

УДК. 912.43:591.9/598.2

## ПРИКЛАДНАЯ АРЕАЛОГИЯ – НАШЕ СЛАБОЕ ЗВЕНО

© 2011 г. Е. А. Коблик<sup>1</sup>, Е. Г. Лаппо<sup>2</sup>, Я. А. Редькин<sup>1</sup>, П. С. Томкович<sup>1</sup>, М. В. Калякин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва 125009, Россия

e-mail: koblik@zmti.msu.ru

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва 119017, Россия

e-mail: ellappo@mail.ru

Поступила в редакцию 15.12.2010 г.

Проведен анализ изученности географического распространения птиц в России и сопредельных странах на современном этапе и задач, стоящих перед начертательной (прикладной) ареалогией, — отображению картографическими средствами ареалов птиц. Приведен краткий очерк истории отечественной зоологической картографии применительно к птицам. Обсуждаются два основных принципа, используемых при построении карт ареалов. Выявлены проблемы современной начертательной ареалогии, предложены подходы к их решению и пути дальнейшего развития этой дисциплины.

*Ключевые слова:* географическое распространение, ареал, картографическая основа.

Географическое распространение — важная характеристика любых видов организмов, информацию о которой приходится целенаправленно собирать, обобщать и анализировать. Никакое словесное описание области распространения любого объекта или явления не сравнится с его графическим изображением. После прочтения многочисленных названий географических объектов и пунктов (иногда малознакомых и чаще всего обозначающих лишь реперы условных границ ареала) исследователю, так или иначе, приходится прodelывать дополнительную работу — представлять в уме хотя бы общие очертания указанной в тексте области. Визуализация данных по распространению в виде наложенного на карту изображения избавляет от этих дополнительных усилий и во многом упрощает решение дальнейших задач. Общеизвестно, что иллюстративное изображение ареала животного дает емкое визуальное представление об общем распространении вида, а порой и о структуре ареала (внутриареальных неоднородностях распространения).

Картографическое изображение распространения птиц давно приобрело самостоятельную научную и практическую ценность, а его роль в обобщении научных сведений постоянно растет с увеличением сложности анализируемой информации. Оно может отражать сезонные и популяционные различия в распространении, обилие, области оптимальных условий обитания, размещение по местообитаниям, крупномасштабные возрастные или половые различия во внегнездовом распределении и прочие характеристики не-

однородности географического распространения птиц. Анализ видового ареала помогает выделять географические популяции и подвиды, а также ключевые участки, важные для сохранения видов или популяций. Не меньшее значение, особенно в последние годы, приобрело правильное и детальное изображение ареалов на обзорных картах для популяризации знаний о птицах, приобщения любителей птиц к орнитологии, т.е. использование изображений ареалов в справочной литературе и полевых определителях.

Ареалы птиц, как правило, имеют более сложную структуру, чем ареалы других животных. Учитывая высокую степень мобильности этих объектов, наличие сезонных перемещений и единичных дальних залетов, построение для них достаточно точных обобщающих карт ареалов в пределах годового или жизненного цикла оказывается более трудной задачей, чем для других зоологических объектов.

При изображении ареала птиц существует ряд проблем, которые касаются не только полноты фаунистических знаний — фактологической основы ареалогии, — но и непосредственно методики составления карт распространения птиц, т.е. начертательной или прикладной ареалогии. Например, начертательная ареалогия в отношении к перелетным птицам имеет специфику, связанную с необходимостью изображения гнездовой или зимовочной частей ареала вида, путей миграций или областей других сезонных перемещений, пределов регулярных залетов и точек дальних случайных залетов. Обычно бывает необходимо по-

казать в двухмерном пространстве сложную многоплановую структуру, поневоле упрощая и генерализуя ее. При этом возникают трудности, вполне типичные для междисциплинарных исследований. По меткому выражению Житкова (1937), “составители зоологических карт, если они зоологи, обыкновенно не имеют представления об основных началах и требованиях картографии, если же они картографы, то вовсе не знакомы с фактами и методикой зоогеографии”.

#### **Краткий очерк истории отечественной зоологической картографии и начертательной ареалогии применительно к птицам**

Первую не только словесную, но и начертательную характеристику ареалов птиц на примере гнездового распространения некоторых видов хищных птиц нам удалось найти в книге Штегмана (1937) из серии “Фауна СССР”. Позже, в сводке “Птицы Советского Союза” (Дементьев, Гладков, 1951–1954) помимо области размножения впервые изображены области зимовок и показано распространение подвидов. Полевой определитель птиц (Флинт и др., 1968) стал первым не академическим, а популярным изданием в СССР, в котором наглядно продемонстрировано распространение всех видов птиц.

Процесс выработки методик наложения распространения живых подвижных объектов на статичную карту всегда вызывал споры о балансе зоологии, географии и картографии, т.е. обсуждения того, что считать географическим, а что — биологическим понятием. Например, Шведов (1962) предлагал называть зоогеографическими карты, “показывающие размещение на территории комплексов животных в связи с условиями обитания”, и зоологическими — карты распространения отдельных видов или систематических групп. Вводились новые термины: предлагалось относить картографирование ареалов видов к географической зоологии, а картографирование сообществ — к зоогеографии; называть *зоологическими* карты, на которых границы ареала проведены прямыми линиями, соединяющими крайние точки находок, а карты, на которых границы проведены по ландшафтными рубежам — *зоогеографическими*. Воронов (1958) рассматривал ареал и животное население как географические понятия. Гептнер (1960) относил ареал к географическим категориям признаков вида, одним из центральных понятий и центральных проблем биологии, равноценным морфологическим и физиологическим его критериям. Биологическое изучение вида считалось невозможным без изучения его ареала — одного из основных понятий биогеографии.

На Первом совещании по зоогеографии суши, состоявшемся в г. Львов в 1957 г., была четко сформулирована необходимость использования

при картографировании ареала ботанико-географических и ландшафтных карт в качестве основы (Воронов, 1958). Распространение отдельных видов начали показывать на ландшафтной основе. При этом еще в прошлом веке Исаков (1966) писал о том, что при непроверенной экстраполяции на карте ареала показывают не фактическое распространение вида, а лишь размещение свойственных ему биотопов без уверенности, что виды там присутствуют. Он же указывал, что зоологическая картография — одно из наименее разработанных направлений специального картографирования, прежде всего как результат отсутствия контактов в работе между зоологами и специалистами-картографами.

В 1963 г. совместно Институтом географии Академии наук СССР и Московским обществом испытателей природы проведено специальное “Совещание по вопросам зоологической картографии”. На нем впервые был поднят вопрос о структуре ареала, поскольку для решения большинства практических задач нужно знать не только границы, но и внутреннюю структуру ареала, анализировать пространственное распределение показателей численности.

Школа зоогеографического картографирования на кафедре биогеографии МГУ им. М.В. Ломоносова была основана Чельцовым-Бebutовым (1970), который разработал принципы и методы обзорного ландшафтно-зоогеографического картографирования — картографирование “совокупности местообитания и его животного населения” или “территориальных группировок животного населения”, широко применяя метод ландшафтной экстраполяции. Методика применения ландшафтной экстраполяции при крупно- и среднемасштабном картографировании разработана Тупиковой и Комаровой (1979). При ландшафтном подходе к картографированию ареалов и населения птиц подчеркивалась связь вида с ландшафтом, создавались карты местообитаний как основы для осуществления ландшафтной экстраполяции. В дальнейшем это направление применительно к птицам активно развивали сотрудники кафедры А.К. Даниленко и В.В. Брунов.

Даниленко (1974) на примере солончакового жаворонка продемонстрировала, как с помощью карт и экстраполяции можно охарактеризовать распространение вида, оценить его численность в разных местообитаниях, выявить структуру его гнездового ареала. Бруновым (1982) подробно описаны методика картографирования ареалов птиц и выявления структуры ареала. Им впервые четко сформулированы критерии области оптимума (или ядра) гнездового ареала как территории, на которой вид достигает наибольшей плотности гнездования, занимает наиболее широкий спектр гнездовых местообитаний и размножается наиболее регулярно. Позднее было отмечено

(Larro, 1996), что у видов со значительными флуктуациями численности и внутриареальными перемещениями за счет слабого гнездового консерватизма определение границ оптимума гнездовой части ареала затруднено и требует иных критериев.

Именно этот метод ландшафтно-зоогеографического картографирования продолжает успешно применяться и совершенствоваться в России.

### **Построение картографических изображений ареалов разной степени обобщения и разного прикладного значения**

В зависимости от конкретных задач велико разнообразие картографических подходов к изображению ареалов (Чельцов-Бебутов, 1970; Емельянова, Огуреева, 2006). Карты ареалов можно подразделить на следующие типы:

1) обзорные (мелкомасштабные карты границ ареалов, проведенные по крайним точкам находок таксона);

2) справочные карты местонахождений видов (значками показаны конкретные пункты находок таксона);

3) кадастрово-справочные (каждый значок, обозначающий находку, снабжен порядковым номером и сопровождается кадастром);

4) карты ареалов таксонов, построенные с применением стандартных картографических сеток, т.е. карты на растровой основе (метод “квадратов”);

5) карты экстраполированного ареала;

6) карты структуры ареала вида;

7) карты (серии карт), показывающие восстановленные ареалы и (или) историческую динамику ареалов;

8) карты и атласы, составленные методом тотального обследования территории.

Удается выделить два основных принципа, используемых при построении карт ареалов птиц.

**Первый подход** – “экстенсивное” обобщение накопленных в орнитологической литературе сведений. При этом изображение ареала с большей степенью субъективности отражает достаточно случайную информацию, собранную в широком временном интервале (без учета исторической динамики ареала и степени изученности территории). Предварительный этап включает в себя собственно сбор и обработку полевых наблюдений, материалов, поступающих в музейные фонды, литературных источников и баз данных, с неизбежной оценкой достоверности полученных данных и применением критериев, по которым новую информацию можно соотнести с тем или иным статусом пребывания вида. Собственно этот этап относится к задачам фаунистики, а не к “технологической цепочке” прикладной ареалогии.

Наиболее простым, достаточно точным, не требующим экстраполяции и, соответственно, не вызывающим дискуссий, методом начертательной ареалогии оказывается нанесение на картографическую основу пунктов конкретных находок птиц или пунктов, для которых установлены факты их гнездования (включая колонии, гнездовые поселения). Это первый этап построения карты ареала, или создание карты-кадастра, при котором происходит фиксация всех находок и даже их отсутствия (это может показаться излишним, но на самом деле важно для проведения границы ареала между точками “присутствия” и “отсутствия” вида, иногда даже в пределах одного и того же ландшафтного выдела). Собственно, с этого исследователи начинают построение ареала “с нуля”, но бывает, что на этом и заканчивают. Зимовки, миграции, факты предположительного и доказанного размножения, как правило, изображают значками разной формы или цвета, размер значков зачастую демонстрирует число встреченных птиц, градицию их обилия или расчетные плотности населения.

Представляет ли такая “россыпь” точек отображение истинного ареала или его части? Чаще всего, наверное, нет, если это не карта легко выявляемых колоний или если только этих точек не сотни и тысячи на равномерно и хорошо обследованной территории. Тогда по явным “пробелам” между точками и их отсутствию “по краям” мы можем судить о действительном распространении вида (неважно – о гнездовой или зимовочной части ареала идет речь). В таком случае значковый ареал может оказаться одним из наиболее “объективных” изображений ареала и одним из этапов построения экстраполированного ареала. Построение детального значкового ареала в принципе возможно для небольших стран и некоторых хорошо обследованных областей центральной России (примеры: Белик, 1998; Гришанов, 1998). В остальных случаях достаточно редкие точки, разбросанные на обширных и неравномерно изученных территориях мало что скажут о действительном распространении вида. Скорее, такая информация отражает районы активности полевых исследователей. Если появляется специалист соответствующего профиля в каком-нибудь регионе, то появляются и новые точки для интересующей его группы. Это в полной мере демонстрируют картографические материалы по распространению, например, многих рукокрылых, рептилий и амфибий, а также беспозвоночных. Для птиц такой фрагментарный материал все-таки менее характерен. В орнитологии значками чаще изображают распространение очень редких видов, видов в краевых частях ареала, региональные залеты, а распространение регионально редких видов – на крупномасштабных картах небольших областей или стран. В частности такой

подход оправдан в картах, приводимых для очерков в Красных книгах разных административных единиц. Для больших территорий, например России в целом, желательна точечный ареал сопровождать еще и картой, показывающей степень изученности территории, о которой идет речь. Напомним, что с этого начали, приступая много лет назад к работе над серией “Птицы СССР”, – в первом томе издания сначала представлено обсуждение степени изученности территории (Ильичев, Флинт, 1982).

Генерализованные изображения на мелкомасштабных картах, с линейными границами предполагаемых областей распространения, полученными путем соединения крайних точек известных гнездовых находок, до сих пор представляют собой основной массив графических материалов по гнездовым ареалам птиц в целом. Примером может служить продолжающееся немецкое издание Атласа птиц Палеарктики (Atlas..., 1960–2008).

Этот экстенсивный подход будет оставаться основным для обширных, слабо обследованных территорий. На раннем этапе для него характерно обилие белых пятен. На позднем этапе, как показывает опыт отечественной орнитологии, объем публикуемой информации, уточняющей ареал, постоянно нарастает ускоряющимися темпами, отчего она становится все менее доступной для составителя карт (особенно в случаях, когда ареал охватывает несколько стран). Важное условие – критическая оценка известных находок, поскольку, например, границы гнездового ареала зачастую проводят по встречам не обязательно гнездовых птиц. При этом подходе авторы часто осуществляют неоправданно широкие экстраполяции, в результате которых создается устойчивое впечатление, что вид равномерно обитает на очерченной территории, и на ней не существует дизъюнкций, связанных с отсутствием вида в неподходящих ландшафтах, не учитываются орография и геоботанические данные. Вместе с тем при работе в мелком масштабе для показа области ареала зонально распространенных видов часто очерчивают всю природную зону или подзону, фактически воспроизводя ожидаемый, а не реальный ареал (например, Uspenski, 1969).

Сочетание информации, полученной методом соединения краевых точек, и более детальных исследований обычно ведет к преодолению указанных недостатков: последующему выявлению дизъюнкций в распространении и вообще – значительным уточнениям границ ареала, которые оказываются менее прямолинейными, чем на более ранних изображениях. На крупномасштабных картах проводится объединение сгущений точек находок в более крупные пятна с дизъюнкциями между ними. Здесь тоже присутствует элемент экстраполяции, связанный, в том числе, с учетом

распространения характерных для вида биотопов, имеют место графические построения, оконтуривающие границы локальных очагов гнездования или зимовок.

К настоящему времени сложились определенные традиции технического исполнения обзорных ареалов птиц, которым следуют в большинстве отечественных и зарубежных сводок и определителей. В черно-белой графике доказанную область гнездования обычно оконтуривают жирной сплошной линией (толще нанесенных на карту очертаний географических объектов) и не штрихуют (если только на карте не совмещены ареалы нескольких видов), недоказанную область обводят пунктиром той же толщины. Зимовки указывают штриховкой без оконтуривания, залеты – внесмаштабными значками, пути миграции – стрелками (например, Приклонский и др., 2005). При цветной заливке гнездовой ареал показывают теплыми тонами (желтый, оранжевый, красный), зимовки – более светлыми холодными (синий, голубой), области постоянного пребывания – “нейтральными” тонами (как бы наложением цвета гнездования на цвет зимовок), обычно зеленым либо фиолетовым (лиловым) (например, Beaman, Madge, 1998; Svensson, 2009). Невыясненные области гнездования и зимовок обозначают знаками вопросов или редкой штриховкой соответствующего цвета, границы области кочевков – цветным пунктиром. Пути миграций показывают совсем бледным нейтральным тоном, залеты – значками другого цвета. Для стандартных изображений обзорных ареалов птиц целесообразно придерживаться сложившихся традиций и в дальнейшем. Такие изображения поймут во всем мире даже без соответствующей легенды. Иное сочетание цветов, обозначающих сезонный статус на картах (например, Snow, Perrins, 1998), может дезориентировать читателя, во всяком случае, заставить его проделать дополнительную работу по сверке легенды.

**Второй подход**, дающий более объективные результаты, особенно для территорий со значительным числом наблюдателей, – целенаправленный “интенсивный” сбор данных стандартизированными методами, осуществляемый на кратком временном срезе с последующим тщательным картированием. Конечная продукция – атласы, составленные методом обследования квадратов. Для решения такой задачи исследуемую территорию разбивают на сеть одинаковых по площади участков (обычно в форме квадратов), в каждом из которых в течение нескольких (лучше – многих и в разное время года) сезонов проводят тотальные учеты фауны и (или) населения птиц. В результате в каждом квадрате, нанесенном на картографическую основу, ставят либо значок определенного цвета и размера, маркирующий обилие, сезонный статус и т.п., либо пробел. Та-

ким образом “густота” и равномерность значков фаунистической информации доведена до объективных показателей встречаемости и обилия. Составленные корректно, такие карты предполагают минимум экстраполяций, дискуссионных интуитивных решений и в то же время информативны, поскольку надежно показывают границы и дизъюнкции ареалов, выявляют области оптимума гнездового распространения, места концентраций во внегнездовое время и в идеале даже могут очерчивать более или менее выраженные пути пролета.

Очевидно, для успеха такого метода составления карт необходимо, чтобы обследуемая территория была не слишком большой и сравнительно доступной, т.е. эта территория должна обладать развитой транспортной сетью, а контингент задействованных учетчиков должен быть достаточно многочисленным, квалифицированным и мобильным. Эти условия есть во многих городах и пригородных зонах (в том числе и в России), в большинстве урбанистических районов Европы и Северной Америки с “армиями” квалифицированных любителей птиц. Такой метод практически неприменим пока для большинства крупных регионов мира и России в целом. Собственно, даже “Атлас птиц Европы ...” (Hagemeyer, Blair, 1997) наглядно показывает, что отраженное в нем обследование было вовсе не равномерным и существовали “проблемные” территории (как, впрочем, и “проблемные” для тотальных учетов виды). По очевидным причинам картографические изображения, построенные по такому принципу, нуждаются в частых обновлениях.

Тем не менее именно этот подход выглядит предпочтительным на современном этапе орнитологических исследований в тех случаях, когда это возможно.

Новую эру в изображении ареалов открывают цифровые технологии и геоинформационные системы (ГИС), позволяющие создавать пополняемые базы данных, а на их основе с применением электронных карт ландшафтов, растительности, местообитаний и т.п. формировать экстраполированные изображения ареалов, в большей мере приближенные к реальности, чем это было ранее. Это открыло возможности в большей мере показывать неоднородность ареала. При этом, однако, следует помнить, что карты-основы, традиционно используемые для экстраполяции, – это карты “восстановленной” зональной растительности, поэтому и ареал часто изображают “потенциальный”. Либо же границу измененных местообитаний и соответственно, “реальную” границу ареала приходится рисовать “от руки”.

Следует помнить, что распространение тех или иных видов птиц имеет *историческую динамику*, ареалы сокращаются и расширяются, пульсируют, изменяют очертания, распадаются на изоли-

рованные рефугиумы и даже меняют локализацию. Таким образом, серия построенных в разное время ареалов вида отражает не только процесс познания (бесконечного уточнения) специалистами действительной картины его распространения, но и объективный процесс динамики самого распространения. По поводу некоторых изменений в ареалах часто бывает трудно судить, что это – кратковременные флуктуации распространения, устойчивое расширение ареала или результат более тщательного обследования территории. В целом показ на картографической основе исторической динамики распространения видов в отечественной орнитологии пока не получил достаточного развития, хотя имеются отдельные исключения (например, рис. 1).

### Проблемы современной прикладной ареалогии

В отечественной литературе отсутствуют обзорные методологические публикации, посвященные проблематике прикладной ареалогии. Основываясь на опыте собственных работ над картами ареалов птиц, мы выделили несколько проблем, которые представляются нам важными. Недостаточно частые корректировки карт, разнотой подходов и трактовок в картографических построениях, степени обобщения, неполное владение фаунистической информацией (в том числе и из-за языковых барьеров) приводят к тому, что карты ареалов (или их частей в избранных регионах) по-прежнему остаются самым слабым местом большинства фаунистических и таксономических сводок, а также разнообразных определителей.

Тиражирование неверных изображений ареалов. Как показывает знакомство с мировым опытом, карты распространения – слабое место не только для отечественной орнитологии. Для авифаун Европы, США, Австралии, Новой Зеландии, Южной Африки существуют подробные и достоверные карты ареалов с оценкой плотности населения, выполненные, в том числе, и методом обследования квадратов (например, Hagemeyer, Blair, 1997; Harrison et al., 1997). Но при этом подавляющему большинству *обзорных* карт, составленных западными исследователями для многих других обширных территорий, в частности для Российской Федерации и сопредельных стран, доверять нельзя. Их авторы обнаруживают полное незнание (если не сказать пренебрежение) наших фаунистических сводок, в том числе переведенных на европейские языки. Особенно это касается изданий для широкого круга любителей птиц (Arlott, 2007, 2009; Brazil, 2009 и др.). Поэтому надо быть весьма критичным при ссылке на такие работы, тем более при модификации их для русскоязычных изданий.

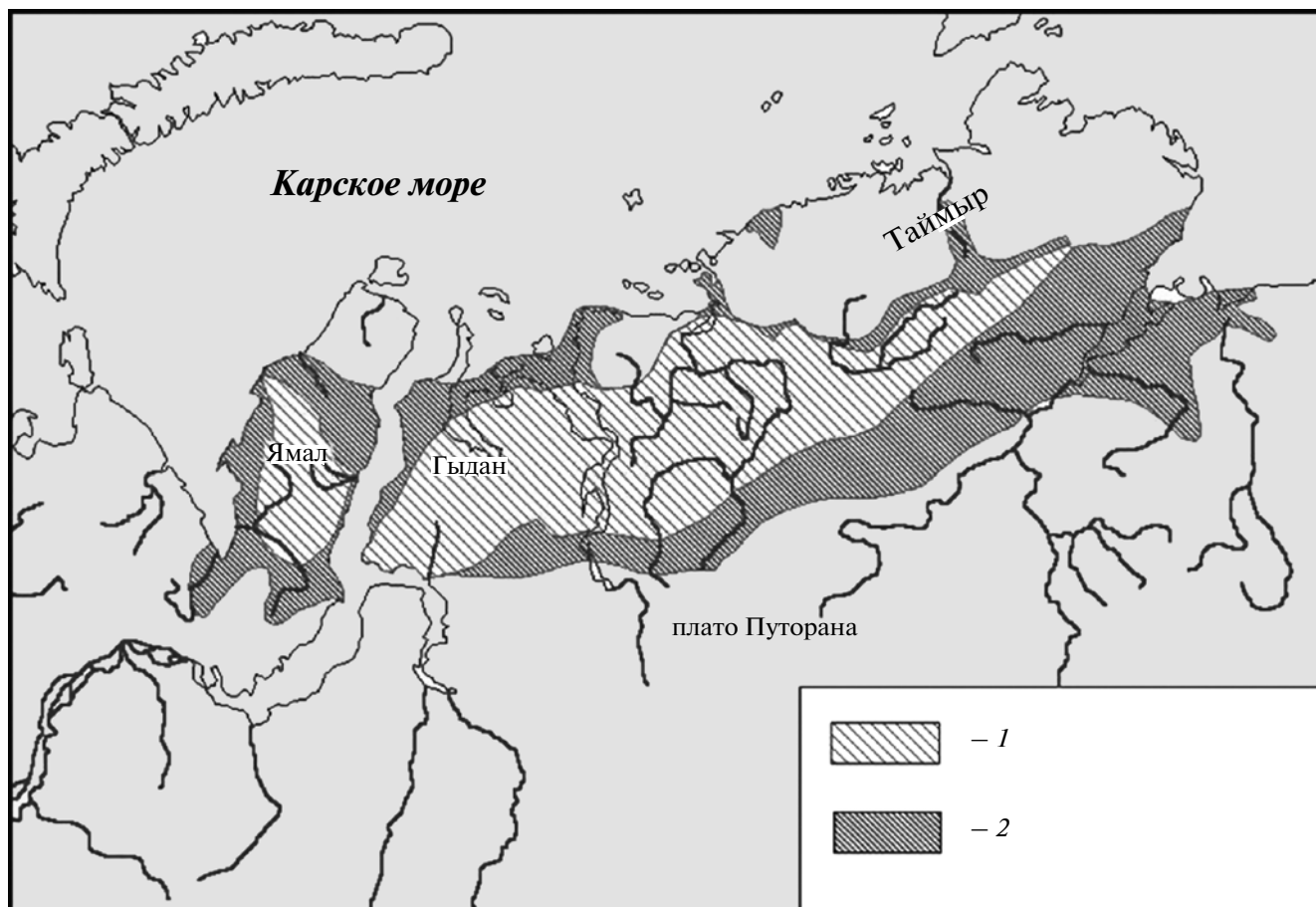


Рис. 1. Расширение гнездовой части ареала краснозобой казарки (*Branta ruficollis*) в последней четверти 20 в. (по: Сыроечковский-мл., 1995, 1999): 1 – распространение до 1988 г. (по: Vinokurov, 1990), 2 – распространение на конец 20 в.

Недоучет ландшафтной или временной составляющих, применение методов, неадекватных поставленным задачам. На мелкомасштабных обзорных картах авторы книг обычно производят широкие экстраполяции применительно к ареалам. Как правило, на них не показаны дизъюнкции, связанные с отсутствием вида в неподходящих ландшафтах и биотопах, не учитываются орография, геоботанические данные. Такие экстраполяции могут быть как неоправданными (см. выше), так и оправданными, в зависимости от поставленных задач и масштаба карты. Но совершенно недопустимо, когда фрагменты таких генерализованных ареалов с линейными границами переносятся на крупномасштабные карты в региональных сводках. В этих случаях должен применяться не “дедуктивный”, а “индуктивный” подход – от более подробных крупномасштабных карт к обзорным мелкомасштабным, а не наоборот. Это же касается и временной составляющей: иногда в современный ареал вида включают районы, из которых он достоверно исчез несколько десятилетий назад. Если не ставится задача изображения воссозданного исторического

ареала вида, такой подход тоже следует считать ошибочным.

Нестыковки границ изображений ареала для соседних регионов. На многих картах, показывающих распространение конкретных видов в отдельных странах и регионах, заливку и границы ареалов доводят до избранных административных границ (например, до государственной границы России), оставляя дальше “белое поле”, объединяющееся с белым полем территории, где вид отсутствует. Это совершенно искажает зрительное восприятие ареала, и в результате возникает впечатление, что дальше вид не распространен. Поэтому все время следует домысливать заграничные части ареала. Наиболее вероятная причина такого иллюстративного подхода в том, что мало у кого возникает желание заниматься дополнительной работой, выискивая данные с соседних территорий. В результате у составителей обзорных карт, компонуемых на основе нескольких региональных, возникают большие проблемы по стыковке границ ареалов, по-разному экстраполированных на картах соседних территорий. Расхождения в изображениях распространения вида

зачастую составляют сотни километров вдоль политических границ и по географической широте и по долготе, в других случаях вид обозначен разным сезонным статусом по разные стороны этих границ (например, Snow, Perrins, 1998). При дефиците первичной информации составителям порой приходится интуитивно выбирать вне зависимости от подробности из двух имеющихся трактовок ту, которая кажется более достоверной. Часть картографических изображений распространения птиц оказываются вообще непригодными для компиляции и включения в обобщенные ареалы. Это относится, например, к получившим широкое распространение в последнее время *картограммам*, где по принципу “есть или нет” присутствие вида указывают штриховкой или заливкой для целых административных территорий (районов, областей, стран), а границами его распространения в этом случае служат административные или политические границы (Was-sink, Oreel, 2007). Картограммы – особый метод картографического изображения распространения видов, вполне приемлемый для крупномасштабных карт небольших территорий, однако, следует помнить, что такие выделенные на карте области не могут быть названы ни ареалом, ни частью ареала.

**Недостаточное внимание к негнездовой части ареала.** Как правило, на картах по понятным причинам более тщательно проработана гнездовая часть общего видового ареала. Значительно реже и куда более приблизительно изображают зимовки, и крайне редко бывают выделены области миграций, кочевков, районы концентраций на линьке, летнего пребывания неразмножающихся птиц. В первую очередь это, конечно, следствие дефицита фактических данных, но в ряде случаев – и недостаточного внимания именно к негнездовым находкам.

### Подходы к преодолению перечисленных проблем

Критика уже опубликованных карт – суть критика недоделок, причем чаще всего недоделок, имевших место на первом этапе работы по составлению карт ареалов, т.е. при сборе и обработке первичных и литературных данных, включая их критическое осмысление. Реже – это критика недоделок, связанных с неудачной компиляцией нескольких карт в одну более мелкомасштабную. Конечно, есть примеры непосредственно неудачного показа демонстрируемых сведений, но главная проблема все же заключается именно в необходимости перед изготовлением карты проделать огромную подготовительную работу.

Из чего “в идеале” складывается процесс создания изображения ареала? Вероятно, решения должны быть отдельными для разных этапов от накопления фактов до оптимизации изображе-

ний ареала. По нашему представлению, можно выделить такие этапы работы:

а) накопление и сортировка фактов, включая уточнение статуса объекта в конкретных местах его обнаружения;

б) выбор картографической основы;

в) нанесение точек находок объекта на карту;

г) анализ фактов для получения обобщенной картины распространения, с использованием в оптимальном случае современных подходов (применение космоснимков, ГИС);

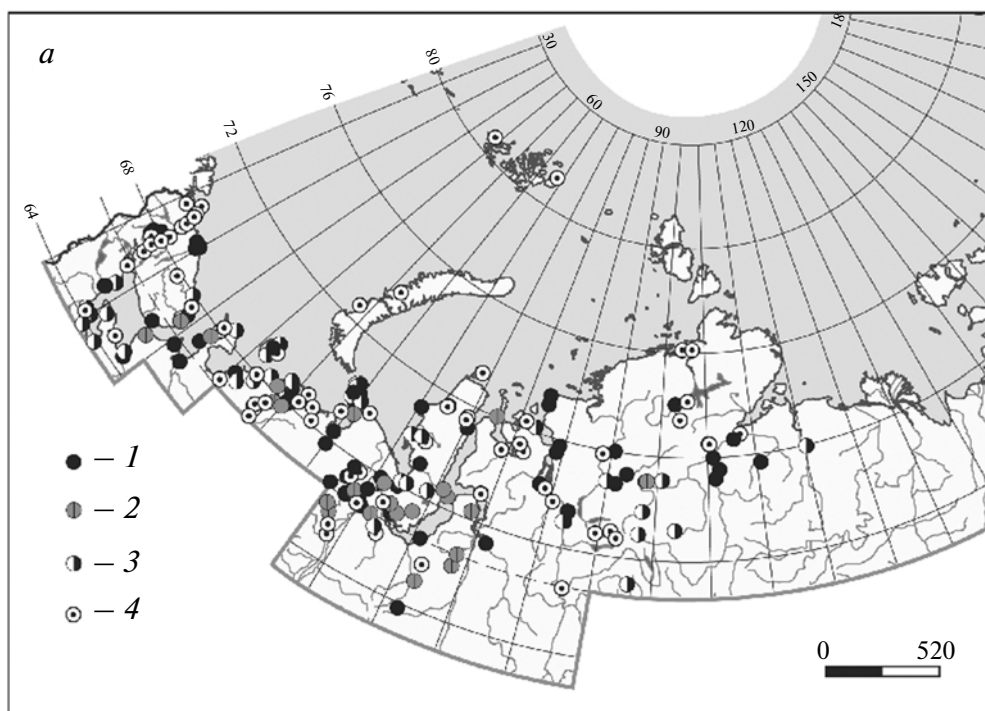
д) выделение областей оптимума (ядер) гнездовой части ареала.

Полученную и обработанную таким образом картографическую информацию (см., например, рис. 2) в дальнейшем можно анализировать, использовать при решении научных и практических задач.

Создание баз данных по географическому распространению объектов – это отдельная работа, выходящая за рамки непосредственно картографических построений. При создании таких баз неизбежно возникают проблемы интерпретации и обобщения сведений, полученных из литературных источников. Это бывает особенно сложно в тех случаях, когда приходится формализовать статус вида, исходя из невнятных описаний и голословных утверждений о статусе пребывания птиц. Неправильная же интерпретация нередко ведет к искажению реального статуса вида и возможным ошибкам в картах. Например, географ не увидит разницы в статусе “токующего бекаса” и “токующего чернозобика” и не разберется в путанице с находками “морского песочника” на Дальнем Востоке, который ныне считается отдельным видом – берингийским песочником (*Calidris ptilocnemis*). Именно поэтому географы и биологи должны работать вместе: географы – на стадии создания баз данных, карт и “игры” с ними, экстраполяции, выявления особенностей и закономерностей размещения видов, как в реальности, так и в картографическом отображении. Знания биологов необходимы на стадии подготовительной работы с экспертной оценкой и интерпретацией исходных материалов, но также на стадии финальной корректировки ареалов.

Самостоятельные технические проблемы существуют непосредственно в области начертательной ареалологии. Это:

1. Выбор проекции для основы карт. В частности, при создании Атласов принято использовать меркаторовскую сетку, в других случаях обращаются к более традиционным вариантам, а иногда приводят карты, максимально “приближенные” к внешнему виду глобуса. Для обширной территории Российской Федерации оптимальна коническая проекция, но она, как правило, не согласуется с проекциями карт Евразии и мира в целом,



**Рис. 2.** Гнездовой ареал северного подвида золотистой ржанки (*Pluvialis apricaria altifrons*) в России: *a* – справочная карта находок вида (статус вида: 1 – доказанное гнездование, 2 – голословное утверждение о гнездовании, 3 – предполагаемое гнездование, 4 – неизвестный статус), *б* – карта показателей обилия (категории обилия: 1 – низкое, 2 – среднее, 3 – высокое), *в* – карта экстраполированного ареала (1 – области оптимума ареала, 2 – предполагаемый участок оптимума ареала, 3 – единичные изолированные случаи гнездования вне основного ареала, 4 – основной ареал).

что приходится учитывать при составлении общего ареала вида.

2. Проблема выбора масштаба и связанные с ней вопросы размера специальных значков, обозначающих места гнездования или места размещения гнездовых колоний, или места концентраций птиц во внегнездовые периоды, а также значки, символизирующие различную численность или различный статус вида на данной территории. При определенном соотношении между размерами карты, над созданием которой предстоит работать, и информацией, которая планируется к отображению на ней, возникают трудности с соотношением размеров точек или иных значков с реальным размещением птиц на данном участке земной поверхности. При больших относительных размерах значков карта оказывается наглядной, но найти по ней реальные места находок птиц конкретных видов не удастся. Эта проблема практически полностью решается в случае работы с электронными картами, когда при изменении масштаба на экране компьютера автоматически меняется и размер значков: в итоге то, что выглядело комом слипшихся точек в мелком масштабе, красиво и наглядно распадается на отдельные точки при увеличении масштаба. Ис-

пользование электронных карт решает также проблемы при необходимости показа распределения птиц какого-то вида по ландшафтам и, особенно, по абсолютным высотам в горах (“трехмерный” ареал).

3. Примыкает к этой группе проблем еще одна – необходимость или желательность во многих случаях иметь достаточно проработанную основу, на фоне которой (в том числе в прямом смысле слова) распределение птиц можно будет анализировать с учетом реально существующих границ между ландшафтными, высотными и прочими выделами.

4. Сугубо технической, но влияющей на восприятие картографической информации, а значит важной, должна считаться и проблема выбора штриховки, заливки или цвета, используемых на карте. Это вопрос четкого разделения разных классов информации, но также и вопрос возможностей полиграфии, а следовательно – и технологической цепочки от автора карты к типографии через компьютерную подготовку иллюстраций и изготовление макета, полностью учитывающего как пожелания автора к финальной версии карт, так и способность типографии воплотить эти смелые задумки.



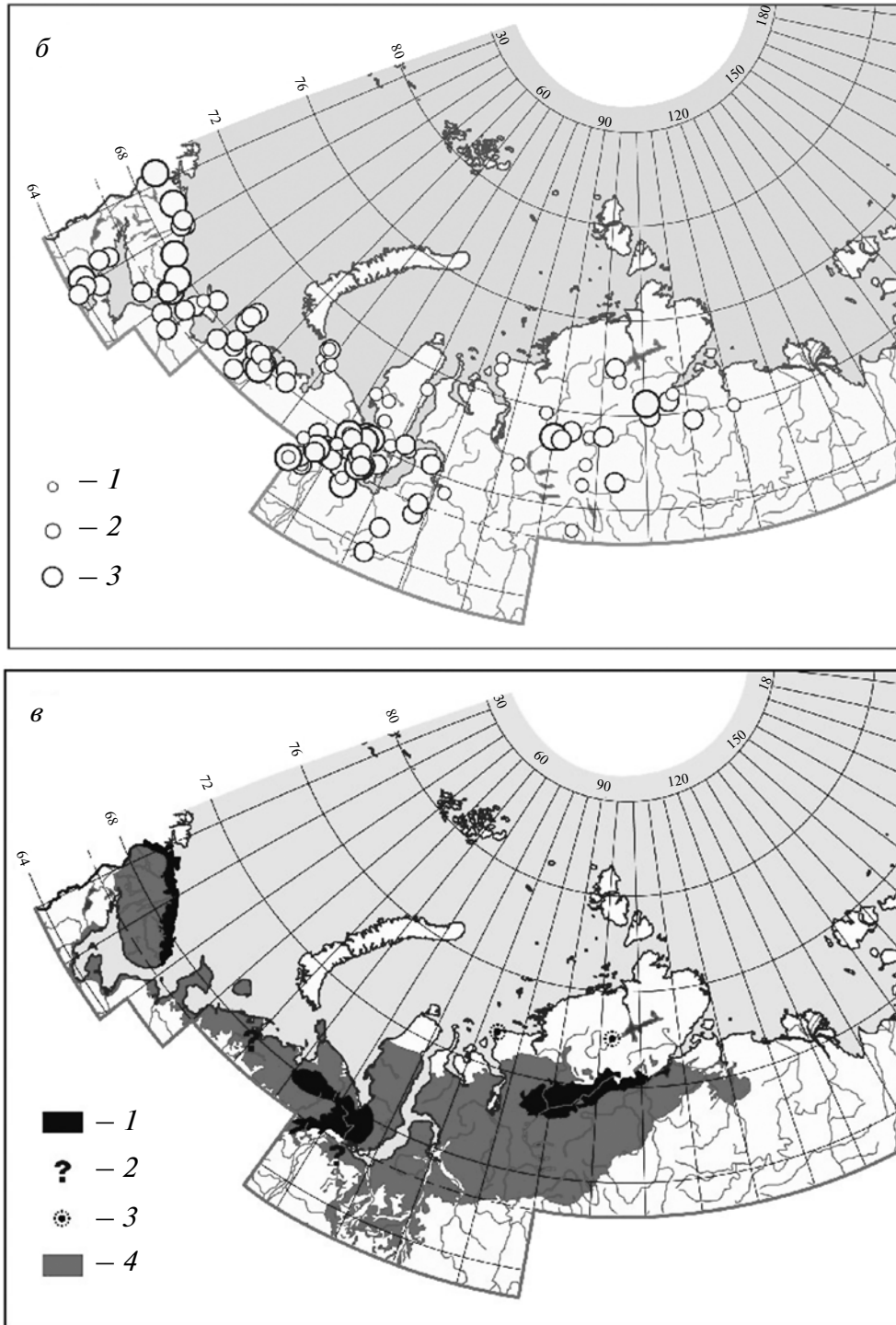


Рис. 2. Окончание.

К сожалению, орнитологи России и, очевидно, других стран Северной Евразии до сих пор не имеют крупных центров для накопления и анализа информации о распространении птиц на современном уровне, т.е. центров, обладающих пополняемыми базами данных. Нет и набора современных

стандартизированных карт распространения птиц в пределах Северной Евразии (это могло бы облегчить анализ ареалов и их использование для популярных изданий), хотя бы того уровня, который используется в полевых определителях. Тем не менее принципы, которыми следует руковод-

ствоваться при создании таких баз данных и карт ареалов, достаточно очевидны.

\* Главное — применять разные подходы при решении конкретных задач, адекватно подбирая первые ко вторым.

\* Использовать индуктивный, а не дедуктивный метод, т.е. отталкиваться от подробных и проработанных региональных крупномасштабных карт при составлении более обобщенных ареалов на мелкомасштабных картах, а не наоборот — переносить части генерализованного ареала на крупномасштабные карты.

\* Постепенно выйти на составление электронных карт, в том числе связанных с базами данных. Для создания таких карт (которые могут быть основой для экстраполяции, — уже не “экспертной”, а компьютерной) необходима точная привязка к местности. В связи с этим обращаемся к авторам публикаций с призывом: по возможности точно указывать географические координаты пунктов работ и особенно находок редких, спорадично распространенных видов (за исключением особо оговоренных случаев — для видов, которые имеют коммерческую ценность, например кречет, кулик-лопатень и др., точные места находок в последнее время не указывают). Электронные карты позволяют решить многие задачи. В частности, можно задавать разный масштаб в зависимости от интересующей области распространения, можно “расслаивать” карты для показа отдельных пластов информации — например, давать отдельно распределение коллекционных экземпляров, отдельно размещение взрослых и молодых птиц, отдельно весенние встречи и т.п.

\* Важно заботиться об информационно-насыщенной основе и о четкой, детальной и логичной легенде к картам, включая такие простые правила, как хорошо читаемые подписи, обозначение масштаба, указание сторон света. Необходимо “увязывать” карты с базами данных, используя уже существующие наработки (например, MapInfo, ArcView и другие, в т.ч. связывающие места проведения полевых работ через GPS с базами данных, местами сбора коллекционных экземпляров и прочими сведениями).

\* При создании атласов с использованием метода обследования квадратов необходимо добиваться равномерности обследования территории. В этом случае мы получим “двухстороннюю информацию”, т.е. не только о том, где вид присутствует, но и с определенной долей уверенности о том, где его нет или очень мало.

Авторы искренне надеются, что им удалось обратить внимание отечественных орнитологов на серьезность проблемы и наметить пути выхода из кризиса “прикладной ареалогии”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белик В.П.*, 1998. Современное состояние популяций редких и охраняемых видов куликов на юге России // Гнездящиеся кулики Восточной Европы — 2000. Т. 1. М.: Союз охраны птиц России. С. 75–83.
- Брунов В.В.*, 1982. Приемы быстрого составления серий карт ареалов птиц // Бюл. Моск. об-ва. испыт. природы. Отд. биол. Т. 87. Вып. 6. С. 66–74.
- Воронов А.Г.*, 1958. Некоторые проблемы современной зоогеографии // Проблемы зоогеографии суши. Изд-во Львов. унив. С. 85–96.
- Гептнер В.Г.*, 1960. Вид и ареал // Матер. к конф. по вопросам зоогеографии суши; 15–21 авг. 1960. Тезисы докл. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, С. 45–47.
- Гришинов Г.В.*, 1998. Гнездящиеся кулики Калининградской области // Гнездящиеся кулики Восточной Европы — 2000. Т. 1. М.: Союз охраны птиц России. С. 7–11.
- Даниленко А.К.*, 1974. Картографический анализ распределения вида на северной границе ареала (на примере солончакового жаворонка) // Вестник Моск. унив. № 1. С. 43–52.
- Дементьев Г.П., Гладков Н.А.*, 1951–1954. Птицы Советского Союза. М.: Наука. 480, 640, 652, 680, 792, 803 с.
- Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н.*, 2006. Биогеографическое картографирование. Учебное пособие. М.: Географический факультет МГУ. 132 с.
- Житков Б.М.*, 1937. О зоогеографическом делении суши и зоологической картографии // Сборник памяти акад. М.А. Мензбира. М.—Л.: Изд-во АН СССР. С. 129–148.
- Ильичев В.Д., Флинт В.Е.*, (ред.) 1982. Птицы СССР: История изучения. Гагары, поганки, трубноносые. М., Наука. 428 с.
- Исаков Ю.А.*, 1966. Состояние, перспективы и методы зоологической картографии // Изв. АН СССР, сер. географ. № 5. С. 106–112.
- Кищинский А.А.* 1988. Орнитофауна северо-востока Азии: История и современное состояние. М.: Наука. 288 с.
- Приклонский С.Г., Иванчев В.П., Зубакин В.А.*, (отв. ред.). 2005. Птицы России и сопредельных регионов: Сивообразные, Козодообразные, Стрижеобразные, Ракшеобразные, Удодообразные, Дятлообразные. М.: Товарищество научных изданий КМК. 487 с.
- Сыроечковский-мл. Е.Е.*, 1995. Изменения в гнездовом распространении и численности краснозобой казарки в 80–90-х гг. // Бюл. Рабочей группы по гусям Вост. Европы и Сев. Азии. М. № 1. С. 89–102. — 1999. Расширение ареала краснозобой казарки к востоку: первые случаи гнездования в Якутии // Казарка. Бюл. Рабочей группы по гусям Вост. Европы и Сев. Азии. М. № 5. С. 95–100.
- Тупикова Н.В., Комарова Л.В.*, 1979. Принципы и методы зоологического картографирования. М.: Изд-во Моск. ун-та. 187 с.
- Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Костин Ю.В., Кузнецов А.А.*, 1968. Птицы СССР. Справочник-определитель географа и путешественника. М.: Мысль. 638 с.

- Чельцов-Бебутов А.М., 1970. Зоогеографическое картографирование и ландшафтоведение // Ландшафтный сборник. М.: Изд-во Моск. ун-та. С. 49–94.
- Шведов А.П., 1962. Некоторые принципиальные вопросы методики составления зоогеографических карт // Исследования по географии Сибири и Дальнего Востока. Материалы конф. молодых географов Сибири, Иркутск, СО АН СССР. С. 49–50.
- Штегман Б.К., 1937. Дневные хищники. Фауна СССР. Птицы. Т. 1. Вып. 5. М.–Л.: Изд-во АН СССР. 294 с.
- Arlott N., 2007., Birds of the Palearctic: Passerines. London: Harper Collins Publishers Ltd. 240 p. – 2009. Birds of the Palearctic: Non-Passerines. London: Harper Collins Publishers Ltd. 240 p.
- Atlas der Vorbereitung paläarktischer Vögel, 1960–2008. Stresemann-Gesellschaft für paläarktische Avifaunistik. Berlin: Akademie Verlag.
- Beaman M., Madge S., 1998. The Handbook of Bird Identification for Europe and the Western Palearctic. London: Christopher Helm Publishers. 868 p.
- Brazil M., 2009. Field Guide to the Birds of East Asia. London: Christopher Helm Publishers. 528 p.
- Hagemeyer E.J.M., Blair M.J. (eds), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London: T. & A.D. Poyser. 903 p.
- Harrison J.A., Allan D.G., Underhill L.G., Herremans M., Tree A.J. et al., (eds.) 1997. The Atlas of Southern African birds. Johannesburg: BirdLife South Africa. V. 1: Non-passerines. 420 p. V. 2: Passerines. 486 p.
- Lappo E.G., 1996. Comparisons of breeding range structure for Dunlin *Calidris alpina* and Curlew Sandpiper *Calidris ferruginea*: conservative and nomadic tundra waders // Wader Study Group Bull. 80. P. 41–46.
- Snow D.W., Perrins C.M., 1998. The Birds of Western Palearctic. Concise edition. V. 1–2. Oxford: Oxford University Press. 1697 p.
- Swensson L., 2009. Collins Bird Guide. The most complete Guide to the Birds of Britain and Europe. 2-nd edition. London: Harper Collins Publishers Ltd. 448 p.
- Uspenski S.M., 1969. Die Strandläufer Eurasiens (Gattung *Calidris*). Die Neue Brehm-Bucherei. 420. Wittenberg Lutherstadt: Ziemsen Verlag. 78 s.
- Vinokurov A., 1990. *Branta ruficollis* in the USSR // Managing Waterfowl Populations, IWRB, Special pub. № 12. P. 197–198.
- Wassink A., Oreeel G., 2007. The Birds of Kazakhstan. Texel: De Cocksdorp. 360 p.

## APPLIED IMAGING OF RANGES IS A WEAK LINK IN RUSSIAN ORNITHOLOGY

E. A. Koblik<sup>1</sup>, E. G. Lappo<sup>2</sup>, Ya. A. Red'kin<sup>1</sup>, P. S. Tomkovich<sup>1</sup>, M. V. Kalyakin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zoological Museum, Moscow State University, Moscow 125009, Russia

e-mail: koblik@zmmu.msu.ru

<sup>2</sup>Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow 119017, Russia

e-mail: ellappo@mail.ru

Geographical distribution is an important characteristic of any species. Precise mapping but not word description presents capacious, detailed visual ideas of the species distribution and sometimes of its range structure. Mapping of geographical distribution of migrant birds is specific to some extent due to the necessity to depict separately the distribution of breeding and non-breeding ranges, as well as migration pathways, other seasonal movements, and occasional records outside the main ranges. The history of Russian cartography and mapping of bird ranges is considered. Range maps are divided into “extensive” (summarizing the available data accumulated by ornithologists) and “intensive” (presenting the data collected by standardized methods) ones. A new period in mapping of ranges began with the appearance of maps that were compiled using modern computer technologies, data bases, and GIS. Various problems related to the replication of maps with wrong bird ranges, the use of unsuitable underlying materials, ignoring of historical changes in bird ranges, and little attention to non-breeding parts of species distribution, etc. are discussed. Some ways to solve these problems are suggested. Collaboration between geographers and biologists is considered to be the most productive in the compiling of maps of bird ranges.