

## **БИОПОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И ЭКОПОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

© С.Н. ГАШЕВ<sup>1</sup>, Ю.П. КУРХИНЕН<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тюменский государственный университет

<sup>2</sup> Университет г. Хельсинки (Финляндия, Хельсинки)  
gsn-61@mail.ru, juri.kurhinen@helsinki.fi

УДК 571.12: 574.9: 59.009: 591.9

### **ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ФАУНЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ИХ ПРИЧИНЫ\***

### **DYNAMIC PROCESSES IN THE FAUNA OF THE VERTEBRATA OF WESTERN SIBERIA AND THEIR CAUSES**

В настоящей работе показано, что антропогенная трансформация ландшафта на фоне климатических изменений в последние столетия в Западной Сибири способствовала расселению одних видов позвоночных и сокращала ареалы других, но с явным положительным балансом. За 400 лет с территории Тюменской области исчезло лишь 12 видов позвоночных (8 видов млекопитающих и 4 вида птиц), в то же время появилось 57 новых видов (из них: 13 видов — млекопитающие, 27 видов — птицы). Констатируется, что большие темпы динамики фауны в Тюменской области приходятся на последние 50 лет, а наибольшие — на последние 15 лет, что связано, в первую очередь, с современной тенденцией усиления континентальности регионального климата (в связи со сменой зональной циркуляции воздушных масс на меридиональную) на фоне глобального потепления на севере северного полушария Земли из-за изменения оси ее вращения к плоскости эклиптики.

The paper shows that, in the past centuries, the anthropogenic transformation of the landscape against the climatic changes in Western Siberia favoured migration of one species of vertebrata and reduced areas of others, but with an obvious positive balance. Over the past 400 years, only 12 species of vertebrata (8 species of mammals and 4 species of birds) became extinct in Tyumen region, whereas 57 new species emerged (13 species of mammals and 27 species of birds). It is stated that the high rates of dynamics of fauna in Tyumen region fall within the last 50 years, and the

---

\* Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ № 01201460003.

*highest of them account for the last 15 years, which primarily corresponds to the current trend of strengthening of continentality of the regional climate (due to the change of zonal circulation of air masses to meridional circulation) against the global warming in the north of the Northern Hemisphere of Earth because of the change of the axis of its rotation to the plane of the ecliptic.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.* Динамические процессы, фауна, позвоночные, Западная Сибирь, климат.

*KEY WORDS.* Dynamic processes, fauna, vertebrata, Western Siberia, climate.

**Введение.** Мониторинг фауны, ее видового состава и обилия отдельных видов, в совокупности определяющих показатели биологического разнообразия сообществ региона и их устойчивость, является важной составной частью Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСМ), которая, в свою очередь, позволяет отслеживать изменения в окружающей среде методами биоиндикации, которые по сравнению с любыми физико-химическими методами являются более информативными и свидетельствуют об интегрированном ответе живых систем на комплекс факторов окружающей среды. В этом плане чрезвычайно важными и интересными представляются данные о динамике фауны того или иного региона за определенный интервал времени, за который имеются эмпирические данные. В настоящей работе мы проследим динамические процессы в фауне позвоночных Западной Сибири с XVIII века до наших дней и попытаемся определить их возможные причины.

**Материалы и методы.** Изменения в фауне позвоночных могут быть показаны на динамике их видового состава за какой-то исторический период, в качестве которого нами выбраны рубежи начала XVIII и XXI столетий. Первая веха связана с периодом проникновения на территорию Западной Сибири в пределах современной Тюменской области ученых-натуралистов (Георге, Гмелина, Гюльденштедта, Мессершмидта, Зуева, Палласа, Фалька и др.), собравших первые данные о фауне позвоночных региона, а вторая — с последним, наиболее интенсивным этапом хозяйственного освоения Западной Сибири в результате открытия и разработки месторождений углеводородного сырья, происходящих к тому же на фоне изменения регионального климата. Безусловно, эмпирические данные о видовом составе фауны на рубеже XVII-XVIII вв. ограничены, но имеющиеся, а также ретроспективные данные, учитывающие не столько данные о наличии отдельных видов в этот период (основной облик фауны региона сложился уже к середине голоцена), сколько известные данные о появлении или исчезновении тех или иных видов [1-6 и др.], а также фиксируемые в настоящее время тенденции [7] позволяют воссоздать вполне, на наш взгляд, адекватную и репрезентативную картину.

**Результаты и обсуждение.** Общий видовой список позвоночных животных Тюменской области (без учета человека и домашних животных), представляющей с автономными округами большую часть Западной Сибири, составленный нами для выбранного исторического периода, составляет 565 видов: млекопитающие — 2, рыбы — 93, амфибии — 8, рептилии — 6, птицы — 367 и насекомые — 99 видов [8, 9, 10, 11]. Распределение животных на рубеже XVII-XVIII и в начале XXI в. приводится в табл. 1.

## Фауна позвоночных животных территории Тюменской области

Классы позвоночных	Начало 18 века	Начало 21 века	Исчезло видов	Появилось видов	Разница
Миноги	2	2	0	0	0
Рыбы	81	93	0	12	+12
Амфибии	5	8	0	3	+3
Рептилии	4	6	0	2	+2
Птицы	340	357	4	27	+23
Млекопитающие	86	91	8	13	+5
Всего позвоночных	518	557	12	57	+45

Из видового списка позвоночных из класса Птиц *исчезли*: дрофа; стрепет; авдотка; тонкоклювый кроншнеп; из Млекопитающих: малая пищуха; степной сурик; малый суслик; тарбаганчик; степная мышовка; серый хомячок; хомячок Эверсмана; лесной хорь.

При этом в списке *появились*: из Рыб: горбуша; верховка; карп; уклейка; лещ; амурский чебачок, белый амур; обыкновенный толстолобик; судак; ротан; бычок-цуцук; из Амфибий: тритон обыкновенный; чесночница обыкновенная; лягушка озерная; из Рептилий: веретеница ломкая; медянка; из Птиц: белошекая казарка; обыкновенная гага; журавль-красавка; азиатский бекасовидный веретенник; сизый голубь; кольчатая горлица; крапивник; обыкновенная лазоревка; хохлатая синица; черноголовая гаичка; сибирская мухоловка; соловей-свистун; сибирский дрозд; оливковый дрозд; черный дрозд; болотная камышовка; садовая овсянка; домовый воробей; зеленушка; клест-сосновик; серый снегирь и ряд других; из Млекопитающих: сибирский крот; русская выхухоль; рыжая вечерница; восточная ночница; заяц-русак; краснощекий суслик; домовая мышь; серая крыса; ондатра; восточноевропейская полевка; енотовидная собака; американская норка; овцебык.

В отношении таких видов позвоночных как степной сурик, дрофа, стрепет, авдотка (видимо, и тонкоклювый кроншнеп), исчезнувших с территории области, можно уверенно констатировать влияние хозяйственной деятельности человека: либо их прямое истребление, либо трансформация среды обитания. Оно же отчасти способствовало проникновению на эту территорию краснощекого суслика, зайца-русака, сизого голубя, домового воробья, домовой мыши, серой крысы и многих других. Некоторые виды были завезены человеком вполне целенаправленно (ондатра, енотовидная собака, американская норка, овцебык, карп, судак, толстолобик, белый амур, горбуша и др.) ряд видов — случайно (мышь домовая, крыса серая, озерная лягушка, бычок-цуцук, ротан, верховка, уклейка и т.д.). Часть этих видов прижилась, другие, может быть, вскоре исчезли или исчезнут (бычок-цуцук). При этом необходимо отметить, что трансформация фауны не закончилась — по-прежнему в регионе могут появляться новые виды или исчезать аборигены. Справедливости ради отметим, что и процессы исчезновения ряда видов носят обратимый характер. Так, например, в последние годы есть все основания вновь ожидать появления на юге Тюменской области дрофы,

малого суслика и т.д., которые уже отмечаются, например, в Курганской области, по целому ряду причин, обсуждение которых мы приведем ниже.

Из табл. 1 видно, что за четыре сотни лет с территории современной Тюменской области в целом исчезло лишь 12 видов позвоночных и из них 4 вида птиц и 8 видов млекопитающих (хотя численность многих сохранившихся видов резко сократилась), в то же время появилось 57 новых видов, 13 из которых — млекопитающие и 27 — птицы. Отметим, что аналогичные закономерности отмечает и К.В. Граждан [12] в своей работе, посвященной населению птиц Северо-Восточного Алтая за последние 40 лет (из 213 видов птиц 14 видов встречены только в 60-е годы, а 32 вида — только в конце 90-х гг. XX века).

В то же время фаунистические исследования свидетельствуют и о динамических процессах в фауне позвоночных внутри описываемого региона, в большей части связанные с изменением обилия отдельных видов или продвижением границ их распространения в северном или южном направлениях.

Наблюдения показывают, что в южных районах Тюменской области (в средней и северной лесостепи) с конца XX столетия в последние годы все чаще встречаются новые виды степного фаунистического комплекса, при этом численность тех из них, кто был ранее редким, нарастает в течение последних десятилетий [13; 14]. Это большая белая цапля, белоглазый и красноносый нырки, шилоклювка, ходулочник, розовый фламинго, малая крачка, савка, малая выпь, степная тиркушка и др. На оз. Тундрово (Бердюжский р-он) и Бол.Белое (Армизонский р-он) известны самые северные места гнездования кудрявого пеликана и большого баклана. Здесь же, на оз. Убиенное (Казанский р-н), нами зарегистрирован первый случай появления в Тюменской области журавля-красавки. На оз. Зарослое того же района в 2009 г. отмечен черноголовый хохотун — вид, который числился в списке исчезнувших видов на территории Тюменской области. На оз. Таволжан (Сладковский район) нами была отмечена степная пустельга, которая не встречалась в области десятилетиями. В связи с аридизацией климата в казахском регионе на юге Тюменской области фиксируются встречи как новых для Тюменской области видов (чеграва, каравайка), так и некогда исчезнувших с ее территории или сильно сокративших свою численность (степной орел, орел-могильник и др.). Так, в пойме р. Ишим вблизи г. Ишима обычными стали такие виды куликов как ходулочник и шилоклювка [13, 15, 16]. Проникают южные виды и еще севернее: в подтаежную и даже таежную зону. Так, например, нами отмечены встречи удода под г. Тюменью (подтайга), в районе д. Мазурово (южная тайга) и в Среднем Приобье (средняя тайга), а обыкновенного зимородка — на р. Пышма под Тюменью (подтайга) и в районе пос.Туртас (южная тайга) и т.д. [8 и др.]. Справедливости ради отметим, что в регионе продвижение в северном направлении отмечается и для беспозвоночных животных (тарантул русский, богомол, саранча и др.). Подобные примеры можно привести еще, но нам важнее установить более общие закономерности и определить причинно-следственные связи этих явлений с характеристиками условий обитания птиц в исследуемом регионе.

В целом мы видим, что широко обсуждаемый тезис об однозначном обеднении видового состава фауны под воздействием антропогенных факторов

не выдерживает критики. При этом, конечно, сам факт существенной трансформации видового состава является индикатором наличия антропогенного воздействия (прямого или косвенного) на фауну, а степень такой трансформации — показателем силы антропогенного воздействия, и в этом случае такие данные обязательно должны использоваться при оценке экологического состояния отдельных территорий в системе регионального экологического мониторинга.

Конечно, помимо антропогенной составляющей трансформации также имели место и естественные процессы расселения видов: Западную Сибирь с послеледниковых времен постепенно заселяют арктические, европейские, средиземноморские, центральноазиатские, среднеазиатские и восточносибирские виды.

Оценивая возможные причины изменений видового состава фауны региона, в первую очередь можно предположить его связь с изменением климата на юге Западной Сибири. В процессе развития макроклиматических циклов голоценового периода (в интервале 1500-2000 лет) для его прохладно-влажных и тепло-сухих эпох свойственны существенно различающиеся экологические условия [17], при том, что с середины XIX в. очевидно наступление в умеренных и аридных зонах тепло-сухой эпохи, которую, по Л.Н. Гумилеву [18], можно считать вызванной прохождением северным путем атлантических циклонов. В силу глобальных климатических особенностей, в XVII-XVIII вв. в целом в фауне региона, видимо, были более обычны относительно редкие сейчас, но начавшие продвижение на север центральноазиатские виды, проникающие на юг Тюменской области по Тургайскому желобу, которые были «отброшены» на юг похолоданием в конце XVIII — начале XIX века. Но европейских и восточносибирских видов в тот период было меньше, так как процесс их расселения в широтном направлении навстречу друг другу, соответственно с юга и с севера относительно климатической «оси Войейкова», значительно больше зависит от времени, прошедшего после отступления ледников, чем от текущих флуктуаций климата. Действительно, за исключением тонкоклювого кроншнепа, все исчезнувшие из фауны области виды птиц, а за исключением черного хоря и все исчезнувшие виды млекопитающих, относятся к центральноазиатскому типу фаун, а из появившихся на исследуемой территории животных большинство видов относится к европейским и средиземноморским (сизый голубь, кольчатая горлица, крапивник, обыкновенная лазоревка, хохлатая синица, черноголовая гаичка, черный дрозд, болотная камышовка, садовая овсянка, домовый воробей, зеленушка и клест-сосновик — из птиц, рыжая вечерница, восточноевропейская полевка — из млекопитающих; обыкновенный тритон и медянка — из амфибий и рептилий), расселяющимся на восток по югу Западной Сибири в подзонах лесостепи и подтайги. Лишь два арктических вида (обыкновенная гага и белошекая казарка) в силу своих экологических особенностей расселялись на восток вдоль побережья Северного Ледовитого океана. При этом восточносибирские виды (азиатский бекасвидный веретенник, сибирская мухоловка, соловей-свистун, сибирский дрозд, оливковый дрозд и серый снегирь) расселяются на запад через более суровые северные районы Тюменской области — подзоны южной, средней и северной

тайги. Такие же тенденции наблюдаются на описываемой территории в течение всего голоцена после окончания последнего ледникового периода и с видами, которые появились здесь раньше XVIII века: по северу области на запад движутся сибирский крот, колонок, соболь и др., по югу на восток идет продвижение более теплолюбивых европейских видов — европейского крота, белогрудого ежа, лесной куницы и др. [9]. По территории области с северо-запада на юго-восток проходит зона интрогрессивной гибридизации родственных видов животных и растений (например, соболя и куницы, сибирской и европейской елей) [19, 20]. Движение видов с запада началось раньше, т.к. там раньше закончился период оледенения, и сейчас этот вектор динамики численно явно преобладает.

На динамике фауны сказывается и широко муссируемое сейчас общее «потепление климата» в течение последних 15-20 лет в пределах 60-летнего астрономического цикла, связанного с «парадом» ряда планет (Сатурна и Юпитера), влияющих на наклон оси вращения Земли к плоскости эклиптики. На самом деле общий тренд температур в регионе при наличии менее значимых колебаний меньшего масштаба имеет тенденцию к росту за весь анализируемый нами период. Такую же закономерность мы отмечаем и по отдельным сезонам года на всей территории России. Хотя, по данным Булыгиной О.Н. с соавторами [21], отклонения экстремальных температур в период 2006-2010 гг. весной и летом имеют положительное значение, а осенних и зимних — отрицательное, что дает основание говорить не о потеплении климата, а о повышении его контрастности (он становится более континентальным) и это, естественно, сопровождается повышением аридности и снижением водности в регионе в летние периоды. Более контрастными становятся и погодные условия внутри сезонов: сильные морозы зимой чередуются с аномальными оттепелями. Периоды межсезоний (весны и осени сократились по времени. Подобная тенденция прогнозируется до 2020 года [22]). Основной причиной такого изменения климата можно считать ослабление зонального переноса воздушных масс (например, несущего осадки Атлантического циклона в восточном направлении, который часто уже не доходит не только до Западной Сибири, но и до Урала или даже Поволжья, вызывая, однако, ливни и наводнения в Западной Европе). Это ослабление, в свою очередь, связано с повышением роли меридионального переноса [23], за счет формирования большего перепада давления между все более прогреваемыми районами Северного Ледовитого океана, вносящими наибольший вклад в общее потепление на планете, и континентальными районами Евразии. Причем мы считаем, что происходит не просто сдвиг в северном направлении «оси Воейкова», как это описывает Л.Н. Гумилев [18], а изменение ее наклона, что приводит к общему ослаблению в Западной Сибири Атлантического циклона, усилению Сибирского антициклона, который периодически «затягивает» вдоль Урала на эту территорию циклоны с Карского моря, проникающие иногда с зимними северо-западными ветрами даже в Среднюю Азию.

Повышение континентальности регионального климата сказывается на продвижении в северном направлении южных видов, о чем много написано в последние годы и что хорошо видно на примере степных и водно-болотных видов птиц в летний период (см. выше), на примере некоторых видов млекопитающих



(краснощекий, малый суслик и др.). Однако в последние годы мы фиксируем и продвижение в зимний период на юг целого ряда северных видов: на юг региона зимой все чаще, дальше и на более длинный период мигрируют снегири, свиристели, щуры, которые достигают территории Северного Казахстана и даже остаются в регионе на гнездовой период; в лесостепи увеличивается число встреч таких таежных видов орлов, как беркут и большой подорлик. Из млекопитающих в зимний период все дальше на юг (до подтайги и северной лесостепи) проникают россомаха, песец, соболь.

По прогнозам Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, пик потепления в 60-летнем цикле приходится на 2010-2011 гг., затем оно должно пойти на убыль, причем в 2025-2028 гг. должна наступить вторая половина этого цикла, связанная с некоторым дальнейшим похолоданием (но на фоне более общего потепления, что несколько исказит картину). Все это позволяет ожидать в ближайшее время продолжение наблюдаемых в начале второго тысячелетия динамических процессов в фауне позвоночных Западной Сибири.

Таким образом, можно констатировать, что антропогенная трансформация ландшафта на фоне естественных климатических флуктуаций в последние столетия в Западной Сибири способствовала расселению одних видов позвоночных и сокращала ареалы других с явным положительным балансом. Причем большие темпы динамики фауны в Тюменской области приходятся на последние 50 лет, а наибольшие — на последние 15 лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рузский М.Д. Краткий фаунистический очерк южной полосы Тобольской губернии // Ежегодник Тобольского губернского музея. Вып. 7. 1897. 44 с.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Ч. 1. 468 с.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 3. С. 930-1370.
4. Лаптев И.П. Млекопитающие таежной зоны Западной Сибири. Томск: ТГУ, 1958. 285 с.
5. Топоркова Л.Я. Амфибии и рептилии Урала, Европейского Севера, Урала и Западной Сибири. Свердловск, 1973. С. 84-117.
6. Гынгазов А.М., Миловидов С.П. Орнитофауна Западно-Сибирской равнины. Томск: ТГУ, 1977. 349 с.
7. Гашев С.Н. Трансформация фауны позвоночных Тюменского края со времен Г.В. Стеллера до наших дней // Научно-информационный сборник «Aus Sibirien — 2005». Тюмень: Экспресс, 2005. С. 37-39.
8. Арефьев С.П., Гашев С.Н., Селюков А.Г. Биологическое разнообразие и географическое распространение позвоночных животных Тюменской области // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. С. 92-116.
9. Гашев С.Н., Сорокина Н.В., Хританько О.А. Каталог четвертичной (плейстоцен-голоценовой) фауны млекопитающих Тюменской области. Тюмень: ТюмГУ, 2006. 180 с.
10. Гашев С.Н. Млекопитающие Тюменской области: справочник-определитель. Тюмень: ТюмГУ, 2008. 336 с.
11. Гашев С.Н. База данных «Рабочее место орнитолога». Свидетельство № 2012620405 (зарегистрировано в Реестре баз данных 3 мая 2012).

12. Граждан К.В. Межгодовые отличия населения птиц Северо-Восточного Алтая (в начале 60-х и конце 90-х гг. XX в.): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2002. 23 с.
13. Гашев С.Н., Шаповалов С.И., Попов Н.Я. и др. Результаты обследования КОТР на лесостепном юге Тюменской области в 2002 году // Ключевые орнитологические территории. 2003. № 2 (18). С. 42-44.
14. Гашев С.Н. Население птиц Западно-Сибирской равнины в условиях глобального изменения климата // Вестник Тюменского государственного университета. 2012. № 6. Серия «Медико-биологические науки». С. 6-15.
15. Бахмутов В.А., Прокопьев В.И., Радикульцев А.Г., Дробышевский В.П., Гашев С.Н. Расширение ареала и состояние популяции красноногого нырка (*Netta rufina* (Pallas, 1773)) в Тюменской области: факты и возможные причины // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2010. № 11. С. 50-54.
16. Рябицев В.К., Бойко Г.В., Москвитин С.С. и др. Фауна птиц регионов Западной Сибири // Инвентаризация, мониторинг и охрана КОТР России. Вып. 3. М.: Союз охраны птиц России, 2003. С. 140-168.
17. Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Современное состояние ресурсов водоплавающих птиц России и проблемы их охраны. М., 2001. URL: <http://biodat.ru>.
18. Гумилев Л.Н. Хазария и Каспий // Вестник Ленинградского ун-та. 1964. № 6. Вып. I. С. 83-95.
19. Гашев С.Н., Андриенко Д.В., Петровичева С.В. Соотношение соболя, куницы и их гибридов в зоне интрогрессивной гибридизации в Западной Сибири // М-ы Междунар. конф., посвящ. 80-летию ВГСХА. Киров, 2010. С. 108-110.
20. Гашев С.Н., Гашева Н.А. Место интрогрессивной гибридизации в биниальной парадигме // Тр. IV Междунар. конф. «Биниология, симметрология и синергетика в естественных науках», Тюмень, 2004. С. 148-151.
21. Булыгина О.Н., Коршунова Н.Н., Разуваев В.Н. Погода на территории Российской Федерации в 2010 году. URL [http://www.meteo.ru/climate\\_\\_var/sp.php?id\\_\\_article=18](http://www.meteo.ru/climate__var/sp.php?id__article=18)
22. Шалыгин А.Г. Прогноз изменений климата и геополитических последствий его изменения до 2020 года. URL: <http://www.shalygin.ru/bglobal2020.htm>
23. Савина С. Циркуляционные и климатические эпохи в XX столетии // На суше и на море. Вып. 18. М.: Мысль, 1978. 447 с.

## REFERENCES

1. Ruzskii, M.D. A short faunistic sketch of the southern belt of Tobolsk region // *Ezhegodnik Tobol'skogo gubernskogo muzeia* [Yearbook of the Tobolsk Governorate Museum]. Issue 7. 1897. 44 p. (in Russian).
2. Berg, L.S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran Ch. 1* [Fresh Water Fish of the USSR and Adjacent Countries. P. 1.]. Moscow; Leningrad, 1948. 468 p. (in Russian).
3. Berg L.S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran. Ch. 3* [Fresh Water Fish of the USSR and Adjacent Countries. P. 3]. Moscow; Leningrad, 1949. Pp. 930-1370. (in Russian).
4. Laptev, I.P. *Mlekovpitaiushchie taezhnoi zony Zapadnoi Sibiri* [Mammals of the Taiga of Western Siberia]. Tomsk, 1958. 285 p. (in Russian).
5. Toporkova, L.Ia. *Amfibii i reptilii Urala, Evropeiskogo Severa, Urala i Zapadnoi Sibiri* [Amphibians and Reptiles of the Urals, European North, Urals and Western Siberia]. Sverdlovsk, 1973. Pp. 84-117. (in Russian).
6. Gyngazov, A.M., Milovidov, S.P. *Ornitofauna Zapadno-Sibirskoi ravniny* [Bird fauna of the West Siberian Plain]. Tomsk, 1977. 349 p. (in Russian).
7. Gashev, S.N. Transformation of fauna of vertebrata of Tyumen region from the times of G.V.Steller until present day // Collection of Scientific Articles «*Aus Sibirien — 2005*». Tyumen, 2005. Pp. 37-39. (in Russian).



8. Aref'ev, S.P., Gashev, S.N., Seliukov, A.G. Biological diversity and geographical distribution of vertebrates in Tyumen region // *Zapadnaia Sibir' — problemy razvitiia* [Western Siberia. Problems of Development]. Tyumen, 1994. Pp. 92-116. (in Russian).
9. Gashev, S.N., Sorokina, N.V., Khritan'ko, O.A. *Katalog chetvertichnoi (pleistotsen-golotsenovoi) fauny mlekopitaiushchikh Tiimenskoi oblasti* [The Catalogue of Mammals Fauna of Quaternary Period (Pleistocene-Holocene) of Tyumen Region]. Tyumen, 2006. 180 p. (in Russian).
10. Gashev, S.N. *Mlekopitaiushchie Tiimenskoi oblasti: spravochnik-opredelitel'* [Mammals of the Tyumen region: A guide to determine species]. Tyumen, 2008. 336 p. (in Russian).
11. Gashev, S.N. Database «*Rabochee mesto ornitologa*» [Ornithologist's Workplace]. Certificate No. 2012620405 (registered in the Register of databases on May 3, 2012). (in Russian).
12. Grazhdan, K.V. *Mezhgodovye otlichiia naseleniia ptits Severo-Vostochnogo Altaia (v nachale 60-kh i kontse 90-kh gg. KhKh v.)* (Avtoref. kand. diss.) [Interannual Differences in the Bird Population of Northeast Altai (at the beginning of the 1960s and the end of the 1990s) (Extended Abstract of Cand. Sci. Diss.)]. Novosibirsk, 2002. 23 p. (in Russian).
13. Gashev, S.N., Shapovalov, S.I., Popov, N.Ia. et al. Results of inspection of Key Ornithological Territories of Russia in the forest-steppe of the South of Tyumen region in 2002. *Kliuchevye ornitologicheskie territorii — Key Ornithological Territories*. 2003. № 2 (18). Pp. 42-44. (in Russian).
14. Gashev, S.N. Bird population in West Siberian Plain under conditions of global climate change. *Vestnik Tiimenskogo gosudarstvennogo universiteta — Herald of Tyumen State University*. 2012. № 6. Pp. 6-15. (in Russian).
15. Bakhmutov, V.A., Prokop'ev, V.I., Radikul'tsev, A.G., Drobyshevskii, V.P., Gashev, S.N. Expansion of the area and condition of population of the rufous-crested duck (*Netta rufina* (Pallas, 1773)) in Tyumen region: facts and possible reasons. *Vestnik ekologii, lesovedeniia i landshaftovedeniia — Bulletin of Ecology, Forestry and Landscape Studies*. 2010. № 11. Pp. 50-54. (in Russian).
16. Riabitsev, V.K., Boiko, G.V., Moskvitin, S.S. et al. Fauna of birds in the regions of Western Siberia // *Inventarizatsiia, monitoring i okhrana KOTR Rossii* [Inventory, Monitoring and Protection of Key Ornithological Territories of Russia]. Issue 3. Moscow, 2003. Pp. 140-168. (in Russian).
17. Krivenko, V.G., Vinogradov, V.G. *Sovremennoe sostoianie resursov vodoplavaiushchikh ptits Rossii i problemy ikh okhrany* [Current State of Waterfowl Resources of Russia and the Problem of Their Protection]. Moscow, 2001. URL: <http://biodat.ru>: Tsentr po izucheniiu migriruiushchikh zhivotnykh: BIODAT, Wetlands International (in Russian).
18. Gumilev, L.N. Khazaria and the Caspian Sea. *Vestnik Leningradskogo un-ta — Bulletin of Leningrad State University*. 1964. № 6. Issue 1. Pp. 83-95. (in Russian).
19. Gashev, S.N., Andrienko, D.V., Petrovicheva, S.V. The sable, marten and their hybrids ratio in the area of introgressive hybridization in Western Siberia // *Proceedings of the International Conference, devoted to the 80<sup>th</sup> Anniversary of Vyatsk State Academy of Agriculture*. Kirov, 2010. Pp. 108-110. (in Russian).
20. Gashev, S.N., Gasheva, N.A. Place of introgressive hybridization in the binial paradigm // *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference «Biniologiya, simmetrologiya i sinergetika v estestvennykh naukakh»* [Biniology, Simmetry and Synergetics in Natural Sciences]. Tyumen, 2004. Pp. 148-151. (in Russian).
21. Bulygina, O.N., Korshunova, N.N., Razuvaev, V.N. *Pogoda na territorii Rossiiskoi Federatsii v 2010 godu* [Weather on the Territory of the Russian Federation in 2010]. URL: [http://www.meteo.ru/climate\\_var/sp.php?id\\_article=18](http://www.meteo.ru/climate_var/sp.php?id_article=18)

22. Shalygin, A.G. *Prognoz izmenenii klimata i geopolitieskikh posledstviy ego izmeneniia do 2020 goda* [The Forecast of Climate Change and the Geopolitical Causes of This Change till 2020]. URL: <http://www.shalygin.ru/bglobal2020.htm>

23. Savina, S. Circulating and climatic eras in the 20<sup>th</sup> century / In *Na sushe i na more* [On land and in the sea]. Issue 18. Moscow, 1978. 447 p. [in Russian].

#### **Авторы публикации**

**Гашев Сергей Николаевич** — заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных Института биологии Тюменского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

**Курхин Юрий Павлович** — ведущий научный сотрудник Университета Хельсинки (Финляндия), доктор биологических наук

#### **Authors of the publication**

**Sergey N. Gashev** — Dr. Sci. (Biol.), Professor, Head of Department of Zoology and Evolutionary Ecology of Animals, Institute of Biology, Tyumen State University

**Yury P. Kurhinen** — Dr. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Department of Biological and Environmental Sciences, Department of Biosciences Metapopulation Research Group, Helsinki University (Finland)