

В.А. ЮДКИН*, **

*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, Россия, yudkin_v@mail.ru
**Новосибирский государственный университет,
630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, Россия, yudkin_v@mail.ru

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В СОДЕРЖАНИИ ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ГЕОЗООЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Все тематические карты с зоологическим содержанием предложено разделить на зоогеографические и геозоологические по характеру объектов, которым посвящены карты. Выполнен обзор подготовки таких карт. На зоогеографических картах основными объектами являются части земной поверхности, а признаками объектов — любые параметры населения животных. Для построения таких карт вначале создается тематическая карта-основа на базе административной, ландшафтной или растительной карты. Она изначально не зависит от параметров популяций животных. Зоологическая характеристика дается каждому выделу легенды карты-основы уже после ее создания. В результате определенных обобщений этой легенды готовые зоогеографические карты отражают сходство и различия выделов карты-основы по их определенным зоологическим признакам. Приведен анализ структуры и содержания легенд таких карт. Рассмотрен наиболее частый случай их некорректного прочтения. Объектами геозоологических карт выступают виды животных или их популяции. Признаками вида (популяции) здесь являются отдельные участки земной поверхности с характеристиками вида на них. Эти карты формируют представления о пространственной разнородности плотности вида, его морфологии или жизнедеятельности. При создании геозоологических карт во многих случаях проводится предварительное деление территории на наименьшие единицы рассмотрения. Эти единицы должны быть равновеликими для наиболее объективного изображения явления. Чем мельче единицы, тем более полно можно отразить уникальность пространственного распределения вида и изменений его жизнедеятельности. Показана нецелесообразность использования ландшафтных или растительных карт в качестве основы для создания геозоологических карт.

Ключевые слова: географическая зоология, картография, легенда карты, население животных, распределение животных.

V.A. YUDKIN*, **

*Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
630091, Novosibirsk, ul. Frunze, 11
**Novosibirsk State University,
630090, Novosibirsk, ul. Pirogova, 2, Russia, yudkin_v@mail.ru

FUNDAMENTAL DIFFERENCES IN THE ZOOGEOGRAPHICAL AND GEOZOOLOGICAL MAP CONTENTS

It is suggested that thematic maps with zoological contents should all be differentiated into zoogeographical and geozoozoological by the essence of the objects to which the maps are devoted. A review of the creation of such maps is made. On zoogeographical maps, parts of the earth's surface are the main objects, and animal assembly parameters are features of objects. To create such maps, a thematic base map (drawing base) is first prepared on the basis of an administrative, landscape or plant map. This base map initially does not depend on the parameters of animal populations. Zoological characteristics will be given to each unit of the legend of the base map upon its creation. As a result of certain generalizations of this legend, the prepared zoogeographic maps reflect the similarity and differences in the territorial divisions of the base map according to their zoological features. An analysis is made of the structure and contents of legends of such maps. The most common cases of their incorrect reading were considered. The objects of geozoozoological maps are animal species or their populations. In this case, the features of a species (a population) are represented by individual areas of the earth's surface with the characteristics of the species on them. These maps generate ideas of the spatial heterogeneity of the density of a species, its morphology or vital activity. When creating geozoozoological maps, a preliminary division of the territory into the elementary spatial units under consideration is carried out in

many instances. These units should be of equal magnitude for the most objective image of the phenomenon. The smaller are the elementary spatial units, the more fully can the uniqueness of the spatial distribution of the species and the changes in its vital activity be reflected. The inexpediency of using landscape or plant maps as the basis for creating geozoological maps has been demonstrated.

Keywords: *geographic zoology, cartography, map legend, animal assemblage, animal distribution.*

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные обсуждения взаимоотношений двух дисциплин — географической зоологии и зоологической географии — долгое время имели чисто теоретическое дискуссионное значение, в целом не влияющее на интерпретацию результатов исследований. Однако в последние несколько десятилетий, особенно после широкого внедрения ГИС-технологий в тематическое картографирование, стали в значительном количестве появляться различные тематические карты с количественным зоологическим содержанием. Многие из таких карт вызывают критику со стороны зоологов. В большинстве случаев критика порождена, с одной стороны, некорректными декларациями авторов относительно целей и задач создаваемых ими картографических произведений, а с другой — неправильным чтением и интерпретацией содержания карт оппонентами. Истоки противоречий между авторами карт и их пользователями кроются чаще всего в том, что при внешнем визуальном и терминологическом сходстве такие карты с зоологической компонентой отображают объекты, относящиеся к разным научным дисциплинам. Поэтому есть необходимость в разделении карт, где представлено зоологическое содержание, по их сути. Разные понятия, выявленные в результате этого деления, необходимо обозначить адекватными терминами.

Цель данной работы — упорядочение представлений о содержании зоологических и зоогеографических карт. Задачи исследования — определить принципиальные различия в объектах исследования и картографирования в областях знания, где совместно присутствуют пространственная и зоологическая компоненты; определить ключевые термины и понятия; выявить сходные элементы в построении зоогеографических и геозоологических карт и принципиальные различия в их подготовке.

ГЕОЗООЛОГИЯ И ЗООГЕОГРАФИЯ

Прежде чем рассматривать особенности содержания зоогеографических и геозоологических карт, следует уточнить различия двух научных направлений — зоологической географии и географической зоологии. Эти два понятия впервые ввел Е. Циммерман [1]. Первая наука, по его мнению, изучает различные части земного шара с точки зрения их животного населения, а вторая занимается установлением причин распространения видов и других таксонов животных. Это весьма логичное определение, из которого следует, что объектом зоологической географии являются части поверхности земли, а объектами географической зоологии — животные и организация их пространственного распространения. А.Р. Уоллес использовал эти два понятия в своем труде, посвященном распространению животных на планете [2], но позже Ф.Е. Беддарт [3] в учебнике зоогеографии все эти задачи включил в одну область — зоогеографию (zoogeography). В современной англоязычной литературе термин «географическая зоология» практически не используется, фигурирует только «зоогеография», но чаще используется термин «биогеография» (biogeography). После А.Р. Уоллеса и до наших дней исследователи в англоязычной литературе не разделяют географическую зоологию и зоологическую географию. Определения зоогеографии, приводимые в современных изданиях, таковы, что все проблемы, решаемые этими двумя направлениями, рассматриваются в рамках зоогеографии [4].

В то же время в русскоязычном сегменте литературы с середины XX в. обсуждается разделение всей совокупности рассматриваемых задач между указанными дисциплинами. Подробный анализ различных взглядов на взаимоотношения этих двух направлений изложен в книге А.М. Косарева [5]. Здесь же целесообразно рассмотреть лишь результат данного анализа. Так, одни исследователи предлагают все задачи с пространственным аспектом и с зоологической компонентой объединить в зоогеографию или считают названия этих двух дисциплин синонимами [6, 7]. Многие все же полагают, что это разные дисциплины, но провести границу между ними чрезвычайно трудно [8]. А.П. Кузякин рассматривал обе дисциплины в качестве составных частей географии животных, а А.А. Лиховид рассматривает геозоологию как составную часть зоогеографии [9]. При этом суть двух понятий, предложенных еще в XIX в. Е. Циммерманом, в целом сохраняется в трудах некоторых современных исследователей [5].

Для принципиального определения этих терминов по сути научных дисциплин, а следовательно, и содержания тематических карт целесообразно обратиться к этимологии этих слов. В термине «геозоология» основной частью сложного слова является «зоология», а «гео» придает пространственный оттенок (географическая зоология). По определению, зоология — наука о животных... изучающая животный мир, строение и жизнедеятельность животных, их распространение. Таким образом, объектом зоологии являются животные (различные стороны их жизни). Поэтому геозоология — это раздел зоологии, изучающий различные стороны жизнедеятельности животных в пространственном разрезе.

Термин «зоогеография» также состоит из двух слов, главным из которых является «география». Все определения термина «география» начинаются с прямого перевода с греческого: землеописание (даже не изучение — *λόγος*, а описание — *γραφία*). В то же время дальнейшее раскрытие содержания данного термина не лишает географию функций изучения. Объектом географии является поверхность земли со всеми живыми и косными ее элементами. Таким образом, зоогеография (зоологическая география) — это раздел географии, описывающий (изучающий) различные части земной поверхности по специфической группе признаков — наличию или количеству там тех или иных животных.

Если следовать этой логике, то геозоология и зоогеография — составные части разных наук. Данные названия не являются синонимами, а сами эти дисциплины не могут быть как составными частями друг друга, так и какой-либо третьей дисциплины.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ

При создании зоогеографических карт авторы ставят целью отображение пространственных особенностей каких-либо зоологических характеристик территории. Для этого проводится предварительное деление территории на элементарные единицы рассмотрения. Эти единицы или их последующие объединения и будут в дальнейшем элементами объекта создаваемой карты. Часто встречающимися единицами рассмотрения выступают административные выделы (районы, субъекты Федерации). Как правило, для их характеристики интересны не все животные, а только хозяйственно важные виды [5, 10, 11]. Административные единицы различны по площади и форме, поэтому их совокупность не может дать объективных представлений о распределении вида животного. Карты на данной основе позволяют увидеть только особенности административных единиц по ресурсам определенного вида на их территории.

Для различных вариантов фаунистического районирования создаются предварительные карты деления с учетом физико-географических особенностей территории. В качестве примеров такого деления в наиболее мелком масштабе можно привести карту-бланковку на сайте «Биодат» [12]. Там территория бывшего СССР разделена на 600 природных районов. Эти районы тоже имеют разную форму, а их площади могут иногда различаться в 300 раз. Можно на карте сопоставлять эти районы по их зоологическим характеристикам, но мозаика элементарных участков разного размера не позволит создать корректные представления о распределении вида.

Для создания карт более крупного масштаба (на отдельные физико-географические страны и регионы более низкого ранга) чаще за основу зоогеографических карт берется карта растительности. Предварительно проводится объединение таксонов легенды этой карты. При этом известны два принципа этого объединения. Первый — на основе карты растительности по определенным критериям авторов выделяются более крупные территориальные единицы, часто называемые местообитаниями [13–15]. Часто подобная карта становится основой для создания целой серии однотипных зоогеографических карт в составе одного атласа. Второй принцип объединения растительных таксонов легенды выполняется на основе предварительной их классификации по характеристикам населения животных в них [16, 17 (карта-вкладка)]. В обоих случаях принятие за основу карт растительности является оптимальным решением, например в рамках каких-либо ценологических работ.

Именно совокупность всех перечисленных объединений выделов карты растительности становится объектом создаваемой зоогеографической карты. Выделы сопровождаются характеристиками животного населения, т. е. определяются признаки этого объекта. Карты отображают пространственные особенности объединенных растительных таксонов легенды по описаниям животного населения в них. И в этом случае ни одна из подобных карт не может характеризовать пространственные особенности распределения отдельных видов животных.

Нередко исследователи декларируют объектами таких карт не трансформированные таксоны карты растительности, а «сообщества» животных, по аналогии с растительными сообществами. По-

добные аналогии не оправданы, поскольку использование понятия «сообщество» в зоогеографических картах некорректно. Наиболее логичное толкование сообщества (community) дал П. Джиллер [18], определив его как совокупность взаимодействующих популяций. Иными словами — это многовидовая система со значительной составляющей внутренней организации (за счет внутренних взаимодействий). В растительных системах такие взаимодействия известны. Исследователи, изучающие многовидовые комплексы животных, за очень редким исключением, не рассматривают взаимодействия между популяциями. Эти комплексы рассматриваются только внутри каких-либо заранее ограниченных частей пространства. Для таких совокупностей разных видов, выделяемых только по принадлежности к части территории, П. Джиллер [18] предложил термин *assembly*. В русскоязычной литературе для данной категории давно и широко используется понятие «население» (определенной группы видов). Наиболее простое и логичное определение населения — это совокупность особей всех видов одного таксона, находящаяся в определенное время в пределах пространственного выдела [17].

Таким образом, население и сообщества — это разные понятия. Если геоботаник проводит границы между выделяемыми им сообществами, глядя на растительность, то зоогеограф территориальные границы животного населения проводит без учета популяций животных, а главным образом по ландшафтным или растительным выделам. И лишь потом он наполняет выделенные территории зоологическими характеристиками. Поэтому население не может быть само по себе объектом картографирования, так как это всего лишь характеристика участка пространства. Она будет зависеть от того, где исследователь провел границу участка. Без конкретной отграниченной части пространства нет и конкретного населения.

Легенды к зоогеографическим картам обычно насыщены информацией и представляют собой отдельные произведения. Там, где превалирует строгий количественный подход к зоологическим данным, названия выделов легенды даются по ландшафтным и растительным характеристикам (рис. 1, а). Каждому таксону легенды соответствуют усредненные значения параметров населения по выборочным данным. Обычно в эти параметры входят средние показатели обилия наиболее многочисленных видов и средние суммарных параметров населения (см. рис. 1, б).

В то же время многие читатели зоогеографических карт пытаются на них найти информацию о распределении какого-либо конкретного вида. Нецелесообразность этого иллюстрируется на следующем примере. На карте населения животных, внесенных в Красную книгу Новосибирской области [19], в качестве основы приведена карта групп растительных сообществ (рис. 2, а). В легенде для каждой из этих групп даны расчетные значения абсолютной численности видов (см. рис. 2, б). Подавляющая часть (99 %) особей малой крачки (*Sterna albifrons*) отнесена к выделу карты № 3, поскольку в большинстве своем особи встречены на территориях, занятых входящими туда растительными сообществами. Попытка из содержания легенды вычленив информацию о распределении этого вида приведет к представлениям, что вид обитает на обширных пространствах от западной до восточной границы региона в пределах территорий, занятых выделом № 3 (см. рис. 2, в). Фактические данные о встречах птиц в регионе говорят о том, что малая крачка обитает только в восточной его части и приурочена к долине и руслу р. Оби [20] (см. рис. 2, г).

При характеристике территории по ее животному населению более сложная подача информации в легенде может отчасти исключить подобные недоразумения. Весьма удачной оказалась матричная форма легенды, предложенная Л.Г. Емельяновой [21]. Так, например, в легенде к карте населения охотничьих птиц Западно-Сибирской равнины показатели обилия каждого вида даны в форме доверительных интервалов по выборочным данным [17 (карта-вкладка)]. Дополнительными обозначениями показан характер встречаемости видов (см. рис. 1, в, г). Следует еще раз подчеркнуть, цель данной карты не отобразить распределение того или иного вида, а показать разные участки пространства с позиции их охотничьего использования.

Можно встретить зоогеографические карты, где авторы сами в их названиях декларируют в качестве объекта распределение отдельного вида животных. По сути же, приводится карта растительности с объединенными растительными выделами, а в легенде даются усредненные численные характеристики вида для каждого объединения [22]. При этом на примере сравнения карт распределения белой куропатки (*Lagopus lagopus*), выполненных для одной и той же территории, но на разных концептуальных основах, отчетливо видны значительные отличия содержания геоэкологических карт от содержания зоогеографических по сути, но декларируемых как геоэкологические. На рис. 3, а приведено изображение зоогеографической по своей сути карты, основой для которой является карта растительности [23]. Для каждой группы растительных выделов усреднены по выборкам с соответ-

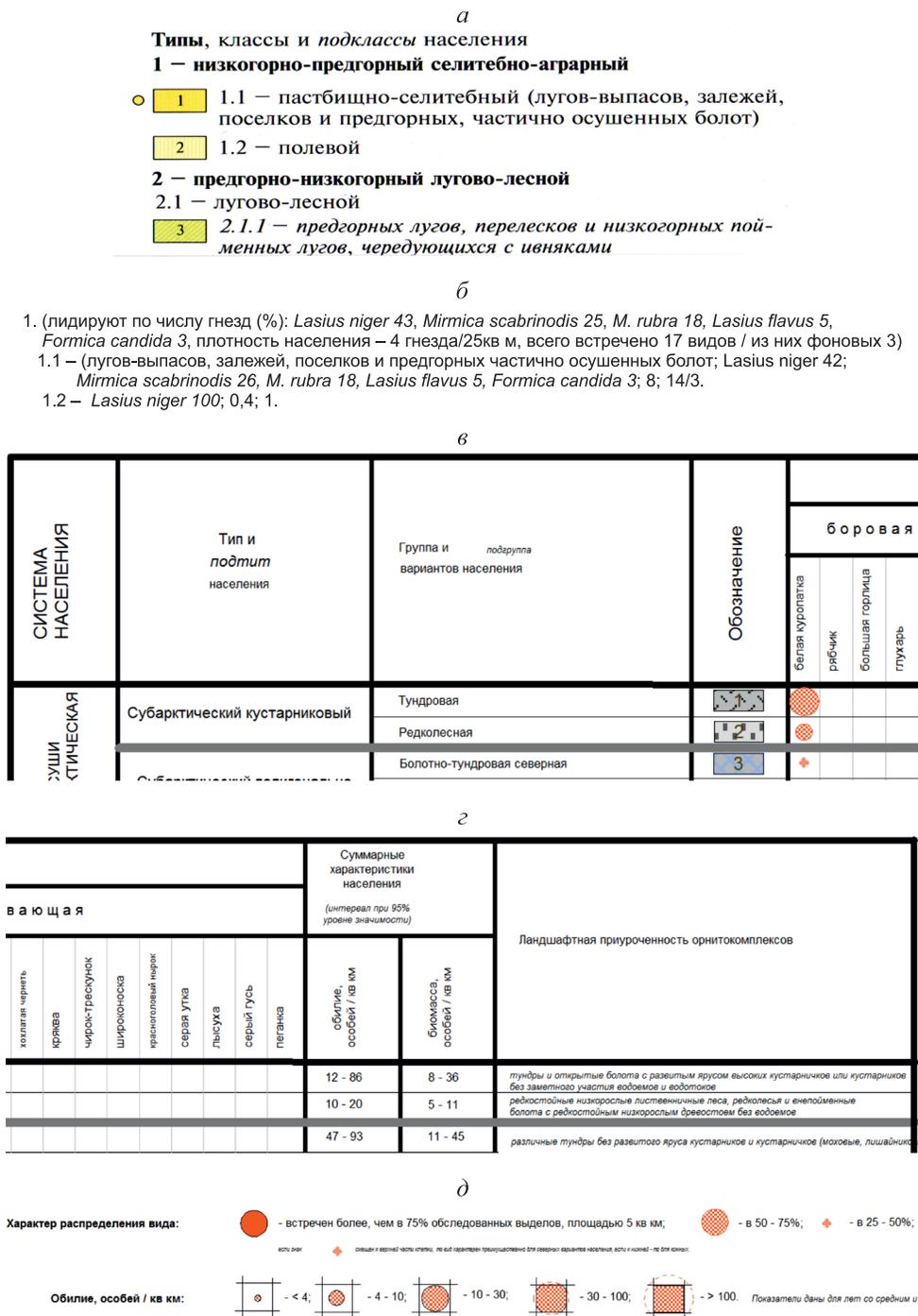
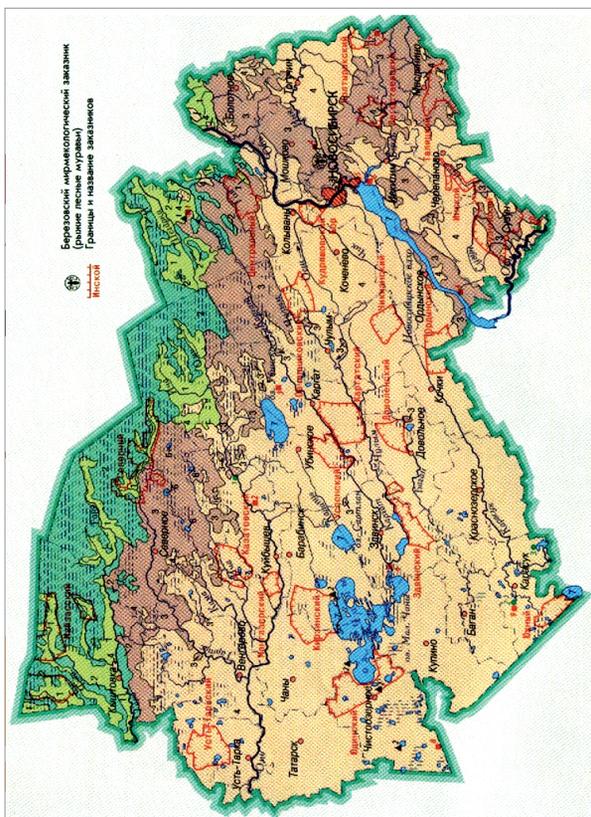
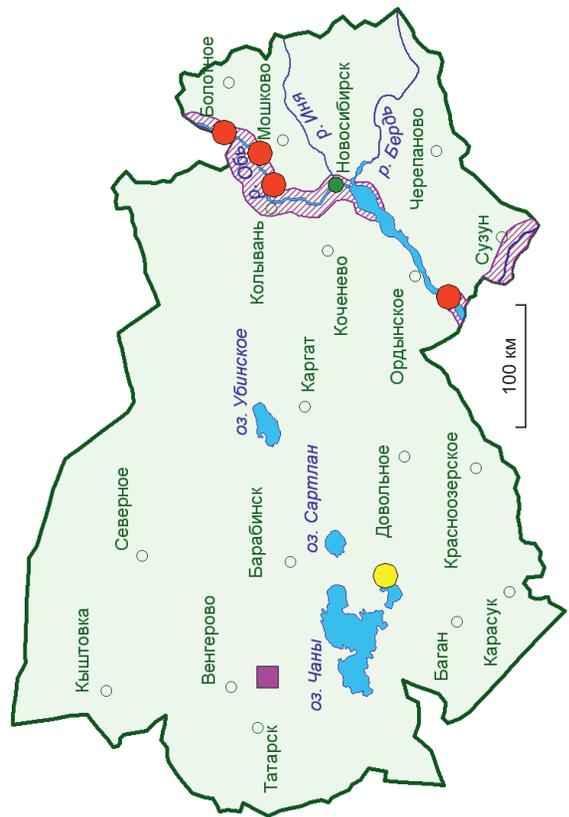
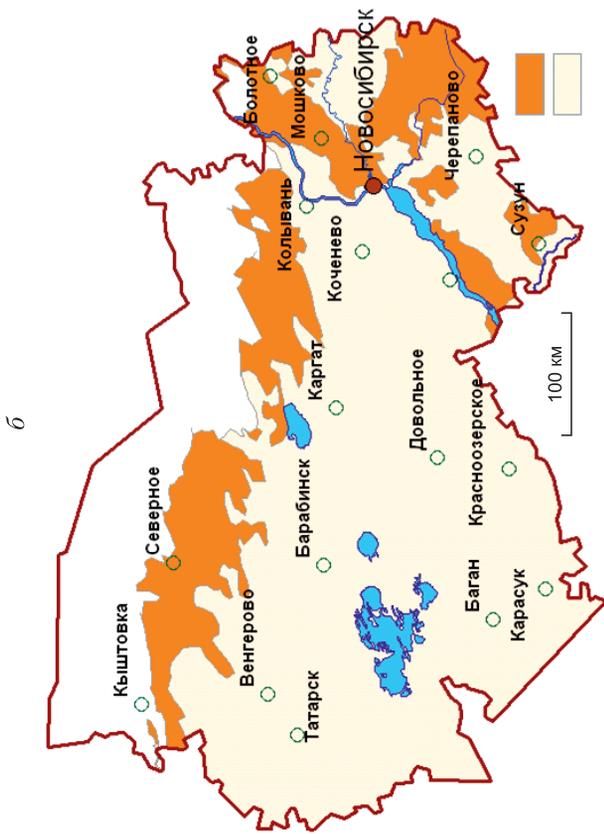


Рис. 1. Варианты структуры легенды зоогеографических карт на примере карт населения муравьев Северо-Восточного Алтая (*a*, *б*) и населения охотничьих птиц Западно-Сибирской равнины (*в*–*д*).

Классическая структура: *a* – классификация выделов по их населению, обозначения и названия выделов карты (фрагмент [15]); *б* – текстовая характеристика населения муравьев в выделах карты (для фрагмента в части *a* [15]); матричная структура легенды: *в* – верхний левый фрагмент матрицы с классификацией выделов по населению, названием выделов карты, их обозначением и начало характеристик обилия и встречаемости каждого вида в выделах карты [17]; *г* – верхний правый фрагмент матрицы с характеристиками обилия и встречаемости каждого вида в выделах, суммарными характеристиками населения и ландшафтной приуроченностью выделов [17]; *д* – условные обозначения обилия и встречаемости вида, все количественные характеристики в легенде даны в виде доверительных интервалов эмпирических данных [17].



Группа	Южнотаежные леса	Южнотаежные болота и болотозастойные земли	Подтаежные и горные широколиственные леса, болота, сельскохозяйственные земли и лесостепные местообитания	Лесостепные степные и полупустынные степные местообитания
Млекопитающие	северный олень(300), ночница Брандта и водная, северный кожанок	северный олень(300), ночница Брандта и водная, северный кожанок, большой турушанец, северный заяц(15000), обыкновенная степная пеструшка(2500000), серый сурунок(правобережные приобские районы, 7000)	двухцветный кожанок, бурый ушан, северный кожанок, большая турушанка, северный заяц(15000), обыкновенная степная пеструшка(2500000), серый сурунок(правобережные приобские районы, 7000)	Лесостепные степные и полупустынные степные местообитания
Птицы	большой подорыс(20), боровага(20), мессель(800), осоед(1400), воробьиный сын(2), степной лунь(15), сан-склад(36), милая крачка(248), осоед(100), козляк осоед(100), вилочка(100), лебедь-шипун(1), вилочка(1)	большой подорыс(20), боровага(20), мессель(800), осоед(1400), воробьиный сын(2), степной лунь(15), сан-склад(36), милая крачка(248), осоед(100), козляк осоед(100), вилочка(100), лебедь-шипун(1), вилочка(1)	двухцветный кожанок, бурый ушан, северный кожанок, большая турушанка, северный заяц(15000), обыкновенная степная пеструшка(2500000), серый сурунок(правобережные приобские районы, 7000)	Лесостепные степные и полупустынные степные местообитания

Рис. 2. Пример некорректного извлечения информации по распределению вида из зоогеографической карты Новосибирской области. а — карта объединенных выделов растительности (основных местообитаний); б — легенда к ней с данными по численности каждого краснокнижного вида в выделах (фрагмент) [19]; в — представление, которое получены при попытке увидеть распределение отдельного вида (малая крачка (*Steta albifrons*)) из характеристик населения выделов; г — карта районов регулярных летних встреч малой крачки (заштрихованы) и выявленных мест гнездования (красные кружки) [20]; розовый квадратик — место единичного залета.

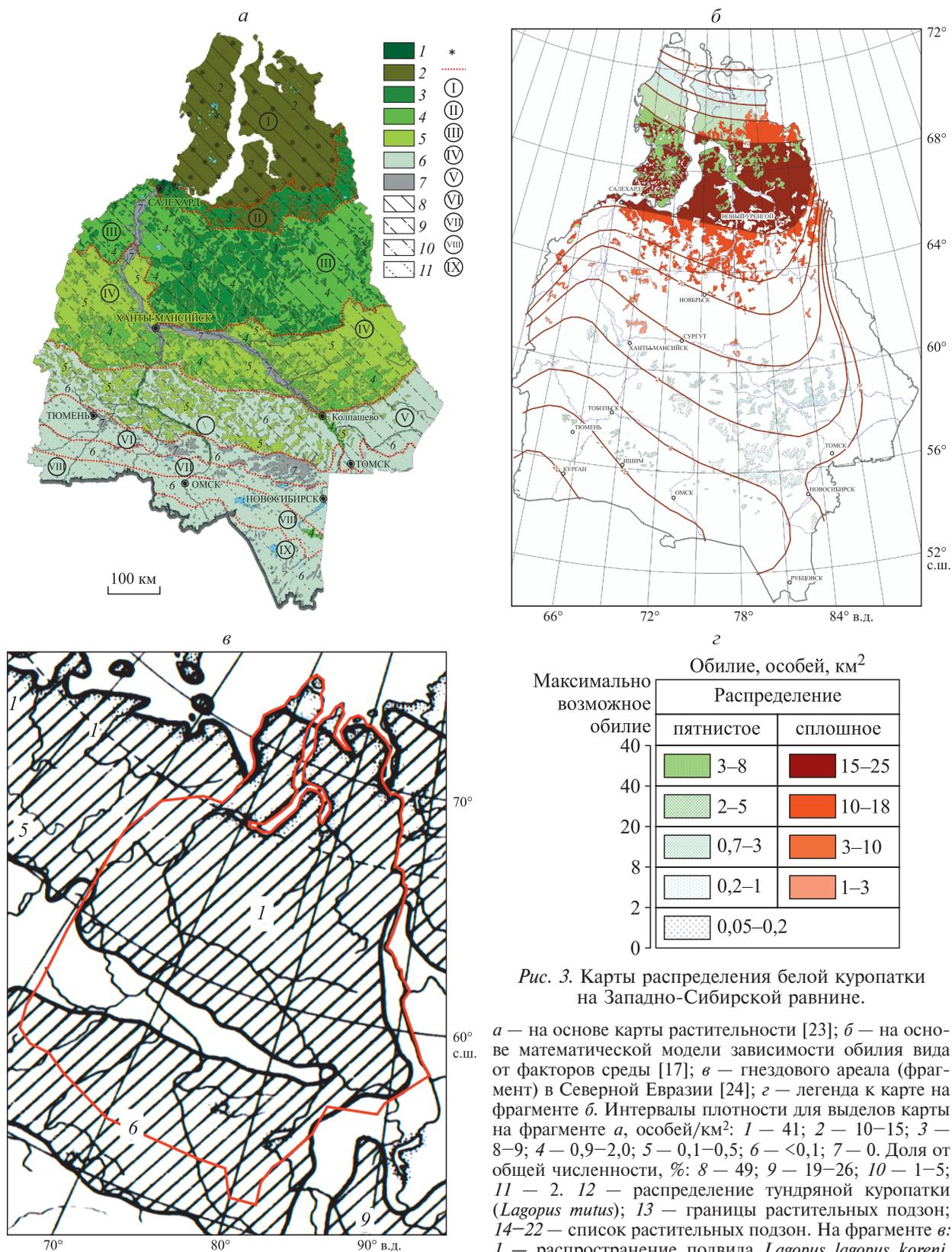


Рис. 3. Карты распределения белой куропатки на Западно-Сибирской равнине.

a — на основе карты растительности [23]; *б* — на основе математической модели зависимости обилия вида от факторов среды [17]; *в* — гнездового ареала (фрагмент) в Северной Евразии [24]; *г* — легенда к карте на фрагменте *а*, особей/км²: 1 — 41; 2 — 10–15; 3 — 8–9; 4 — 0,9–2,0; 5 — 0,1–0,5; 6 — <0,1; 7 — 0. Доля от общей численности, %: 8 — 49; 9 — 19–26; 10 — 1–5; 11 — 2. 12 — распределение тундрной куропатки (*Lagopus mutus*); 13 — границы растительных подзон; 14–22 — список растительных подзон. На фрагменте *в*: 1 — распространение подвида *Lagopus lagopus koreni*, 6 — *L.l. major*, 9 — *L.l. brevirostris*. Штриховкой показан ареал вида, красной линией обведена площадь, отображенная на картах с фрагментов *а* и *б*.

ствующих территорий показатели плотности вида и рассчитана абсолютная численность для суммы всех площадей этого выдела. На рис. 3, б дано изображение геоэкологической карты распределения вида на той же территории. Она создана на основе математической модели зависимости плотности от экологических и географических факторов [17]. Карта построена на том же количественном материале. Легенда к этой карте изображена на рис. 3, г. Сопоставление выявляет разный характер распределения вида. Для сравнения на рис. 3, в дан фрагмент геоэкологической карты распространения белой куропатки в Северной Евразии на основе имеющейся на тот момент информации о встречах ее особей [24]. Обе геоэкологические карты (см. рис. 3, б, в), хотя и существенно различаются по своей структуре, по масштабу и информационной основе, принципиально не противоречат друг другу и имеющимся знаниям об особенностях распространения вида. На обеих картах показано, что на самой северной периферии равнины вид почти не встречается. Есть заметный разрыв в распространении в юго-западной части равнины, между районами обитания подвидов *Lagopus lagopus major* и *L.l. koreni* [25]. Разрыв в распространении имеется и на самом востоке равнины. Всем этим обе геоэкологические карты отличаются от первой (зоогеографической), на которой указанных принципиальных элементов распределения вида не видно.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

На геоэкологических картах основным объектом является вид животного или популяция, точнее, пространственные аспекты их характеристик (плотность, репродуктивные, морфологические параметры и т. д.). Способы изображения информации на них различны. Самый простой — с использованием значков, показывающих локацию встреч вида (целесообразен для редких и исчезающих видов). Способ ареалов весьма информативен при больших объемах информации [11, 26]. Однако наиболее современные геоэкологические карты содержат в себе большой объем количественной информации. Наиболее общие пространственные тренды характеристик вида можно изобразить на карте с помощью псевдо-изолиний (см. рис. 3, б). Более детально количественная информация может быть представлена с применением количественного фона и картограммы (см. рис. 3, в) [5, 27]. Для построения таких карт, как и в зоогеографии, часто требуется предварительное деление территории на наименьшие единицы рассмотрения, но требования к этим единицам здесь иные. Они должны быть одинаковыми по форме и размеру. Для минимизации потери информации желательно, чтобы единицы рассмотрения были как можно более мелкими (соответственно, их количество увеличится). Чем больше таких единиц на территории, тем объективнее можно отобразить уникальность пространственных изменений плотности, морфологических или физиологических характеристик вида. Ни ландшафтные, ни растительные карты не могут обеспечить подобного деления. Чаще всего зоологи выбирают простые градусные поля [17, 28].

Только в редких случаях в распоряжении геоэколога появляются весьма большие объемы количественных данных с обширной площади, что позволяет построить карты неоднородности распределения вида с помощью пространственной интерполяции без предварительного деления территории [27]. Однако из-за трудоемкости сбора фактических данных обеспеченность ими территории обычно очень мала. Поэтому для построения карт приходится предварительно разрабатывать математические модели зависимости плотности от внешних факторов [29]. Следует напомнить, что построенные таким образом геоэкологические карты имеют какую-либо ценность только в случае, если выполнена их корректная верификация на эмпирических данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если принять предложенное разделение задач между зоогеографией и геоэкологией по главному объекту их рассмотрения, то и в содержании карт, создаваемых в рамках каждой из этих дисциплин, удастся избежать заметных противоречий. Объектом зоогеографических карт является поверхность земли или ее часть, первичными элементами этого объекта — территориальные выделы, определенные заранее, а признаками этих выделов выступают характеристики животного мира. После загрузки элементарных пространственных единиц зоологическим содержанием и проведения ряда обобщений на карте изображается полученная концепция разнородности административной, ландшафтной или геоботанической структуры по выбранным зоологическим признакам.

Объекты геоэкологических карт — виды животных или их популяции. Участки земной поверхности с различными характеристиками вида на них — это признаки вида или популяции. Совокупность таких участков на карте показывает неоднородность размещения объекта или его жизнедеятельности в пространстве. Внешнее сходство геоэкологических карт с зоогеографическими проявляется не только в использовании общих терминов, которые фигурируют в названиях и легендах карт. Во многих случаях для создания геоэкологических карт тоже используется предварительное деление территории. Однако принцип такого деления совершенно иной. Наименьшие пространственные единицы должны быть равновеликими и многочисленными. Попытка уложить уникальную информацию о распределении вида в прокрустово ложе сторонней типологии среды приведет к неадекватному представлению явления.

Исследование выполнено в рамках программы ФНИ государственных академий на 2021–2025 гг. (проект FWGS-2021-0002)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бобринский Н.А.** География животных: курс зоогеографии. — М.: Учпедгиз, 1951. — 385 с.
2. **Wallace A.R.** The Geographical Distribution of Animals: In 2 vol. — New York: Harper & Brothers Publishers, 1876. — Vol. 1. — 603 p.; Vol. 2. — 650 p.
3. **Beddard F.E.** A Text-book of Zoogeography. — Cambridge: University Press, 1895. — 246 p.
4. **DeMers M.N.** Zoogeography // International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology. — Malden: John Wiley & Sons, Ltd, 2016. — P. 7797–7800.
5. **Косарева А.М., Ганагина И.Г.** Геоинформационное картографирование численности и распределения позвоночных животных. — Новосибирск: Изд-во Сиб. гос. ун-та геосистем и технологий, 2019. — 160 с.
6. **Тупикова Н.В., Комарова Л.В.** Принципы и методы зоологического картографирования — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. — 97 с.
7. **Крыжановский О.Л.** К вопросу о предмете зоогеографии и методах зоогеографических исследований // Журн. общ. биологии. — 1976. — Т. 37, № 5. — С. 762–769.
8. **Равкин Ю.С., Лукьянова И.В.** География позвоночных южной тайги Западной Сибири. — Новосибирск: Наука, 1976. — 360 с.
9. **Лиховид А.А.** Современная зоогеография: структура, междисциплинарные парадигмы и место геоэкологии в ней // Вестн. Ставропол. ун-та. — 2001. — № 28. — С. 130–141.
10. **Косарева А.М., Черный В.В., Юдкин В.А.** Визуализация и пространственный анализ в среде ГИС ведомственных оценок численности диких парнокопытных (на примере Новосибирской области) // Вестн. Сиб. гос. ун-та геосистем и технологий. — 2012. — Вып. 2 (18). — С. 106–114.
11. **Экологический атлас бассейна озера Байкал** / Под ред. В.М. Плюснина. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2014. — 145 с.
12. **Ареалы животных и растений** // Биодат [Электронный ресурс]. — <http://www.biodat.ru/db/areal/index.htm> (дата обращения 14.05.2023).
13. **Конева И.В., Байборodin В.Н., Кулябцева Т.А.** Грызуны и зайцеобразные: Карта-вкладка. М-б 1:7 500 000 // Картографирование населения грызунов и зайцеобразных Азиатской России. — Иркутск, 1988. — 59 с.
14. **Даниленко А.К., Румянцев В.Ю.** Принципы создания специализированной картографической основы для карт населения наземных позвоночных // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. — 2000. — № 3. — С. 9–14.
15. **Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда** (аннотированный атлас) / Отв. ред. Л.Г. Вартапетов. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. — 154 с.
16. **Равкин Ю.С., Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Ливанов С.Г., Богомолова И.Н., Цыбулин С.М., Куранова В.Н., Стариков В.П., Покровская И.В., Бердюгин К.И.** Население наземных позвоночных (летнее распределение): Карта. М-б 1:5 000 000 // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Т. 2: Природа, экология. — Ханты-Мансийск; М., 2004. — С. 107–109.
17. **Юдкин В.А.** Экологические аспекты географии птиц Северной Евразии — Новосибирск: Наука, 2009. — 416 с.
18. **Джиллер П.** Структура сообществ и экологическая ниша. — М.: Мир, 1988. — 184 с.
19. **Численность животных**, включенных в Красную книгу Новосибирской области: Карта. М-б 1:4 000 000 // Атлас Новосибирской области. — М.: Федер. служба геодезии и картографии России, 2002. — С. 25–27.
20. **Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы.** — 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск: Арта, 2008. — 528 с.
21. **Емельянова Л.Г.** Принципы и основные этапы создания карты населения млекопитающих Северной Евразии // Общая и региональная териогеография. — М.: Наука, 1987. — С. 87–102.
22. **Равкин Ю.С., Кокорина И.П.** Картографическое отображение распределения тетерева и рябчика на Западно-Сибирской равнине // Сиб. экол. журн. — 2011. — Т. 18, № 4. — С. 527–533.

23. **Кокорина И.П., Кацко С.Ю., Равкин Ю.С., Богомолова И.Н.** Оценка распределения и картографирование ресурсов по тундряной и белой куропаткам (*Lagopus mutus* (Mont.) и *L. lagopus* (L.)) на Западно-Сибирской равнине // Принципы экологии. — 2016. — № 4. — С. 26–32.
24. **Птицы СССР.** Курообразные, журавлеобразные. — Л.: Наука, 1987. — 528 с.
25. **Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю.** Список птиц Российской Федерации. — М.: Тов-во науч. изданий «КМК», 2006. — 256 с.
26. **Лаппо Е.Г., Томкович П.С., Сыроечковский Е.Е.** Атлас ареалов гнездящихся куликов Российской Арктики. — М.: Вако, 2012. — 448 с.
27. **Мазуров Б.Т., Юдкин В.А., Косарева А.М.** Пространственная интерполяция в картографировании распределения охотничьих млекопитающих // Изв. высш. учеб. заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2013. — № 4. — С. 117–123.
28. **The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance** / Ed. W.J.M. Hagemeijer, M.J. Blair. — London: T & AD Poyser, Ltd, 1997. — 903 p.
29. **Юдкин В.А.** Опыт использования математической модели распределения птиц в картографировании и мониторинге их ресурсов // Вестн. Кемеров. ун-та. — 2015. — Т. 5, № 2 (62). — С. 31–37.

Поступила в редакцию 30.05.2023

После доработки 17.07.2023

Принята к публикации 11.10.2023