



Научный фонд "Биолог"

Ежемесячный научный журнал

№ 2 / 2014

ISSN 2904-9520

Сергеев Евгений Викторович - **редактор, к.б.н.** (Россия)  
Точинов Василий Игоревич - **помощник редактор** (Россия)

**Редакционный совет**

- Абдель Маджид Али Амир (Казахстан)
- Бобров Борис Павлович (Украина)
- Волков Станислав Анатольевич (Россия)
- Мушеев Эдуард Вячеславович (Россия)
- Ронжин Дмитрий Владимирович (Россия)
- Хегай Сергей Игоревич (Молдова)
- Чиревко Станислав Владимирович (Казахстан)
- Чен Марина Алексеевна (Россия)
- Бочкарев Артем Сергеевич (Россия)
- Дейнека Наталья Игоревна (Россия)
- Зверев Алексей Юрьевич (Украина)
- Кан Александр Николаевич (Молдова)
- Кидяева Арина Игоревна (Казахстан)
- Коночкин Артем Игоревич (Казахстан)
- Маркеев Анатолий Федорович (Россия)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

**Международные индексы:**



The Asian  
Education Index

**GIF**  
GLOBAL IMPACT FACTOR

INDEX  COPERNICUS  
INTERNATIONAL

**OAJI**  
.net

**Open Academic  
Journals Index**

 **BASE**  
Bielefeld Academic Search Engine



**SSOAR**  
Social Science Open Access Repository

Сергеев Евгений Викторович - редактор, к.б.н. (Россия)

Точинов Василий Игоревич - помощник редактор (Россия)

#### **Редакционный совет**

- Абдель Маджид Али Амир (Казахстан)
- Бобров Борис Павлович (Украина)
- Волков Станислав Анатольевич (Россия)
- Мушеев Эдуард Вячеславович (Россия)
- Ронжин Дмитрий Владимирович (Россия)
- Хегай Сергей Игоревич (Молдова)
- Чиревко Станислав Владимирович (Казахстан)
- Чен Марина Алексеевна (Россия)
- Бочкарев Артем Сергеевич (Россия)
- Дейнека Наталья Игоревна (Россия)
- Зверев Алексей Юрьевич (Украина)
- Кан Александр Николаевич (Молдова)
- Кидяева Арина Игоревна (Казахстан)
- Коночкин Артем Игоревич (Казахстан)
- Маркеев Анатолий Федорович (Россия)

**Художник:** Вернандский Д.К.

**Верстка:** Артемьев З.П.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Научный фонд "Биолог"

**Адрес:** Санкт-Петербург, улица Братьев Радченко, 15, 197046

**Адрес электронной почты:** [office@biologyfond.ru](mailto:office@biologyfond.ru)

**Адрес веб-сайта:** <http://biologyfond.ru/>

~~Учредитель и издатель~~ Научный фонд "Биолог"

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии Санкт-Петербург, улица Братьев Радченко, 15, 197046

Горобейко У.В.

## О ПРИМЕНЕНИИ ХРОМОСОМНОГО МЕТОДА В ИССЛЕДОВАНИИ РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

младший научный сотрудник Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

### ABOUT APPLICATION OF THE CHROMOSOMAL METHOD IN THE STUDY OF BATS (CHIROPTERA) FROM THE RUSSIAN FAR EAST

Gorobeiko Uliana, Junior Researcher, Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok

#### АННОТАЦИЯ

Рукокрылые Дальнего Востока России остаются слабо исследованной группой млекопитающих. В настоящее время хромосомные характеристики практически не используются в систематике рукокрылых Дальнего Востока России. Однако анализ литературы и собственных данных показал, что применение методов дифференциального окрашивания хромосом является актуальным и перспективным для решения таксономических задач.

#### ABSTRACT

Bats from the Russian Far East remain the little studied group of mammals. Currently, chromosomal characteristics are not used in the taxonomy of bats from the Russian Far East. However, analysis of publications and our own data revealed that the application of different banding techniques is relevant and promising to solve the taxonomic problems.

Ключевые слова: рукокрылые, Дальний Восток, кариотипы, хромосомы

Keywords: bat, Far East, karyotype, chromosome

Отряд **Chiroptera** Blumenbach, 1779 (Рукокрылые) - один из наиболее разнообразных и широко распространенных отрядов плацентарных млекопитающих. Рукокрылые занимают второе место по общей численности и четвертое - по видовому разнообразию после грызунов [6].

На Дальнем Востоке России все представители отряда **Chiroptera** принадлежат к двум семействам подотряда **Yangochiroptera** Koorman, 1985: семейству **Vespertilionidae** Gray, 1821 - Гладконосые (17 видов в 8 родах), и семейству **Miniopteridae** Dobson, 1835 - Длиннокрылые (1 вид) [7; 16]. Рукокрылые Дальнего Востока России являются довольно обособленной группой, своеобразие которой обусловлено как историческими факторами, так и разнообразием современных условий обитания [9].

Традиционная систематика рукокрылых построена в основном на таких морфологических признаках, как строение зубов, внешний вид и размеры

череп. Кроме того в систематических целях применяются: ряд важнейших эмбриологических признаков, строение сперматозоидов, расположение лицевых вибрисс, строение головного мозга, особенности строения репродуктивных органов и структуры внешней поверхности языка [9]. Большинство видов рукокрылых морфологически очень сходны между собой: так, недавняя ревизия рода *Plecotus* с помощью молекулярно-генетических методов выявила порядка 19 форм, претендующих на видовой ранг [8].

Однако молекулярно-генетические методы не всегда могут быть дифференцирующими в отношении проблемных групп [10; 21]. К тому же, в настоящее время молекулярная систематика отряда **Chiroptera** разработана недостаточно [21].

Особенности кариотипа являются существенными диагностическими характеристиками для многих видов млекопитающих. Даже тогда, когда числа и морфология хромосом видов одного рода стабильны, число и локализация ядрышкообразующих районов (ЯО-районы) на хромосомах, могут быть видоспецифичным признаком [3].

Рукокрылым свойственен высокий консерватизм кариотипа на родовом уровне, при этом практически отсутствует хромосомная изменчивость на внутривидовом уровне. Так, в родах: *Myotis*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, *Barbastella*, *Plecotus* - кариотипы всех представителей практически идентичны [3]. В то же время, существует ряд работ, где хромосомные данные успешно применялись для установления филогенетических отношений или уточнения таксономической принадлежности представителей отряда **Chiroptera** [14; 15; 17- 21].

В эволюции кариотипа рукокрылых значительную роль играют робертсоновские перестройки (центрические слияния и разделения), что проявляется в постоянстве числа хромосомных плеч, при различном диплоидном числе. Примитивным кариотипом рукокрылых предложено принять кариотип с диплоидным числом равным 44 и числом плеч хромосом равным 50, так называемый *Myotis-type* кариотип [11]. Для нумерации плеч аутосом в соответствии с базовым *Myotis-type* кариотипом применяется дифференциальное G-окрашивание хромосом [12]. При обозначении двуплечих хромосом указыва-

ются номера хромосомных плеч, участвующих в слиянии.

Важным видоспецифичными признаками, в таком случае, оказываются число и локализация ядрышкообразующих районов (кластеры рРНК генов) и распределение структурного гетерохроматина на хромосомах, выявляемые методами дифференциального окрашивания хромосом: AgNOR- и С-окраска, соответственно [15; 19]. AgNOR- и С-окраска в ряде случаев позволяют дифференцировать виды с одинаковой хромосомной формулой, что было продемонстрировано на европейских [17; 19; 21], африканских [14] и японских рукокрылых [13; 15].

Таксономические уточнения, основанные на и молекулярно-генетических данных, новые находки для региона, уточнение границ ареалов показали еще большую степень оригинальности дальневосточной фауны. Значительное количество видов, считавшихся ранее палеарктическими, разделены в настоящее время на несколько форм; западные границы ареалов дальневосточных видов во многих случаях доходят только до Забайкалья или Алтая. В связи с этим значительно увеличилось количество дальневосточных видов рукокрылых, для которых хромосомные характеристики описаны под другими видовыми названиями либо не исследованы совсем [3].

Одиннадцать видов рукокрылых Дальнего Востока России: *Myotis bombinus*, *M. sibirica*, *M. petax*, *M. macrodactylus*, *Plecotus ognevi*, *P. sacrimontis*, *Barbastella darjelingensis*, *Hypsugo alashanicus*, *Murina hilgendorfi*, *M. ussuriensis*, *Miniopterus fuliginosus*, - на момент описания кариотипов имели подвидовой статус в составе европейских видов.

Немногочисленные хромосомные исследования, проведенные на территории Дальнего Востока России [1-5], позволили описать хромосомные наборы для десяти видов летучих мышей. Для 17 из 18 видов ДВ России хромосомные наборы исследованы из других регионов. Кариотип одного вида, *Myotis gracilis*, до сих пор неизвестен. Дифференциальные (AgNOR- и С-) окраски хромосом исследованы лишь для двух видов, *Plecotus ognevi* и *Eptesicus nilssoni* [5].

Исходя из выше изложенного, можно заключить, что для решения таксономических задач в данной группе важно применять, помимо молекулярно-генетических и морфологических методов, и цитогенетические характеристики. Поэтому дальнейшие комплексные исследования рукокрылых Дальнего Востока России представляются актуальными и перспективными.

### Литература:

1. Волобуев В. Т., Стрелков П. П. 1971. Идентичность кариотипов в роде *Myotis*. Зоол. журн. 4 (12): 1892–1894.
2. Воронцов Н. Н., Раджабли С. И., Волобуев В. Т. 1969. Сравнительная кариология летучих мышей семейства *Vespertilionidae* (Chiroptera). Млекопитающие (эволюция, кариология, систематика, фаунистика): 16–21.
3. Картавцева И. В., Горобейко У. В., Тиунов М. П. 2014. Современное состояние хромосомных исследований рукокрылых (Chiroptera) Дальнего Востока России. Зоол. журн. 93 (7): 887–900.
4. Картавцева И. В., Докучаев Н. Е. 1999. Исследование хромосом двух видов летучих мышей Камчатки. Материалы 6-й Конференции териологического общества (13–16 апреля 1999): 67–68.
5. Кораблев В. П., Якименко Л. В., Тиунов М. П. 1989. Кариотипы летучих мышей Дальнего Востока. Современные подходы к изучению изменчивости (сборник научных трудов): 95–98.
6. Крускоп С. В. 2004. Отряд Chiroptera. Разнообразие млекопитающих: учеб. пособие. 1: 307–369.
7. Крускоп С. В. 2012. Отряд Chiroptera // В кн.: Павлинов И. Я., Лисовский А. А. (ред.) Млекопитающие России: систематико-географический справочник. 52: 73–126.
8. Стрелков П. П. 2006. Кризис политипической концепции вида на примере рода *Plecotus*. *Plecotus et al.* 9: 3–7.
9. Тиунов М. П. 1997. Рукокрылые Дальнего Востока России. 134 с.
10. Artyushin I. V., Bannikova A. A., Lebedev V. S., Krusokop S. V. 2009. Mitochondrial DNA relationships among North Palaearctic *Eptesicus* (Vespertilionidae, Chiroptera) and past hybridization between Common Serotine and Northern Bat. *Zootaxa*. 2262: 40–52.
11. Baker R. J. 1970. Karyotypic trends in bats. *Biology of Bats*. 1: 65–95.
12. Bickham J. W. 1979. Chromosomal variation and evolutionary relationship of vespertilionid bats. *Journal of Mammology*. 60 (2): 350–363.
13. Harada M., Yosida T. H. 1978. Karyological study of four Japanese *Myotis* bats (Chiroptera, Mammalia). *Chromosoma* (Berl.). 65: 283–291.
14. Kearney T. C., Volleth M., Contrafatto G., Taylor P. J. 2002. Systematic implications of chromosome GTG-band and bacula morphology for Southern African *Eptesicus* and *Pipistrellus*

- and several other species of Vespertilioninae (Chiroptera; Vespertilionidae). 1 (4): xxx-xxx.
15. Ono T., Obara Y. 1994. Karyotypes and AgNOR variations in Japanese vespertilionid bats (Mammalia: Chiroptera). Zoological Science. 11 (3): 473–484.
  16. Tiunov M. P., 2011. Distribution of the bats in Russian Far East (Problems and questions) // Proceedings of the Japan-Russia cooperation symposium on the conservation of the ecosystem in Okhotsk.: 359–369.
  17. Volleth M., Bronner G., Gopfert M. C., Heller K.-G., von Helversen O., Yong H.-S. 2001. Karyotype comparison and phylogenetic relationships of *Pipistrellus*-like bats (Vespertilionidae; Chiroptera; Mammalia). Chromosome Research. 9: 25–46.
  18. Volleth M., Heller K.-G., Fahr J. 2006. Phylogenetic relationships of three “Nycticeiini” genera (Vespertilionidae, Chiroptera, Mammalia) as revealed by karyological analysis. Mamm. biol. 71 (1): 1–12.
  19. Volleth M. 1987. Differences in the location of nucleous organizer regions in European vespertilionid bats. Cytogenet. Cell Genet. 44: 186–197.
  20. Volleth M., Heller K.-G. 1994. Phylogenetic relationships of vespertilionid genera (Mammalia: Chiroptera) as revealed by karyological analysis. Zeitschrift fuer Zoologische Systematik und Evolutionsforschung. 32: 11–34.
  21. Volleth M., Heller K.-G. 2012. Variations on a theme: Karyotype comparison in Eurasian *Myotis* species and implications for phylogeny. Vespertilio. 16: 329–350.