme, working fertility) and sharp decrease in quality of oocytes in 2005–2006 is established. It has led to sharp decrease of productivity of stellate sturgeon females at artificial reproduction.

Василева Е.Г., Мельник И.В., Быстрыякова Е.А. Совершенствование технологии выращивания тилапий и их гибридов

Рассмотрены перспективы расширения производства тилапии в нашей стране, связанные с разработкой промышленных технологий воспроизводства и выращивания этих рыб. Способность тилапий увеличивать скорость роста при определенном диапазоне электромагнитного излучения необходимо использовать при ее культивировании в управляемых условиях среды.

Vasileva E.G., Melnik I.V., Bystryakova E.A. Perfection of technology of cultivation of tilapias and their hybrids

The prospects of expansion of tilapia production in our country are considered. They are connected with development of industrial technologies of reproduction and cultivation of these fishes. It is necessary to use the ability of tilapia to increase the growth rate at the certain range of electromagnetic radiation at its cultivation in the operated conditions of environment.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Цель журнала – способствовать развитию естественнонаучных исследований в соответствии с современными тенденциями науки о природе и совершенствованию технологий преподавания естественных наук в системе образовательных структур.

Журнал публикует теоретические, обзорные (проблемного характера) и экспериментально-исследовательские статьи по всему спектру естественнонаучных проблем химии, физики, математики, биологии, наук о Земле, истории естествознания, краткие сообщения и информацию о новых методах экспериментальных исследований, а также работы, освещающие современные технологии преподавания естественных наук.

Также журнал помещает информацию о юбилейных датах, новых публикациях издательства университета по естественнонаучным проблемам, информацию о предстоящих и о прошедших научных конференциях, симпозиумах, съездах. В журнале печатаются материалы, ранее не публиковавшиеся в других периодических изданиях.

Объем журнала – 8–10 п.л.

Периодичность издания – 4 раза в год.

Объем публикаций: обзорные статьи – до 1 п.л. (16 стр.), оригинальные статьи – до 0,5 п.л. (8–10 стр.), информация о юбилейных датах, конференциях и т.п. – до 0,2 п.л.

Оформление статьи. Редактор Word Windows; шрифт Times New Roman, 14, межстрочный интервал – 1, бумага формата А4; поля: левое – 2,5 см, правое – 2,5 см, верхнее и нижнее – 2,5 см, красная строка – 1,27 см, нумерация страниц обязательна. Возможна публикация на английском языке.

Оформление «шапки». Наверху по центру – название статьи (заглавные буквы, шрифт Times New Roman, 16). Через 1 интервал – инициалы и фамилия автора (кегль 14), через 1 интервал – название учреждения (организации), адрес, телефон, электронный адрес.

Размерность всех величин – в размере СИ; названия химических соединений – в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.

Литература оформляется в соответствии с ГОСТом 7.1–2003 (шрифт Times New Roman, 10) **в алфавитном порядке**. Страницы указывать обязательно. Нумерация ссылок по тексту (в квадратных скобках). Примеры оформления литературы:

1. **Бахвалов, Н. С.** Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; под общ. ред. Н. И. Тихонова. – 2-е изд. – М. : Физматлит, 2002. – 630 с. – (Технический университет. Математика). – ISBN 5-93208-043-4.

2. **Боголюбов, А. Н.** О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23–25.

Таблицы. Шрифт Times New Roman, 10. Ширина таблицы – 13 см, книжный разворот. В правом углу слово «Таблица» с порядковым номером, через 1 интервал – заголовок таблицы (жирным, по центру, 10).

Формулы. Надстрочные и подстрочные индексы – шрифт Times New Roman, 11; математические символы – шрифт Times New Roman, 18; буквы греческого алфавита – шрифт Times New Roman, 14. Формулы набирать без отступа от левого края. Путь: «Вставка», команда «Объект», редактор формул «Microsoft Equation».

Фотографии, рисунки, диаграммы, графики, схемы только черно-белые. Ширина рисунков, фотографий, диаграмм, графиков, схем не более 13 см; надписи внутри рисунков, графиков и т.д. – Times New Roman, 10. Подрисуночная надпись – Times New Roman, 10, не жирным.

В адрес редакции просим направлять в твердой папке:

☞ компьютерный печатный текст статьи с полным набором иллюстративного материала и таблиц (1 экз.);

☞ дискету 3,5 (1,44 М) или CD с текстом статьи (один файл, содержащий текст и весь иллюстративный материал). Убедительная просьба проверять дискеты на наличие вирусов!

☞ в конце статьи на русском и английском языках приводится название, Ф.И.О. автора и краткое резюме (5–8 строк, шрифт Times New Roman, 12, курсив). Наличие английского резюме обязательно. Английское резюме должно точно соответствовать русскому. При неточном переводе резюме статья будет возвращена;

☞ к статье приложить сопроводительное письмо с указанием полных имен, отчеств и фамилий всех авторов, а также номера контактных телефонов.

Адрес редакции: 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1.

Ответственному секретарю Русаковой Елене Геннадьевне.

Примечание. Статьи, присылаемые без соблюдения указанных правил, приниматься не будут.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

**ЖУРНАЛ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**№ 3 (24)
2008**

*Редакторы С.Н. Лычагина, Н.Н. Мишура
Компьютерная правка, верстка Т.Н. Юсуповой*

Заказ № 1376. Тираж 500 экз. (первый завод 75 экз.).
Уч.-изд. л. 10,0. Усл. печ. л. 14,0.

Издательский дом «Астраханский университет»
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20
тел./факс (8512) 54-01-87, тел. (8512) 54-01-89
E-mail: asupress@yandex.ru