

УДК 575.113 : 598.112.3(57)

ОПИСАНИЕ КАРИОТИПОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ И ПОДВИДОВ КРУГЛОГОЛОВОК (SAURIA, AGAMIDAE) ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ

В. В. Манило

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев-30, ГСП, 01601 Украина

Получено 17 декабря 1998

Описание кариотипов некоторых видов и подвидов круглоголовок (Sauria, Agamidae) из Средней Азии. Манило В. В. — Описаны хромосомные наборы 7 видов и подвидов круглоголовок Средней Азии (в пределах бывшего СССР): *Phrynocephalus ocellatus ocellatus* и *Ph. o. bannikovi* — $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$, $NF=48$; *Ph. raddei raddei* — $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$, $NF=48$; *Ph. r. boettgeri* — $2n=24M(4sV+20A)+24m(4sv+20a)=48$, $NF=56$; *Ph. helioscopus helioscopus* — $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$, $NF=48$; *Ph. strauschi* — $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$, $NF=48$ (вторая пара макрохромосом *Ph. h. helioscopus* и *Ph. strauschi* имеет добавочные (B) хромосомы); *Ph. mystaceus* и *Ph. interscapularis* — $2n=24M(12sT+4V+8A)+24m(6sv+18a)=48$, $NF=70$. Результаты исследований подтверждают высказанное нами ранее мнение о том, что цитогенетически род не однороден, хотя в большинстве кариотипов преобладает акроцентрический тип строения хромосом. По количеству же хромосом в кариотипах и их морфологии род более близок к семейству гекконовых, а не лацертид, как утверждалось ранее другими авторами.

Ключевые слова: кариотип, цитогенетика, хромосома, вид, подвид, популяция.

Description of Karyotypes of Some Species and Subspecies of the Genus *Phrynocephalus* (Sauria, Agamidae) from Central Asia. Manilo V. V. — Karyotypes of 7 species and subspecies of the genus *Phrynocephalus* collected in Central Asia within the borders of the former USSR are described as follows: *Phrynocephalus ocellatus ocellatus* and *Ph. o. bannikovi* — $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$, $NF=48$; *Ph. raddei raddei* — $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$, $NF=48$; *Ph. r. boettgeri* — $2n=24M(4sV+20A)+24m(4sv+20a)=48$, $NF=56$; *Ph. helioscopus helioscopus* — $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$, $NF=48$; *Ph. strauschi* — $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$, $NF=48$ (the second pair of macrochromosomes in *Ph. h. helioscopus* and *Ph. strauschi* has additional B-chromosomes); *Ph. mystaceus* and *Ph. interscapularis* — $2n=24M(12sT+4V+8A)+24m(6sv+18a)=48$, $NF=70$. Results of our investigation confirm the earlier established cytogenetic heterogeneity of the genus, while acrocentric chromosomes prevail in most of the studied karyotypes. As concluded from the chromosome numbers and morphology, the genus is nearer to gekkonids, than to lacertids, as stated by the other authors.

Key words: karyotype, cytogenetics, chromosome, species, subspecies, population.

Введение

С момента последней систематической ревизии рода *Phrynocephalus* (Соколовский, 1975, 1977) и описания им кариотипов произошел ряд таксономических изменений: описан новый подвид сетчатой круглоголовки *Ph. reticulatus bannikovi* (Даревский и др., 1976) а затем в 1991 г. восстановлено ее предыдущее название *Phrynocephalus ocellatus* (Lichtenstein in Eversmann, 1823) (Голубев, 1991), подвид *Ph. reticulatus strauschi* переведен в группу такырная круглоголовка в качестве отдельного вида *Ph. strauschi*. Дальнейшие фаунистические и систематические исследования рода показали, что автор допустил ряд неточностей как в описании самих кариотипов (группа «песчаная круглоголовка»), так и в местах сбора. Так, описанная им глазчатая круглоголовка (автором рассматривалась как сетчатая) из окр. Термеза (Узбекистан) на самом деле там не встречается, а в данном месте обитает подвид закаспийской круглоголовки *Ph. raddei boettgeri* и др.

Кариотипы большинства видов и подвидов мы описали ранее (Манило и др., 1991; Манило, Голубев, 1993, 1994; Golubev et al., 1994), а остальным посвящена данная работа.

Материал и методы

Сбор материала проводился во время работы экспедиционного отряда Зоомузея при непосредственном участии автора в 1986–1991 гг. на территории Средней Азии, Казахстана и юга России. Всего было исследовано 51 ящерица из 17 популяций, относящихся к 7 видам и подвидам.

Препараты хромосом готовили методом мазков и методом раскапывания суспензии клеток крови и семенников по классической методике (Макгрегор, Варли, 1986) с частичной модификацией (Манило, 1989).

Исследование препаратов проводилось с помощью микроскопа “Биолам Л-212” при увеличении об. 90, ок. 10. Для микрофотографирования отбирались метафазные пластинки с хорошим разбросом хромосом и четкой их конфигурацией.

На препаратах семенников исследовались клетки сперматогониального деления — метафазы митоза и мейоза — биваленты диакинеза (сперматоцита I) и хромосомы метафазы II (сперматоцита II).

Форма хромосом определялась по классификации А. Левана с соавторами (Levan et al., 1964) с нашей модификацией (Манило, 1989) по положению центromеры. Деление на макро- и микрохромосомы проводилось по классификации М. Кинга (King, 1973): за микрохромосомы принимались те, размер которых меньше 1 мкм и визуально не определялась их форма.

Результаты исследований

Глазчатая круглоголовка *Phrynocephalus ocellatus*

Вид ранее не изучался. Включает 2 подвида: *Ph. o. ocellatus* и *Ph. o. bannikovi*. Нами исследовались 2 особи номинативного подвида из окр. Бухары и окр. с. Учкудук (Узбекистан) и 2 особи подвида Банникова из окр. Кызылкая (Западный Туркменистан). Препараты получены из клеток крови и семенников. По количеству хромосом в кариотипах и их морфологии подвиды сходны. Они включают 48 хромосом, которые условно можно разделить на 24 макро- и 24 микрохромосомы, но четкого разрыва между этими группами нет, они постепенно уменьшаются в размере. Хромосомная формула: $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$, $NF=48$ (рис. 1).

На препаратах семенников большинство делящихся клеток находилось на стадии диакинеза (метафазы I мейоза) и включало стабильное количество бивалентов — 24. Наиболее крупные биваленты и часть мелких имели палочковидную форму, а остальные кольцеобразную (рис. 1, б).

Закаспийская круглоголовка *Ph. raddei*

Включает 2 подвида: *Ph. raddei raddei* и *Ph. r. boettgeri*. Номинативный подвид был описан ранее (Соколовский, 1975). Мы также исследовали 3 особи этого подвида из

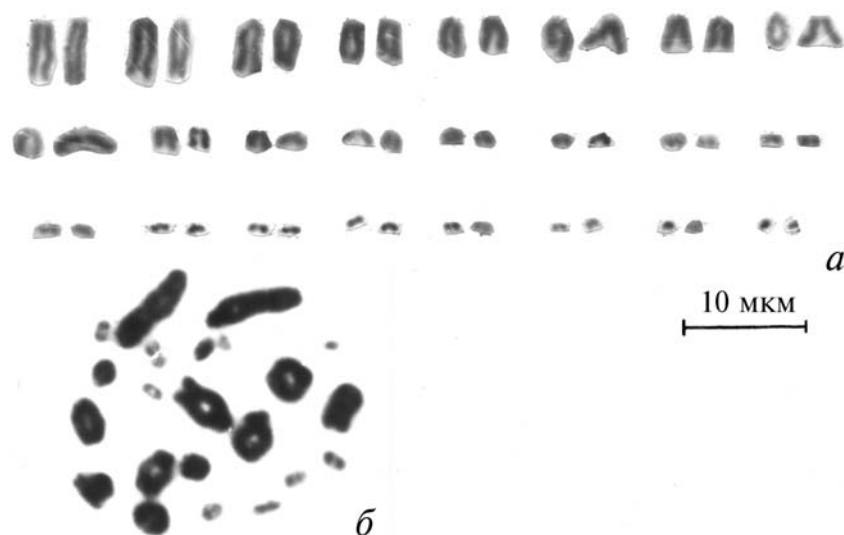


Рис. 1. *Ph. ocellatus bannikovi*: а — кариограмма; б — диакинез мейоза.

Fig 1. *Ph. ocellatus bannikovi*: а — karyogram; б — diakinesis of meiosis.

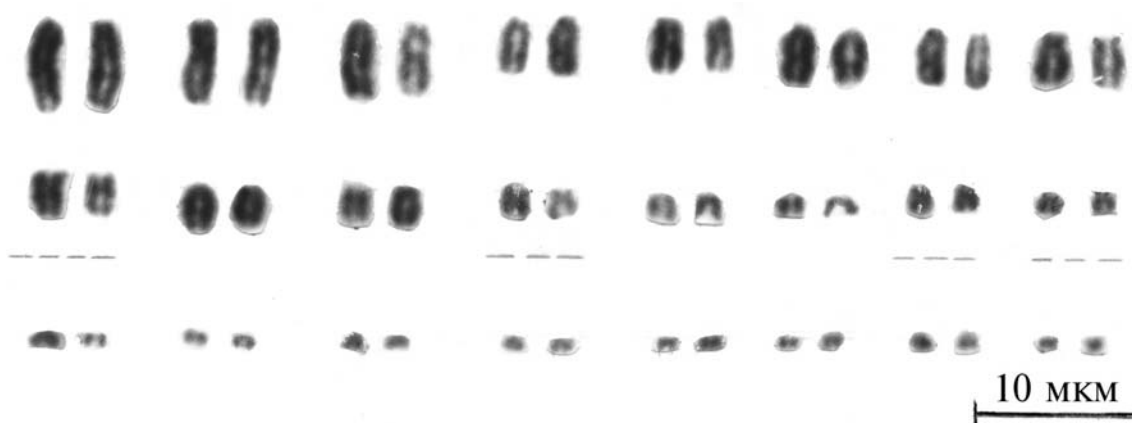


Рис. 2. Кариограмма *Ph. r. boettgeri* (пунктиром подчеркнуты субмета- и метацентрические хромосомы).

Fig 2. Karyogram of *Ph. r. boettgeri*

севера Малого Балхана (Туркменистан), но поскольку принципиальных различий не выявили, кариограмму в данной работе не приводим. Однако следует отметить, что часть хромосом имела отчетливые вторые плечи, то есть мы их считаем акро-, а не телоцентрическими и хромосомная формула по нашим данным имеет вид: $2n=24M(24A+T)+24m(24a+t)=48$; $NF=48$.

Второй подвид *Ph. r. boettgeri* из окр. г. Термеза (Узбекистан), как мы уже отмечали, был описан В. Соколовским в качестве *Ph. reticulatus* и включал 48 телоцентрических хромосом.

Проведенное нами исследование 7 животных этого же подвида из окр. с. Айвадж (Ю. Таджикистан) показало, что как и в первом случае, кариотип его состоит из 48 хромосом, делится на 24 макро- и 24 микрохромосомы, без резкой границы между ними, но 9-я и 12-я пары макрохромосом и 15-я и 16-я пары микрохромосом имеют не телоцентрический, а субметацентрический тип строения. Хромосомная формула в этом случае имеет вид: $2n=24M(4sV+20A)+24m(4sv+20a)=48$, $NF=56$ (рис. 2).

Такырная круглголова *Phrynocephalus helioscopus*

По современным данным вид делится на 3 подвида: *Ph. h. helioscopus*, *Ph. h. persicus*, *Ph. h. saidalievi*. Их кариотипы описаны ранее (Арронет (Куликова), 1965; Соколовский, 1974; Манило и др., 1991), но исследованный нами кариотип ящериц номинативного подвида из 3 популяций Туркменистана (окр. Малого Балхана, плато Мешхед-и-Мессериан и русло Узбоя) и 1 популяции из Казахстана (плато Устюрт), показывает, что все макрохромосомы и та часть микрохромосом которые можно идентифицировать имеют вторые плечи и относятся не к тело-, а к акроцентрическому типу строения $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$; $NF=48$ (рис. 3, в).

Круглоголова Штрауха *Phrynocephalus strauchi*

Ранее была исследована как подвид сетчатой *Ph. reticulatus strauchi* В. Соколовским (1975), в 1981 г. переведена в ранг самостоятельного вида (Сатторов, 1981) и уже в новом качестве нами описывается впервые. Для исследования было взято 19 животных из 5 точек ареала: окр. ст. Джумши; с. Киялы; г. Канибадама; с. Яккатерана и с правого берега Кайраккумского вдхр. (Таджикистан). Кариотип состоит из 46 хромосом, делится на 22 макро- и 24 микрохромосомы, первая пара — крупный субметацентрик, остальные хромосомы имеют акроцентрический тип строения: $2n=22M(2sV+20A)+24m(24a)=46$, $NF=48$ (рис. 3, а).

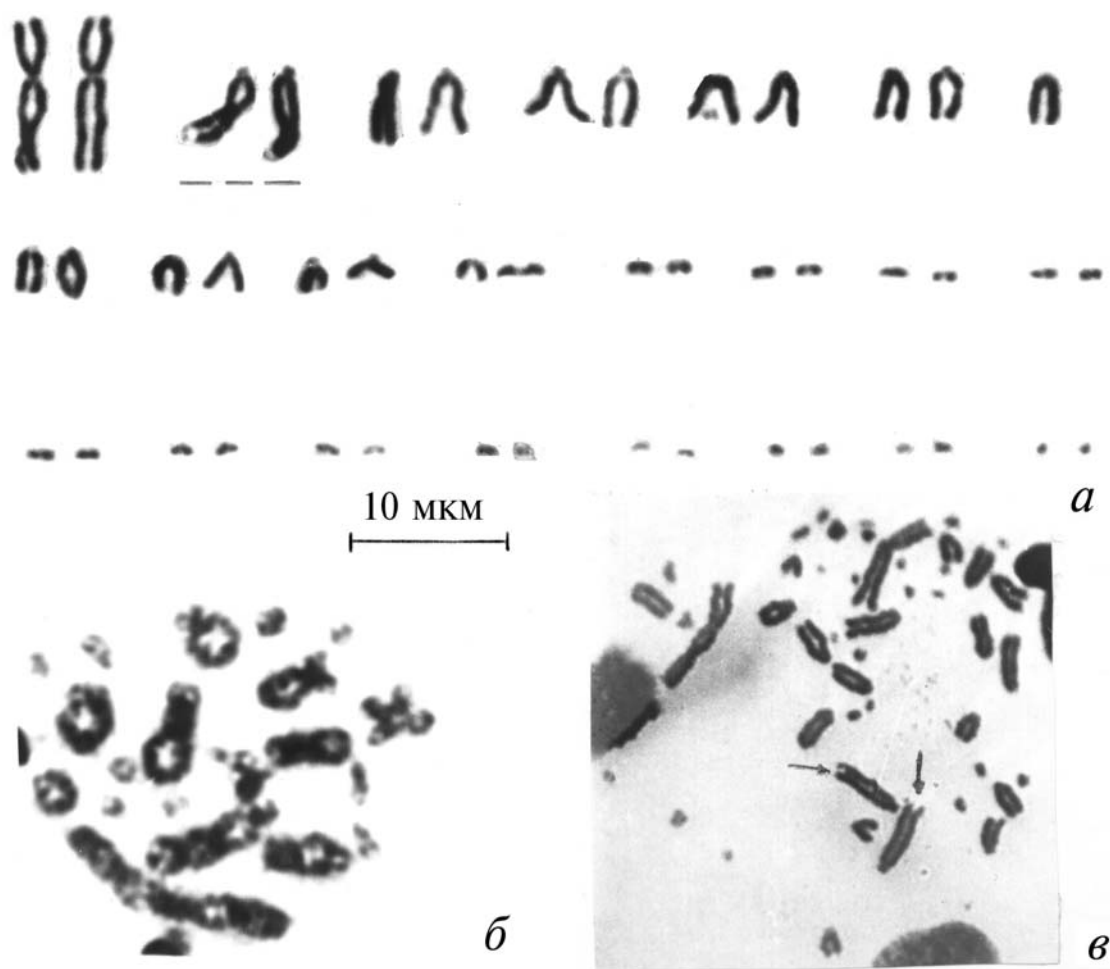


Рис. 3. Кариотипы группы *helioscops*: *a* — кариограмма *Ph. strauchi* (пунктиром подчеркнуты спутничные хромосомы); *б* — диакинез мейоза *Ph. strauchi*; *в* — митотическая метафаза делящейся клетки крови *Ph. helioscopus helioscopus* (стрелками обозначены спутниковые хромосомы).

Fig 3. Karyotype of group *helioscops*: *a* — karyogram of *Ph. strauchi*; *б* — diakinesis of meiosis *Ph. strauchi*; *в* — dividing blood cell mitotic metaphase of *Ph. helioscopus helioscopus*.

Вторая пара макрохромосом имеет добавочные (В)-хромосомы-спутники, что в общем характерно для всей группы "*helioscops*" (Соколовский, 1974; Манило и др., 1991), (рис. 3, *a*, *в*).

На препаратах семенников исследовались клетки на стадии диакинеза и метафазы II мейоза. Количество бивалентов диакинеза и хромосом метафазы II было стабильным — 23 (рис. 3, *б*).

Половые хромосомы не идентифицированы.

Ушастая круглоголовка *Phrynocephalus mystaceus*

Для исследования было использовано 7 животных из окр. г. Ашхабада, Серного Завода, с. Чабан-Казгана и с. Андреевки (Туркменистан). Кариотип состоит из 48 хромосом, делится условно на 24 макро- и 24 микрохромосомы, из которых 4–9-я пары нами отнесены к разряду субтелоцентриков, 11,12,13,16-я и 18-я — метацентриков, остальные 13 пар — акроцентрики. Хромосомная формула имеет вид: $2n=24M(12sT+4V+8A)+24m(6sv+18a)=48$; $NF=70$ (рис. 4, *a*).

На препаратах семенников *Ph. interscapularis* исследовались клетки на стадии диакинеза и метафазы II мейоза. Количество бивалентов диакинеза и хромосом метафа-

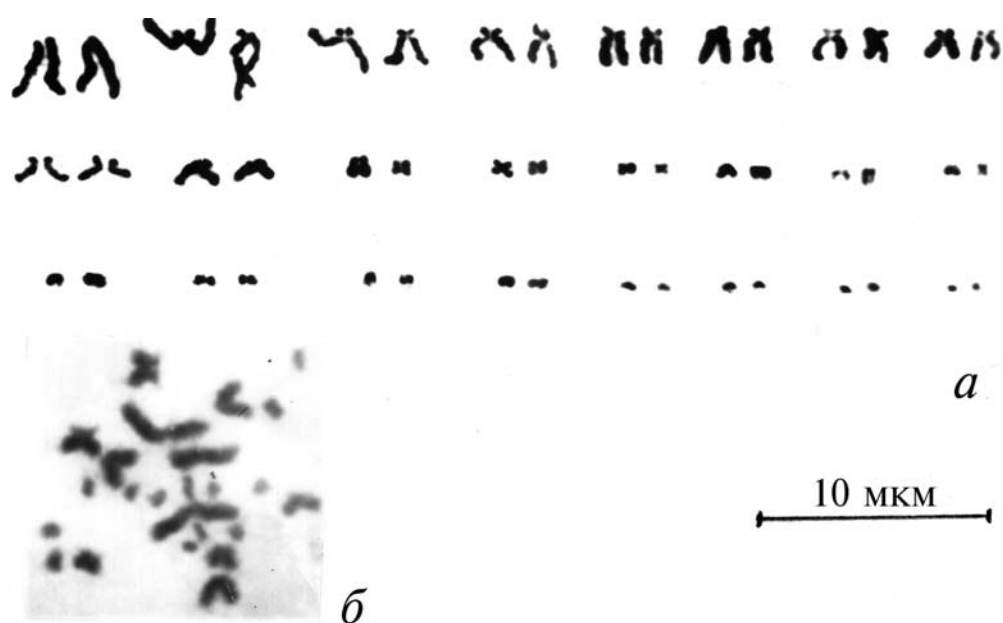


Рис. 4. Кариотипы группы *interscapularis*: а — кариограмма *Ph. mystaceus*; б — метафаза II мейоза *Ph. interscapularis*.

Fig 4. Karyotype of group *interscapularis*: а — karyogram of *Ph. mystaceus*; б — metaphase II of meiosis *Ph. interscapularis*.

зы II было стабильным — 23. Морфология хромосом соответствует описанию диплоидного набора *Ph. mystaceus* (рис. 4, б).

Половые хромосомы ни в одном из исследуемых видов группы не идентифицированы.

Выводы

Описание в данной работе кариотипов 7 видов и подвидов круглоголовки завершает цитогенетическое исследование рода в пределах Восточной Палеарктики (территория бывшего СССР), продолжавшееся более 15 лет. За весь период было исследовано около 120 ящериц 34 популяций, относящихся к 18 видам и подвидам.

Анализ полученных результатов подтверждает высказанное нами ранее мнение о том, что цитологически род не так однороден, как считалось прежде (Соколовский, 1974, 1975) и преобладает в нем не тело-, а акроцентрический тип строения хромосом.

По количеству хромосом в диплоидных наборах и их морфологии круглоголовки более близки к семейству гекконовых, а не лацертид, как утверждал вышеупомянутый автор.

Значительные цитогенетические различия между кариотипами *Ph. raddei boettgeri* и *Ph. r. raddei* позволяют в перспективе пересмотреть подвидовой статус первого в пользу более высокого таксономического ранга.

Арронет (Куликова) В. И. Описание кариотипов ящериц *Agama caucasica* и *Phrynocephalus helioscopus* // Цитология. — 1965. — Вып. 1, 2. — С. 237–239.

Голубев М. Л. О названии *Agama ocellata* Lichtenstein in Eversmann, 1823 (Reptilia, Agamidae) с переписанием типов // Герпетологические исследования. — Л., 1991. — № 1. — С. 12–17.

- Даревский И. С., Рустамов А. К., Шаммаков С. Объем и распространение в Средней Азии вида "сетчатая круглоголовка" *Phrynocephalus reticulatus* Eichvald (Sauria, Agamidae) // Теорет. и прикл. аспекты охраны природы и охотоведения. — М., 1976. — 84. — С. 113–119.
- Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами. — М.: Мир, 1986. — 262 с.
- Манило В. В. Кариологические исследования рептилий // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. — Киев, 1989. — С. 100–109.
- Манило В. В., Голубев М. Л., Сатторов Т. Кариотип *Phrynocephalus helioscopus saidalievi* (Sauria, Agamidae) из Ферганской долины // Вестн. зоологии. — 1991. — № 2. — С. 79–81.
- Манило В. В., Голубев М. Л. Кариотип *Phrynocephalus rossikovi shammakowi* (Reptilia, Agamidae) // Вестн. зоологии. — 1993. — № 2. — С. 74–76.
- Манило В. В., Голубев М. Л. Особенности кариотипов круглоголовков группы "guttatus" sensu lato (Sauria, Agamidae) // Цитология и генетика. — 1994. — № 2. — С. 66–70.
- Сатторов Т. О видовой самостоятельности круглоголовки Штрауха из Ферганской долины. // Вестн. зоологии. — 1981. — № 6. — С. 82–85.
- Соколовский В. В. Сравнительно-кариологическое изучение ящериц сем. Agamidae. 1. Хромосомные наборы восьми видов рода *Phrynocephalus* // Цитология. — 1974. — 16, № 7. — С. 920–925.
- Соколовский В. В. Сравнительная кариология, систематика и эволюция ящериц семейства Агамовых (Reptilia, Agamidae) фауны СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 1975. — 22 с.
- Соколовский В. В. Систематические взаимоотношения в семействе Agamidae по кариологическим данным // Вопросы герпетологии: Автореф. докл. IV Всесоюз. герпетол. конф. — Л.: Наука, 1977. — С. 195.
- Golubev M. L., Manilo V. V., Tokar A. A. Geographic variability of *Phrynocephalus rossikovi* Nik. (Reptilia, Agamidae) in Turkmenistan and adjacent regions // Biogeography and ecology of Turkmenistan. — Netherlands: Kluwer Acad. Pub., 1994. — P. 351–364.
- King M. Chromosomes of two australian lizards of the families Scincidae and Gekkonidae // Cytologia. — Tokyo, 1973. — 38, N 2. — P. 205–210.
- Lewan A., Fredga K., Sandberg A. A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes // Hereditas. — 1984. — 52. — P. 201–220.