

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Новосибирск, 2011 г.

УДК 50  
ББК 20  
Е 86

**Е 86 «Естественные науки: актуальные вопросы и тенденции развития»:** материалы международной заочной научно-практической конференции. (30 ноября 2011 г.) — Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2011. — 188 с.

ISBN 978-5-4379-0029-1

Сборник трудов международной заочной научно-практической конференции «Естественные науки: актуальные вопросы и тенденции развития» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современных естественных наук.

Данное издание будет полезно аспирантам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития естественных наук.

ББК 20

ISBN 978-5-4379-0029-1

## Оглавление

<b>Секция 1. Астрономия</b>	<b>7</b>
«СЕДНА» — ПЕРВЫЙ ОТКРЫТЫЙ ОБЪЕКТ ТРЕТЬЕГО ПОЯСА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ Плеханов Петр Георгиевич	7
<b>Секция 2. Биология</b>	<b>18</b>
ИЗМЕНЕНИЯ В ЭРИТРОИДНОМ ЗВЕНЕ У ЖИВОТНЫХ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДАЛАРГИНА Гармаева Дэнсэма Владимировна Васильева Людмила Сергеевна Макарова Надежда Георгиевна	18
ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ РОДА RHODODENDRON L. НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ Гончарова Оксана Александровна, Салтыкова Светлана Александровна	25
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ДИНАМИКУ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СУБАРКТИКИ Полоскова Елена Юрьевна Кузьмин Александр Владимирович Гончарова Оксана Александровна	32
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БИОКОНТРОЛЬНЫХ АГЕНТОВ TRICHODERMA ASPERELLUM И BURKHOLDERIA TERRAE Романова Ирина Валерьевна Тазетдинова Диана Ирековна Алимова Фарида Кашифовна	41
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ФУРОЛАН НА РОСТ РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА Сонин Константин Евгеньевич Ненько Наталья Ивановна	46
ИЗУЧЕНИЕ ГЕМАГГЛЮТИНИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ЛЕКТИНОВ KOLANCHOE BLOSSFELDIANA, SHELIDONIUM MAJUS И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ Усачев Степан Александрович Ямалеева Анна Александровна	52

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ, ПОВЕДЕНИЕ И СПОСОБНОСТЬ К ПАРТЕНОГЕНЕЗУ Филипоненко Надежда Савельевна Салов Александр Викторович Воробьева Людмила Ивановна	57
<b>Секция 3. Ветеринария</b>	<b>67</b>
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА ЖЕЛУДКА СОБАК ПРИ ЛАЗЕРНОМ ОБЛУЧЕНИИ МЕЗОГАСТРИЯ Набока Людмила Анатольевна	67
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРОКА АКАРИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПИРОПЛАЗМОЗ (БАБЕЗИОЗ) КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА Евдокимова Людмила Викторовна Полякова Ирина Вячеславовна	70
<b>Секция 4. География</b>	<b>75</b>
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ХОЗЯЙСТВА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ НА РУБЕЖЕ СТОЛЕТИЙ: НА ПРИМЕРЕ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ Азарова Людмила Васильевна	75
<b>Секция 5. Зоология</b>	<b>82</b>
ФАУНА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ СИМКИНСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (СППУР) Альба Лев Давидович Иванушкина Надежда Владимировна Бабушкина Ирина Вячеславовна Курмаева Динара Камильевна	82
<b>Секция 6. Физика</b>	<b>87</b>
ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА ФОТОННЫХ УСТРОЙСТВ Андросик Андрей Борисович Воробьев Сергей Андреевич Мировицкая Светлана Дмитриевна	87
ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СИЛ ТРЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОРШНЯ В ТРУБЕ Насибуллаев Ильдар Шамилевич Насибуллаева Эльвира Шамилевна	98

**Секция 7. Химия** **103**

СПОСОБ РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА  
ДЛЯ ДЕКАРБОНИЛИРОВАНИЯ ФУРФУРОЛА 103

Битемирова Алия Еркегуловна  
Спабекова Роза Спабековна  
Керимбаева Куляш Заурбековна

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ  
МЕТИОНИНА И ЕГО КОМПЛЕКСА 107

С ХЛОРИДОМ РТУТИ (II)  
Васина Янина Александровна

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСА 111  
RN(III) С 4,6-ДИНИТРО-1-ОКСОБЕНЗ-[6,5-С]-2,1,3-  
ОКСАДИАЗОЛДИОЛОМ-5,7

Галимзянова Лилия Рафкатовна

НЕЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЕНОЛИЗАЦИИ 117  
ИМИНОАЦЕТИЛАЦЕТОНА И ЕГО ХЛОРЗАМЕЩЕННОГО  
Иванов Юрий Васильевич

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДИАМИДА 121  
ИЗОФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ С МАЛОНИЛДИХЛОРИДАМИ  
Ищенко Роман Олегович

АПРИОРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ 125  
ДРЕВА ФАЗ ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ  
LiNO<sub>3</sub>-NaNO<sub>3</sub>-NaCl-Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Расулов Абутдин Исамутдинович  
Мамедова Аида Кафлановна

**Секция 8. Экология** **129**

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЗЕЛЕННОЙ ЖАБЫ 129  
(BUFO VIRIDIS LAURENTI, 1768)

В БИОТОПАХ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ  
АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЮЖНОЙ  
БОЛГАРИИ

Желев Живко Маринов

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПРОЯВЛЕНИЙ ЦВЕТОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА В ПОПУЛЯЦИЯХ ЗЕЛЕННОЙ ЖАБЫ ( <i>BUFO VIRIDIS</i> <i>LAURENTI 1768</i> ) ИЗ ЧИСТЫХ И АНТРОПОГЕННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ БИОТОПАХ В ЮЖНОЙ БОЛГАРИИ. ТРЕТЬЕ СООБЩЕНИЕ Желев Живко Маринов	140
ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ ПО КОМПЛЕКСУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ КРОСНОБРЮХОЙ ЖЕРЛЯНКИ <i>BOMBINA BOMBINA</i> <i>LINNAEUS, 1761</i> (AMPHIBIA, ANURA, DISKOGLOSSIDAE) ИЗ ВОДОЕМОВ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БОЛГАРИИ Желев Живко Маринов	151
ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО ПРОДУКТА ПРОМЫШЛЕННОСТИ Макарова Вера Николаевна	163
ЗАПАС СЕМЯН В ПОЧВАХ АЛАСА БЭЭДИ Мартынова Лия Васильевна	168
СООБЩЕСТВА ЛЬДА ОЗЕРА АРАХЛЕЙ Ташлыкova Наталия Александровна Корякина Елена Анатольевна Афонина Екатерина Юрьевна Итигилова Мыдыгма Цыбекмитовна	173
ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ $CU^{2+}$ ШТАММАМИ <i>PSEUDOMONAS SP. 409TA</i> И <i>CANDIDA SP. 410AT</i> Цуркан Яна Сергеевна Карпенюк Татьяна Анатольевна Гончарова Алла Владимировна	179
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД Яковишина Татьяна Федоровна	183

**ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ ПО КОМПЛЕКСУ  
МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ  
КРОСНОБРЮХОЙ ЖЕРЛЯНКИ *BOMBINA BOMBINA*  
LINNAEUS, 1761 (*AMPHIBIA, ANURA, DISKOGLOSSIDAE*)  
ИЗ ВОДОЕМОВ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОГО  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БОЛГАРИИ**

*Желев Живко Маринов*

*гл. ассистент кафедры Анатомии и физиологии человека и животных,  
Пловдивский государственный университет им. П. Хилендарского,  
г. Пловдив, Болгария  
E-mail: [zhivko-m@uni-plovdiv.bg](mailto:zhivko-m@uni-plovdiv.bg)*

В природе половой диморфизм вероятно возник в результате неодинакового распределения ресурсов размножения и роста, ведущего со своей стороны к различиям морфометрических признаков и размеров обоих полов. Про эволюцию полового диморфизма выдвинуты три основные гипотезы, опирающиеся на механизмы полового отбора, конкуренцию между полами за ресурсы питания и роль репродуктивной изоляции [13, с. 14]. Гипотеза полового отбора основывается на предположении, что половой диморфизм эволюционировал тогда, когда признаки, дающие преимущество в процессе размножения (как во время копуляции, так и при выборе и удержании партнера) селекционируются в пределах одного пола [12, с. 14]. Гипотеза, рассматривающая дифференциацию сегментов между полами или та, касающаяся способности размножения, объединяются в предположении, что факторы оказывают влияние только на женских [18, с. 15]. Их размеры обычно больше (как абсолютное значение, или пропорционально размерам тела), чем у мужских, поскольку более крупное тело связано с увеличением числа яиц. Конкуренция между полами за ресурсы питания возможно тоже влияет на диморфизм, в основном на структуры, связанные с питанием и пропорциями головы. В развитии полового диморфизма определенную роль играют и конкретные условия обитания [10, с. 14]. Весьма вероятно, половой диморфизм не эволюционировал в ответ на конкретные факторы, а мог бы повлиять разными комбинациями факторов, действующих вместе или в отдельности. Каждый из этих факторов в состоянии увеличить или ограничить степень его проявления, под воздействием других факторов [18, с. 15]. К настоящему времени известно несколько работ по комплексному биометрическому исследованию самцов и самок ряда видов земноводных. Так, М. Kminiak [14, с. 14] описал разную

степень достоверности половых отличий по морфометрическим признакам у хвостых и бесхвостых амфибий на северо-востоке Словакии. В частности, эти отличия очень значительны для альпийского (*Truturus alpestris* Laurenti, 1768) и карпатского (*Tr. Montadoni* Boulenger, 1860) тритонов и обыкновенной жабы (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), менее выражены для травяной лягушки (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758). В литературе существуют весьма противоречивые данные относительно полового диморфизма по морфометрическим признакам у бурых лягушек рода *Rana*. S. Obradovic, Janev B [16, с. 15] обнаружили половой диморфизм по большинству (28 из 33) признаков в популяциях остромордой лягушки *R. arvalis* Nills, 1842 из центральной Хорватии, в то время как у травяной лягушки *R. temporaria* — только 7 различающихся признаков из 33. Параллельно, в Подмосковье для тех же видов бурых лягушек получены совершенно иные результаты, а именно — половой диморфизм сильнее выражен у травяной лягушки.[15, с 15]. По более поздним исследованиям бурых лягушек в том же районе РФ половой диморфизм (в особенности по длине отделов передних конечностей и стопы) проявляется у обоих видов бурых лягушек — и остромордой и травяной; отмеченные показатели у самцов достоверно больше, чем у самок [6, с. 13]. В популяции бурых лягушек Белорусского Поозерья половой диморфизм проявляется по двум из 12 морфометрических признаков, касающихся пропорции конечностей [4, с. 13]. Половой диморфизм среди представителей рода *Bombina* недостаточно изучен. В дельте Дунай (Румыния) для *B. bombina* не установлен половой диморфизм размеров и веса тела [11, с. 14]. В северном участке Болгарии (р. Дунай), как и на Западном Предкавказье РФ тоже отсутствуют различия между индивидами обоих полов по основным линейным размерам: L; F; T [8, с. 14]. Сравнение по семи морфометрическим признакам у 271 индивида в 18 популяциях *B. bombina* и *B. variegata* Linnaeus, 1758 в Венгрии выдвигает длины тibiaи как самым надежный признак разделения обоих видов [19, с. 15]. Сравнительное исследование 9 популяции (3 из них *B. bombina*, 3 — *B. variegata variegata* и 3 — *B. v. scabra*) на Центральных Балканах по комплексу 20 морфометрических признаков устанавливает более высокий уровень межполовых различий у *B. variegata*, чем у *B. bombina*. У краснобрюхой жерлянки обнаружены межполовые различия (с более высокими значениями у самцов) сильнее выражены в длине тibiaи (T,) длине (Lc) и ширине (Lt.c) головы — [17, с. 15].



Цель настоящей работы — рассмотреть направленность и величину межполовых различий по комплексу морфометрических признаков в популяциях краснобрюхой жерлянки *B. bombina* обитающих в районах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии.

Материал работы собран в период размножения (м. апрель) 2010г. Анализу подвергались 3 популяции краснобрюхой жерлянки (условно обозначенных 1; 2 и 3), обитающих в биотопах разной степени антропогенного загрязнения, два из которых находятся в Южной и один в Северной Болгарии. Популяция 1 обитает в биотопе в 12–15 км на севере от гор. Пловдив — это испускатель воды и верхний участок главного канала, заполняющего систему рисовых чеков. Испускатель представляет собой водоем искусственного происхождения размерами 50–60 x 30–40м., отгороженный земляным валом высотой 2–3м. В нем круглый год задерживается вода с переменным уровнем. Его дно каменистое, предлагающее естественные укрытия земноводным (особенно зимой и ранней весной, когда уровень воды понижается). После весеннего половодья каналов, испускатель регулирует уровень воды в них с помощью системы шлюзов. Здесь поймано 66 жерлянок. Популяция 2 обитает в биотопе, находящемся в 5–7км на западе от гор. Пловдив — это несколько рисовых чеков. Чеки — водоемы прямоугольной формы, размерами 250–300м x 120–130м. Наполняются чеки водой из р. Чепеларской с помощью обводного канала в конце апреля, а сброс воды из рисовой системы производится в конце сентября. Эти рисовые чеки каждый год удобряются пестицидами. Здесь пойманы 53 жерлянок Оба изученные биотопа в Южной Болгарии находятся на расстоянии друг от друга не менее 7–8км. по прямой линии (между ними проходит автомобильная трасса — «Тракия» и несколько второстепенных дорог), из — за чего допускаем, что обмен животными среди обитающих в них популяций земноводных невозможен. Третья популяция обитает в биотопе в Северной Болгарии (отстоит в 200км по прямой линии от остальных двух). Это мелкие разливные водоемы на правом берегу реки Дуная в окрестностях гор. Тутракан. Здесь было отловлено 33 жерлянок. В рисовых чеках под гор. Пловдив налицо активное вмешательство со стороны человека, выраженное регулярным внесением пестицидов. Несмотря на то, что в этих местах обитания, как и в остальных двух биотопах, не проводился физико-химический анализ воды, на основании двух биоидикационных методов (флуктуирующей асимметрии и фенетического состава популяции краснобрюхой жерлянки), ранее [3, с. 13; 9, с. 14] мы показали, что в рисовых чеках

на западе от гор. Пловдив (обитаемых популяцией 2) и в разливных водоемах на правом берегу р. Дунай в районе гор. Тутракан (обитаемых популяцией 3) вода загрязненная и стабильность развития краснобрюхой жерлянки сильно нарушена. С другой стороны вода в испускателе и главном канале, заполняющем систему рисовых чеков на севере от гор. Пловдив, поступает из водоема «Оризаре». Это водоем, используемый для выращивания рыбы и спортивной рыбалки, отвечающий на основании данных бюллетеня о состоянии воды в нем от 2009–2010 [2, с. 13] водоему второй категории согласно закону о водах в Республике Болгария и распоряжению №7/08.07.1986 КОПС, МНЗ и КТЦУ [7, с. 14] о показателях определения качества проточных вод. Первые рисовые чеки находятся не менее, чем в 4км от испускателя, вода в нем относительно чистая и в нашей работе мы рассматриваем популяцию 1, как обитающую при условиях среды, близких к оптимальным. Далее она принята как контрольная группа.

Измерения 10 стандартных морфометрических признаков (длина тела — L, длина головы — L.c., ширина головы — Lt.c., расстояние от кончика морды до переднего края глаза — D.g.o., расстояние от ноздри до переднего края глаза — D.n.o., наибольшая длина глазной щели — L.o., наибольшая ширина верхнего века — Lt.p., расстояние между внутренними краями верхних век — Sp.p., длина бедра — F, длина голени — T) проводились с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм по общепринятой методике [1, с. 13], после умертвления животных. Жерлянки разделяли по полу (после вскрытия животных и определения степени развития репродуктивных органов). Все животные в исследовании взрослые, половозрелые. Статистический анализ проведен по принятой методике [5, с. 13] и включает дескриптивную статистику (нормальность распределения признаков проверена D — тестом Колмогорова-Смирнова, установившим нормальное распределение:  $p < 0.001$ , что позволило сравнить средние значения исследуемых признаков параметрическим t — тестом) и дискриминантный анализ (для сравнения самцов и самок по совокупности всех признаков и для оценки величины вклада каждого из них в различия между полами), с использованием пакета программ «СТАТИСТИКА 6.0». Применение метода дискриминантного анализа объясняется тем, что сравнимые группы мы разделяли по степени загрязнения водоема (для этой цели мы объединили популяции в Болгарии, обитающие в двух загрязненных биотопах — 2 и 3 и сопоставили их с популяцией, обитающей в относительно чистом биотопе) и по полу (самцы и самки различали по половым признакам,

не входящим в число морфометрических признаков, которые мы использовали для анализа половых различий.

Обработанные данные дескриптивной статистики исследованных морфометрических признаков среди индивидов обоих полов в сравниваемых популяциях краснобрюхой жерлянки в Болгарии показаны в табл.1), а данные проведенного дискриминантного анализа соответственно в таблицах 2; 3 и рис. 1.

**Таблица 1.**

**Сравнения морфометрических показателей самцов и самок краснобрюхой жерлянки из биотопов разной степени антропогенного загрязнения (Min – Max;  $\bar{X} \pm m$ )**

Показатели (мм)	Популяции				t
	1 Относительно чистый биотоп		(2+3) Грязные биотопы		
L	♂ n=37	(33.2–48.7) 38.96±0.65	♂ n=41	(29.6–47.4) 35.6±0.80	3.26* (p<0.001)
	♀ n=29	(33.6±58.2) 46.52±0.82	♀ n=45	(30.2–56.3) 41.49±1.22	
t	7.20* (p<0.001)		4.03* (p<0.001)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	1.83 (p>0.05)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	9.58* (p<0.001)	
Lc	♂ n=37	(9.6–20.3) 11.35±0.35	♂ n=41	(9.5–20.3) 11.41±0.53	0.10 (p>0.05)
	♀ n=29	(14.1–24.4) 20.22±0.55	♀ n=45	(9.8–24.7) 15.03±0.89	
t	13.65* (p<0.001)		3.48* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	3.83*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	11.59* (p<0.001)	
Lt.c.	♂ n=37	(9.3–14.2) 10.32±0.16	♂ n=41	(7.7–20.5) 11.28±0.49	1.84 (p>0.05)
	♀ n=29	(10.7–22.6) 18.28±0.54	♀ n=45	(9.5–23.2) 13.97±0.73	
t	13.96* (p<0.001)		3.06* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	4.87*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	4.74* (p<0.05)	
D.r.o.	♂ n=37	(2.9–7.4) 3.69±0.16	♂ n=41	(2.6–7.6) 4.41±0.22	2.57* (p<0.05)
	♀ n=29	(5.1–9.3) 6.87±0.19	♀ n=45	(2.8–9.7) 5.40±0.34	
t	13.72* (p<0.001)		2.41* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	4.50*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	8.20* (p<0.001)	

Продолжение таб. 1

1	2	2	4	5	6
D.n.o	♂ n=37	(2.0–6.0) 2.9±0.11	♂ n=41	(2.4–6.1) 3.49±0.15	3.27* (p<0.001)
	♀ n=29	(3.3–7.4) 5.61±0.18	♀ n=45	(2.2–8.2) 4.16±0.20	5.58* (p<0.001)
t	12.90* (p<0.001)		2.79* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	5.73*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	9.22* (p<0.001)	
L.o	♂ n=37	(1.8–5.6) 2.27±0.13	♂ n=41	(1.7–6.7) 3.46±0.21	4.76* (p<0.001)
	♀ n=29	(3.2–7.4) 5.36±0.17	♀ n=45	(1.4–7.6) 4.37±0.31	2.75* (p<0.01)
t	14.05* (p<0.01)		2.46* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	6.18*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	7.04* (p<0.001)	
Lt.p.	♂ n=37	(1.8–5.7) 3.0±0.12	♂ n=41	(2.2–6.1) 3.63±0.11	4.20* (p<0.001)
	♀ n=29	(3.0–6.3) 4.77±0.17	♀ n=45	(2.0–6.8) 4.1±0.17	2.79* (p<0.01)
t	8.85* (p<0.001)		2.35 p<0.05)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	5.50*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	5.43* (p<0.001)	
Sp.p.	♂ n=37	(1.7–4.6) 2.29±0.09	♂ n=41	(1.7–4.2) 2.45±0.09	1.23 (p>0.05)
	♀ n=29	(2.5–4.4) 3.69±0.07	♀ n=45	(1.7–5.1) 2.99±0.13	4.33* (p<0.001)
t	12.27* (p<0.001)		3.38* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	4.38*(p<0.001)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	10.82* (p<0.001)	
F	♂ n=37	(12.2–14.9) 13.83±0.10	♂ n=41	(10.6–15.7) 13.48±0.09	2.69* (p<0.05)
	♀ n=29	(11.7–15.7) 14.32±0.11	♀ n=45	(12.4–15.6) 14.18±0.21	0.61 (p>0.05)
t	3.27* (p<0.01)		3.04* (p<0.01)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	1.52(p>0.05)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	6.46* (p<0.001)	
T	♂ n=37	(11.2–13.8) 12.77±0.09	♂ n=41	(9.3–14.4) 12.53±0.14	1.41 (p>0.05)
	♀ n=29	(10.8–14.8) 13.28±0.10	♀ n=45	(10.5–14.3) 13.0±0.14	1.65 (p>0.05)
t	3.92* (p<0.001)		2.35*(p<0.05)		
	♂ <sub>чист</sub> /♀ <sub>грязн</sub>	1.35(p>0.05)	♀ <sub>чист</sub> /♂ <sub>грязн</sub>	4.41* (p<0.001)	

Примечание: \* — статистически значимые различия для  $\alpha=0.05$

На основании полученных с помощью дискриминантного анализа данных установлен половой диморфизм по комплексу из 10 морфометрических признаков в изученных популяциях краснобрюхой жерлянки, обитающих в биотопах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии. Судя по приведенным в табл. 2, 3 данным, значение расстояния Махаланобиса самое высокое у самцов и самок в популяции, обитающей в относительно чистом биотопе — 1 (данные дескриптивной статистики в табл. 1 указывают статистически достоверно на преобладание самок по абсолютным величинам всех десяти размерных признаков над самцами). Следующим по величине значением расстояния Махаланобиса является то между самцами объединенной группы популяций 2 и 3, обитающих в условиях загрязнения и самками в относительно чистом биотопе. Здесь, как и в рассмотренных выше случаях, абсолютные значения всех 10 морфометрических признаков у самок в популяции 1 статистически достоверно (у восьми из них с высоким уровнем гарантийной вероятности  $p < 0,001$ ) выше тех у самцов обитающих в биотопах с антропогенным загрязнением (табл. 1). Значение расстояния Махаланобиса указывает на существование отличий по комплексу изучаемых морфометрических признаков между самцами, обитающих в относительно чистом биотопе и теми, обитающими в условиях загрязнения (у самцов в загрязненных биотопах абсолютные значения четырех признаков:  $L$ ;  $D.g.o.$ ;  $Lo.$ ;  $Lt.p.$ , статистически достоверно ниже и между временно два другие:  $D.n.o$  и  $F$  статистически достоверно выше тех у самцов, обитающих в чистом биотопе — табл. 1). Межполовые отличия по комплексу морфометрических признаков отчитываются (хотя выражены слабее, чем первые три описанные случая) и между самками в загрязненных биотопах и теми в популяции из относительно чистого биотопа, а также между самками, обитающими в условиях загрязнения и самцами в популяции 1. Из таблицы 1 видно, что в популяциях самок, обитающих в условиях антропогенного загрязнения, абсолютные значения 8-ми исследованных признаков ( $L$ ;  $Lc$ ;  $Lt.c$ ;  $D.g.o$ ;  $D.n.o$ ;  $Lo$ ;  $Lt.p$  и  $Sp.p$ ) статистически достоверно ниже тех у самок, обитающих в чистом биотопе и в то же время 7 признаков ( $Lc.$ ;  $Lt.c$ ;  $D.g.o$ ;  $D.n.o$ ;  $Lo$ ;  $Lt.p$  и  $Sp.p$ ) имеют статистически достоверно более высокие значения, чем эти в популяции 1. Здесь интересно отметить, что по трем линейным признакам, характеризующим размеры тела и конечностей ( $L$ ;  $F$  и  $T$ ), между самками, обитающими в условиях загрязнения и самцами из относительно чистого биотопа не устанавливается статистически достоверной разницы. И наконец, самое малое значение расстояния

Махаланобиса по комплексу исследованных морфометрических признаков у самцов и самок в популяциях, обитающих в условиях загрязнения (из табл. 1 видно, что в этой популяции абсолютные значения 10-ти метрических признаков у самок выше соответствующих им у самцов:  $p < 0,05$ ). На основании этих суждений о расстоянии Махаланобиса, касающихся комплекса морфометрических признаков у индивидов обоих полов, обитающих в биотопах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии, из табл. 2 можно вывести главные информативные признаки дискриминации самцов и самок в чистых и загрязненных биотопах. Главные информативные признаки, дифференцирующие индивидов по полу, в изученных популяциях, обитающих в водоемах разной степени антропогенного загрязнения Болгарии, по степени «убытка информативности» раскладываются следующим образом: длина тела (L); наибольшая ширина верхнего века (Lt.p); расстояние от ноздри до переднего края глаза (D.n.o); наибольшая длина глазной щели (L.o); длина головы (Lc); расстояния между внутренними краями верхних век (Sp.p).

**Таблица 2.**

**Результаты сравнения (дискриминантный анализ) самцов и самок из чистых и грязных биотопов Болгарии по совокупности признаков**

	<b>Wilks' Lambda</b>	<b>Partial Lambda</b>	<b>F-remove (3,139)</b>	<b>p-level</b>	<b>Toler.</b>	<b>1-Toler. (R-Sqr.)</b>
L	0.321970	0.850047	8.173473	0.000047	0.159720	0.840280
Lc	0.298305	0.917480	4.167301	0.007336	0.049445	0.950555
Lt.c	0.285867	0.957403	2.061496	0.108137	0.099059	0.900941
D.r.o.	0.275434	0.993666	0.295329	0.828723	0.140487	0.859513
D.n.o.	0.315413	0.867717	7.063504	0.000187	0.280011	0.719989
L.o	0.302229	0.905568	4.831584	0.003136	0.120801	0.879199
Lt.p	0.315848	0.866524	7.137036	0.000171	0.237254	0.762746
Sp.p	0.290252	0.942937	2.803919	0.042126	0.186011	0.813990
F	0.279569	0.978970	0.995332	0.397060	0.121438	0.878562
T	0.280484	0.975776	1.150224	0.331189	0.137788	0.862212

Таблица 3.

Величина расстояния Махаланобиса у самцов и самок  
краснобрюхой жерлянки из чистых и загрязненных биотопов  
Болгарии (М — самцы; F — самки)

	грязныеМ	грязныеF	чистыйМ	чистыйF
грязныеМ	0.000000	1.572699	4.970857	7.550482
грязныеF	1.572699	0.000000	3.499051	3.759653
чистыйМ	4.970857	3.499051	0.000000	8.999568
чистыйF	7.550482	3.759653	8.999568	0.000000
F-values; df = 10,139				
	грязныеМ	грязныеF	чистыйМ	чистыйF
грязныеМ		3.168814	9.07978	12.04513
грязныеF	3.16881		6.67273	6.22701
чистыйМ	9.07978	6.672734		13.74139
чистыйF	12.04513	6.227012	13.74139	
p-levels				

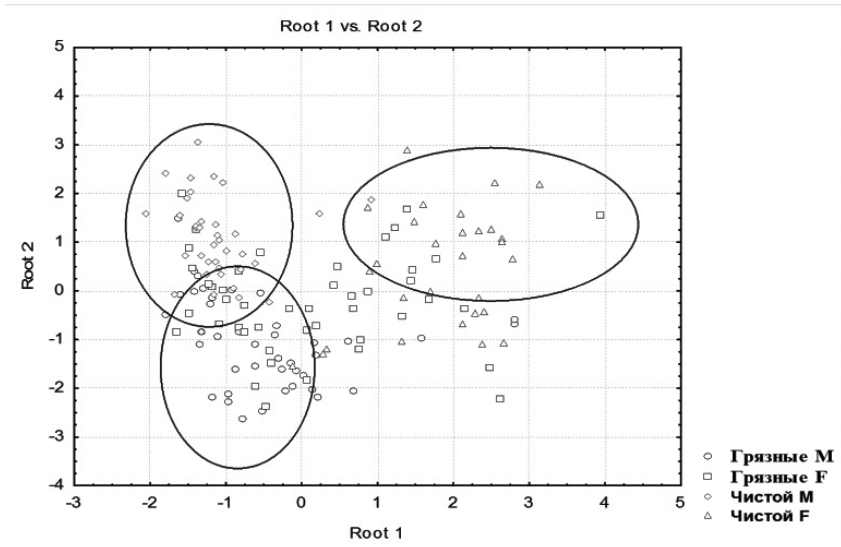


Рисунок 1. Графическое выражение дискриминации самцов и самок  
краснобрюхой жерлянки из биотопов разной степени  
антропогенного загрязнения в Болгарии.

На рис. 1 представлено графическое выражение дискриминирования по полу, на основании комплекса 10 морфометрических признаков (6 из которых самые информативные) у индивидов изученных популяции краснобрюхой жерлянки, обитающих в водоемах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии. Видно, что в многомерном пространстве формируются три различные облака: в первом группируется основная часть самцов, обитающих в загрязненных биотопах, во второе облако попадает большинство самцов, обитающих в относительно чистом биотопе, а третье обособлено основной группой самок из чистого биотопа. Облако, сформированное самками популяции 1, приблизительно одинаково отдаленное в пространстве от двух остальных, пока между облаками самцов из относительно чистого водоема и тех из антропогенно загрязненных водоемов вырисовывается небольшая зона перекрытия. Учитывая расстояние Махаланобиса и графичное выражение дискриминации по полу, на основании комплекса морфометрических признаков в изученных популяциях краснобрюхой жерлянки, обитающих в биотопах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии, можем сделать следующие выводы:

1. Отчитываем четко выраженный половой диморфизм между следующими группами:

а) Самками из относительно чистого биотопа и самцами в той же популяции (абсолютные значения 6-ти самых информативных морфометрических признаков статистически достоверно выше, чем у самок).

б) Самками из относительно чистого биотопа и самцами в популяциях объединенной группы, обитающих в антропогенно загрязненных биотопах (абсолютные значения 6-ти самых информативных метрических признаков статистически достоверно выше у самок).

в) Самцами в относительно чистом биотопе и теми в антропогенно загрязненных, но здесь отличия выражены слабее, чем в остальных двух случаях и не такие однозначные: самцы в относительно чистом биотопе имеют статистически достоверно более высокие значения абсолютных размеров двух из признаков:  $L$  и  $L_s$ , пока у самцов в популяциях, обитающих в условия загрязнения, статистически достоверно более высокие абсолютные значения четырех из признаков:  $Lt.p$ ;  $D.n.o$ ;  $L.o$  и  $Sp.p$ .

2. На основе выведенных результатов дискриминации индивидов по полу на базе комплекса 10 морфометрических признаков в



популяциях краснобрюхой жерлянки из водоемов разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии, можем заключить, что при обитании в среде с ухудшенными жизненными условиями комплекс морфометрических признаков у самцов изменяется более динамично по сравнению с его изменениям у самок, что и справедливо с эволюционной точки зрения.

### Список литературы:

1. А. Банников, И. Даревский, В. Ищенко, А. Рустамов, И. Щербак. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР., М: «Просвещение», 1977. — 414 с.
2. Бюлетини за състоянието на во дата в р. Марица и яз. Оризаре в периода 2009–2010гг. Министерство на околната среда и водите. Басейнова дирекция за управление на водите. Източнобеломорски район. Пловдив, 2010. — 262 с.
3. Желев Ж. М., Пескова Т. Ю. Флуктуирующая асимметрия краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia*, *Anura*, *Diskoglossidae*) у южной границы ареала вида // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов. Саранск, 2010. — С. 45-49.
4. Косова Л. В. Сравнительная оценка морфометрической структуры популяций остромордой и травяной лягушек на территории Поозерья // Сохранение биологического разнообразия Белорус. Поозерья. Витебск, 1996. — С. 36-37.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
6. Ляпков С. М., Черданцев В. Г., Черданцева Е. М. Половой диморфизм по морфометрическим признакам у остромордой лягушки (*Rana arvalis*) // Зоол.журн., 2007. Т. 86, № 10. — С. 1237-1249.
7. Наредба №7/08.07.1986, Закон за водите в република България, 1999. — С. 48-50.
8. Пескова Т. Ю. Желев Ж. М. Размеры краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia*, *Anura*, *Discoglossidae*) у южной границы ареала вида // Поволжский экологический журнал, 2010а. № 4 — С. 447–451.
9. Пескова Т. Ю., Желев Ж. М. Фенотипическая структура популяций краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia*, *Anura*, *Discoglossidae*) у южной границы ареала вида // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов. Саранск, 2010б. — С. 123-126.
10. Butler M., A., Lossos J. B. multivariate sexual dimorphism, sexual selection, and adaptation in greater Antillean *Anolis* lizards // Ecological Monographs, 2002. V. 72(4). — P. 541–559.

11. Cogălniceanu Dan, Claude Maiud. Variation in life history traits in *Bombina bombina* from the lower Danube floodplain // *Amphibia-Reptilia*, 2004. V. 25.— P. 115-119.
12. Darwin C. *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex.*, 1871 John Murray, London.
13. Hedrick A. V., Temeles E. J. The evolution of sexual dimorphism in animals: hypotheses and tests // *Trends Ecol. Evol.*, 1989. V. 4. — P. 136-138.
14. Kminiak M. Biometrische Untersuchungen der Populationen einiger Amphibienarten auf dem Gebiet Spišská Magura (nordöstliche Slowakei) // «Zool listy», 1971. V. 20, № 1. — P. 29-38. РЖ Биология 1971, 9И300.
15. Lyapkov S. M. Sexual dimorphism in morphometric characters and its formation in *Rana temporaria* and *Rana arvalis* // *Herpetology 97: Abstr. III World Congr. Herpetol.*, Prague, 1997. — 9 p.
16. Obradovic S., Janev B. Morphometric study of two brown frog populations (*Rana arvalis* and *Rana temporaria*) from Central Croatia // *Herpetology 97: Abstr. III World Congr. Herpetol.*, Prague, 1997. — 21 p.
17. Radončić J. M., Cvetkovic D. D., Tomovic L. M., Džukić G. V., Kalezić M. L. Sexual dimorphism in fire-bellied toads *Bombina* spp. From the central Balkans // *Folia Zool.*, 2002. V. 51(12). — P. 129-140.
18. Shine R. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence // *Quarterly Review of Biology*, 1989. V. 64. — P. 419-464.
19. Voros J., Korsos Z., Szalay F. A comparative morphological study of two Hungarian discoglossid toad species *Bombina* spp. // *Biota*, 2002. V. 3/1-2. — P. 171-177.

**«ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ»**

Материалы международной заочной научно-практической  
конференции

30 ноября 2011 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 07.12.11. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 11,75. Тираж 550 экз.

Издательство «Сибирская ассоциация консультантов»  
630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, 21/1  
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Априори»  
630099, г. Новосибирск, ул. Романова, 28