

10

А.В. Молодовский

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ
СТАЙНЫХ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ



① Дорозны
Александръ Ивановичъ

Коллежы
в знакъ уваженія
Службы с командиром
инженерной бригады
Д.И. Года

А. Косованс.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

А. В. МОЛОДОВСКИЙ

**ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ
СТАЙНЫХ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ**
(на примере Волжско-Каспийского региона)

МОНОГРАФИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО НИЖЕГОРОДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
НИЖНИЙ НОВГОРОД
2001

УДК 598.2:591.51 552.174 262.81

ББК Е 693.35

М - 75

Рецензенты:

доктор биологических наук *И.Р. Бёме,*

доктор биологических наук *В.М. Гаврилов,*

доктор биологических наук, профессор *В.Е. Флинт,*

кандидат биологических наук, доцент *В.В. Неручев*

М-75. Молодовский А.В. ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СТАЙНЫХ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА): *Монография.* — Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2001. — 391 с.

В монографии впервые в орнитологической литературе рассмотрены общие закономерности, определяющие значение зрения птиц в образовании форм птичьих стай в полете. Показано, что в основе установленной видоспецифичности построений птичьих стай лежит стереотип видового поведения птиц, приобретенный ими, главным образом, в процессе кормодобывательной адаптивной активности. Птицы разных экологических групп характеризуются различными морфологическими показателями глаз (углы монокулярного, бинокулярного и общего зрения, его острота и др.), что и определяет, в конечном счете, видовой набор построений стайных птиц в полете. Функциональные характеристики зрения птиц и стайные построения взаимосвязаны между собой обратной зависимостью: чем хуже зрение птиц, тем строже формы их стай.

Разработана классификация птичьих стай в полете, что позволило составить "Полевой определитель стайных птиц", обитающих в Волжско-Каспийском регионе. Рассмотрено влияние силы и направления ветра на форму летящих стай. Показано, что изучение закономерностей сезонных перелетов стайных птиц и прогнозирование синоптических процессов, влияющих на их пролет, делает возможным прогнозирование сроков массовой миграции птиц на определенной территории, необходимое для проведения ряда практических мероприятий по предотвращению возможных столкновений птиц с воздушными судами на трассах их полета и в районе аэродромов.

Для орнитологов, биологов широкого профиля, а также для специалистов, занимающихся авиационной безопасностью.

Табл. 38. Ил. 47. Библиогр. 704 назв.

ISBN 5-85746-611-3

ББК Е 693.35

© Молодовский А.В., 2001

MINISTRY OF EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

NIZHNY NOVGOROD UNIVERSITY named after
N. I. LOBACHEVSKY

A.V. MOLODOVSKY

**ECOLOGO-MORPHOLOGICAL
FOUNDATIONS OF FLIGHT
FORMATIONS OF BIRDS
(The Volgo-Caspian region)**

MONOGRAPH

NIZHNY NOVGOROD STATE UNIVERSITY PRESS
NIZHNY NOVGOROD
2001

Molodovsky A.V. ECOLOGO-MORPHOLOGICAL FOUNDATIONS OF FLIGHT FORMATIONS OF BIRDS (THE VOLGO-CASPIAN REGION): *Monograph*. — Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod University Press, 2001. 391 p.

Reviewers:

I.R. Boehme, doctor of biological sciences;
V.M. Gavrilov, doctor of biological sciences;
V.E. Flint, doctor of biological sciences, professor;
V.V. Neruchev, candidat of biological sciences, senior lecturer

This is the first ever book to treat general regularities determining the importance of bird vision for the structure of flight formations. The revealed species-specific character of flight formations is shown to be based on the stereotype of specific behaviour of birds, mainly acquired by them in the process of foraging. Birds of different ecological groups are characterized by different morphological features of their eyes (angles of monocular, binocular and general vision, vision acuity, etc.), which ultimately determines the specific array of formations. Functional characteristics of avian vision and flight formations are interconnected being in inverse relation to each other: the poorer the eyesight of birds, the more precise the formation. A classification of flight formations is developed, which has made it possible to compose "Keys for identification of flock birds in nature" for the Volgo-Caspian region. The influence of wind strength and direction on flight formations is analyzed. It is shown that the study of regularities of gregarious birds seasonal passages and forecasts of synoptic processes that influence their flight, make it possible to forecast mass bird migrations in a certain territory, which is necessary for some practical steps aimed to prevent collision of birds with airplanes in their routes and at the airdromes.

For ornithologists, broad specialists in biology and for specialist in the field of aviation safety.

Tables — 38, pictures — 47, bibliography — 704 titles.

ВВЕДЕНИЕ

Групповому поведению животных придается большое значение (Якоби, 1963, 1965а,б, 1966а, 1967, 1974, 1976 и др.; Шилов, 1967, 1998, Ormians, 1969, 1971; Мантейфель, 1972, 1974, 1980, 1987; Радаков, 1972; Радаков, Баскин, 1972, 1974; Шовен, 1972; Hinde, 1973; Clutton-Brock, 1974; Marshall, 1975; Smith, 1975; Williamson P., Lincoln, 1975; Хайнд, 1975; Баскин, 1976 и др.; Попова-Бондаренко, 1976; Ильичев, 1978, 1982, 1984; Ильичев, Вилкс, 1978; Дарков, 1980; Дьюсбери, 1981; Панов, 1983; и др.). У птиц оно играет важную роль в пространственной структуре популяций (Исаков, 1963; Михеев, 1978, 1985, 1992) и в поддержании их популяционного гомеостаза (Шилов, 1972, 1973, 1977, 1998). Однако одной из малоизученных сторон в поведении птиц является их групповое или стайное построение, проявляемое при сборе корма, в полете, а часто и во время отдыха (Молодовский, 1975а,б, 1976а,б, 1977а, 1978а, 1979а,б, 1985а,б, 1990а,б, 1992, 1997а). В первую очередь, это относится к колониальным видам птиц, а также ко всем видам, ведущим во внегнездовое время стайный образ жизни.

Изучение закономерностей, определяющих причины образования групповых или стайных построений птиц, их форм (конфигураций) и связанные с этим явления, открывает возможность проникнуть в глубинные процессы, присущие стаеобразованию как общебиологическому и экологическому явлению, и установить механизмы, их обуславливающие. С другой стороны, выяснение первопричин явления стаеобразования с многочисленными конфигурациями в полете и знание их закономерностей позволяют глубже изучить многие стороны экологии стайных птиц, эволюционные связи систематических групп (Молодовский, 1976а, 1977а, 1992), особенности адаптации птиц к меняющимся условиям внешней среды, и, как следствие этого, представляется возможным применять полученные знания на практике с целью решения конкретных вопросов, включая полевое определение стайных птиц (Молодовский, 1997а), изучение их миграционных потоков (Молодовский, 1962, 1975в, 1977б, 1988; Молодовский и др., 1997; Молодовский, Залозных, 1999), прогнозирование миграции (Молодовский, 1987), управление поведением птиц (Ильичев, 1984 и др.), изучение пространственной ориентации птиц (Якоби, 1963, 1965а,б, 1966а, 1967, 1974, 1976, 1981, 1985, 1994 и др.; Ильичев и др., 1975; Ильичев, Вилкс, 1978; Францевич, 1986; и др.), и, наконец, осуществлять их охрану в местах

массовых скоплений. Вместе с тем следует отметить, что до последней четверти XX века знания о групповом поведении птиц, включая полет стай, значительно отставали по сравнению с тем, что было известно о гнездовой жизни птиц, об их морфологических, морфо-физиологических и других характеристиках, о многих аспектах экологических адаптаций к различным природным условиям существования, об особенностях эмбрионального и постэмбрионального развития, питания, внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях птиц и т.д. Однако до последнего времени нет даже общепринятых четких и ясных определений таких понятий, как “группа”, “стая” и “скопление” птиц, которые понимаются и трактуются различными исследователями по-разному. К тому же долгое время не было работ по созданию естественной классификации стайных построений птиц и сравнительного анализа синонимии терминологии этого явления (Молодовский, 1980а, 1981а), что затрудняло проведение исследований в этом направлении. Первые опыты графического изображения стайных построений птиц в полете (Stolpe, Zimmer, 1939; Тугаринов, 1947; Промптов, 1949, 1957, 1960; Флинт и др., 1968; Вязович, 1973; и др.) не отображали всего разнообразия стайных конфигураций птиц и не объясняли его причин, остававшихся не выясненными до появления наших работ (Молодовский, 1978б, 1979б, 1980б, 1982, 1985, 1993, 1997а,б и др.), в которых было показано, что пространственная структура построений стайных птиц в первую очередь обусловлена особенностями их зрения, т.е. морфологией глаз (величинами углов монокулярного, бинокулярного и общего зрения, его остротой и т.д.), видовые отличия которого объясняют специфику их стайных построений. Вместе с тем, морфология глаз непосредственно связана с кормодобывательной активностью различных видов птиц; особенности зрения птиц формировались параллельно с приобретением ими пищевой специализации, требующей от птиц определенных приемов и совершенствования способов добывания корма. Вслед за этим, естественно, менялись типы построений птиц. Следует считать, что эти процессы в эволюции класса птиц имеют многовековую историю и в настоящее время отражают всего лишь очередной этап своего развития, не являясь окончательно завершенными*. Поэтому, анализируя стайные

* В связи с этим Р. Хайнд (1975) справедливо замечает: “Поведение, изучаемое в любой определенный промежуток времени, находится под влиянием процессов развития, которые привели к возникновению существующей функциональной структуры животного, и в свою очередь влияет на дальнейшее изменение этой структуры”.

построения птиц, необходимо кроме изучения морфологии их глаз сопоставлять зрительные возможности птиц со способами добывания пищи и другими особенностями поведения, связанными с их питанием — одной из главнейших функций любого организма на Земле.

Объектами нашего многолетнего (1956 – 1996 гг.) изучения явились стайные птицы Волжско-Каспийского региона, в состав которого входит одна из самых больших частей Европейской России, заселенная разнообразным видовым составом пернатых, представленных всеми экологическими группами, обитающими на территории от пустынной, полупустынной и степной зон на юге до типичной зоны южной тайги на севере, а также птицами предгорий, гор, водных и околородных пространств Каспийского моря, крупных речных систем, озер и водохранилищ. Если на просторах бывшего СССР из 727 видов встречающихся здесь птиц (Гладков и др., 1964; Флинт и др., 1968) стайные птицы составляли 508 видов, или 69,9%, то в Волжско-Каспийском регионе из 392 видов стайными являются 302 вида (77,0%)*. Большинство стайных птиц региона являются обычными или фоновыми видами европейской части России, хотя здесь встречаются и малочисленные виды и даже редкие, включенные как в Красные книги МСОП, РСФСР (1983 г.), СССР (1984 г.) и России (1997 г.)**, так и в Красные книги административных подразделений Российской Федерации (Татарстана, Мордовской, Удмуртской, Чувашской и других республик).

Основные задачи, которые решались в ходе исследования стайных птиц Волжско-Каспийского региона, были следующие:

1. Создание классификации стайных построений птиц, включающих в себя все основные типы конфигураций (форм).
2. Выяснение взаимосвязи зрительных особенностей стайных птиц с характером их коллективных построений.
3. Изучение пищедобывательной активности стайных птиц различных экологических групп и стереотипа их кормового поведения.
4. Установление видовых особенностей стаеобразования у птиц различных природных комплексов — обитателей пустынь, полупустынь, степей, гор, лесов, околородных и водных пространств.

* С учетом многочисленных случайных залетов птиц на территорию бывшего СССР общий их список содержит 793 вида (Степанян, 1990), из которых стайные птицы составляют 593 вида или 74,8%.

** В 1997 г. Госкомитетом РФ по охране окружающей среды утвержден список объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, включающий 123 вида и подвида птиц.

5. Выяснение особенностей стайных построений птиц в зависимости от "чистоты" их видового состава, количества особей и других характеристик групп и стай птиц в полете.

6. Изучение влияния ветра и других погодных факторов на характер стайных построений и другие особенности полета птиц.

7. Составление полевого определителя видового состава летящих птичьих групп и стай с учетом размера птиц, особенностей строения тела, окраски их оперения с приоритетным использованием данных о типах полета птиц и конфигурациях их построений.

8. Возможность прогнозирования стайной миграции птиц на путях их массового пролета и выяснение зоогеографических особенностей зимовок стайных птиц на Каспийском море.

В итоге проведенного исследования мы попытались построить гипотетическую схему возможного хода эволюции стайных построений птиц.

Работа, проводимая в течение 43 лет, потребовала от автора кроме наблюдений в природе (большая часть времени) знакомства как с обширной орнитологической литературой, включая многотомные исследования, главным образом, по различным регионам нашей страны в рамках бывшего СССР, так и с многочисленными работами экологического и морфологического характера, в той или иной степени касающимися изучаемой им проблемы*. Ряд ранее поэтапно выполненных нами разделов этой работы были опубликованы в течение 1962 – 1999 гг. в виде 56 научных статей, материалов и тезисов различных научных конференций, включая сообщение на XVIII Международном орнитологическом конгрессе (Москва, 1982 г.), а также издания "Полевой определитель стайных птиц" (Нижний Новгород, 1997, объем 19,5 п.л.). Таким образом, настоящее исследование является итогом многолетней работы по установлению взаимосвязи характера (типов) стайных построений птиц с видоспецифичностью их зрения, сформировавшейся в результате кормодобывательной активности птиц. Установленные нами закономерности построений птичьих стай, без сомнения, присущи не только стайным птицам Волжско-Каспийского региона, но и вообще птицам земного шара.

* С 1976 г. по 1995 г. работа велась по теме "Экологические основы стайного поведения птиц" (2.33.3.4), входящей в Координационный план научно-исследовательских работ АН СССР и РФ по проблеме "Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира".

В конце монографии приводится список русских названий стайных птиц и их синонимов, а также список латинских названий птиц. При написании работы был взят за основу список птиц СССР, опубликованный в "Справочнике названий птиц СССР" (Птушенко и др., 1972) с учетом его поправок в "Пятиязычном словаре названий животных (птицы)" (Бёме, Флинт, 1994), с внесением в него некоторых изменений.

При написании и оформлении монографии нами учтен ряд ценных советов и предложений, сделанных профессорами Р.Л. Бёме, В.Е. Флинтом, В.Э. Якоби, доцентами В.С. Лобачевым, В.В. Неручевым и к.б.н., с.н.с. В.И. Перервой, которым автор выражает искреннюю признательность.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

1.1. Место и время работы. Объем собранного материала

Материалом для данного исследования послужили круглосезонные многолетние (1956-1996 гг.) полевые наблюдения автора, главным образом в Волжско-Каспийском регионе, который охватывает обширное пространство вокруг Каспийского моря, включая Предкавказье, Кавказ, Закавказье, Северный и Восточный Прикаспий, а также территории бассейнов рек и их притоков, впадающих в Каспийское море. Это реки: Волга, Урал, Эмба, Кура, Терек и другие; их главные притоки: Ока, Унжа, Ветлуга, Сура, Вятка, Чепца, Кама, Белая, Илек и другие. В состав региона входят 21 область и Ставропольский край Российской Федерации, а также 12 республик — субъектов Российской Федерации. Экспедиционные работы проводились на территории многих областей Российской Федерации — Астраханской, Владимирской, Ивановской, Кировской, Костромской, Нижегородской, Оренбургской, Самарской, Ульяновской и Ярославской; кроме этого, они велись на территории ряда республик: Азербайджана, Башкортостана, Калмыкии, Марий Эл, Мордовии, Татарстана, Чувашии, Казахстана (Уральская и Атырауская — быв. Гурьевская — области) и Туркменистана (Ашхабадская и Балханский вেলাят — быв. Красноводская — области). Кратковременные наблюдения проводились также за пределами Волжско-Каспийского региона — на побережье Тендровского залива Черного моря в Черноморском заповеднике (январь 1980 г.) и в Северо-Восточном Приаралье на оз. Камыслыбас (октябрь 1982 г.). Основные места работы, где проводились наблюдения за группами, стаями и скоплениями птиц, показаны на карте-схеме (рис. 1).

Прежде чем привести сведения о собранном нами материале и описать методику его сбора, мы приведем краткую характеристику самой терминологии, которой придерживались, говоря о стайности птиц. Стайность птиц т.е. образование стай, следует признать наиболее устойчивой групповой формой пространственной структуры популяций, главным образом во внегнездовой период (Михеев, 1978; и др.). Однако существуют и другие общественные соединения (агрегации) птиц, как группа и скопление, содержание которых в отечественной литературе

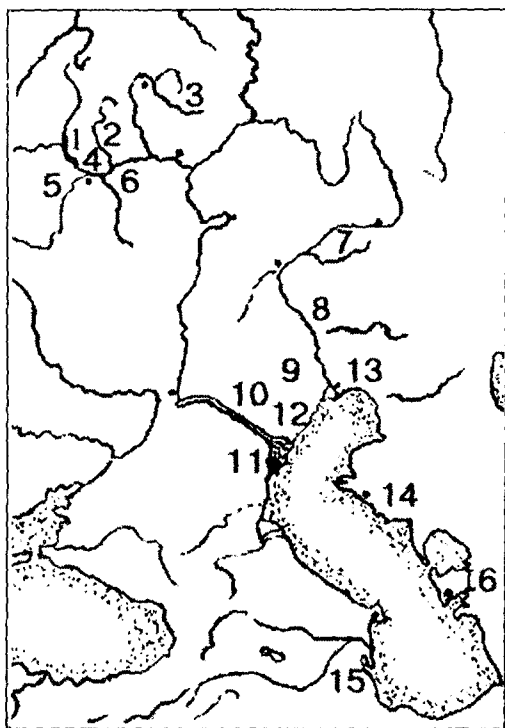


Рис. 1. Карта-схема районов Волжско-Каспийского региона, где проводились наблюдения за стаями птиц в 1956-1996 гг.:

1 — Горьковское водохранилище (1959-1963, 1975-1977, 1979 и 1980, 1988-1990 гг.);

2 — долина р. Ветлуги (1961 и 1976, 1986-1988 гг.);

3 — долина р. Чепцы (1978-1982, 1989 гг.);

4 — долина Верхней и Средней Волги (1958-1996 гг.);

5 — долина нижнего течения р. Оки (1959 и 1962-1996 гг.);

6 — долина р. Суры и Чебоксарское водохранилище (1972-1974, 1983, 1985 и 1986 гг.);

7 — долина р. Урала от г. Оренбурга до г. Илека (1977 г.);

8 — долина р. Урала от г. Уральска до г. Гурьева (1956-1958, 1978-1980, 1982 и 1987-1990 гг.);

9 — Волжско-Уральское междуречье (1958 и 1978 гг.);

10 — долина нижнего течения р. Ахтубы (1976 и 1981 гг.);

11 — дельта Волги: районы среднего и нижнего течения р. Бузана и Обжоровского участка Астраханского заповедника (1973, 1975, 1976, 1980, 1983, 1984 и 1986 гг.);

12 — Северный Прикаспий: морское побережье от п. Ганюшкино (Новинские острова) до г. Гурьева (1978-1981, 1983 и 1984, 1987-1990 гг.);

13 — дельта р. Урала (1958 г.);

14 — горный и равнинный Мангышлак и Западный Устьюрт (1956 и 1957 гг.);

15 — Большой и Малый заливы им. С.М. Кирова, Ивановская банка, Лебяжья и Куринская косы, Лопатинские и Акушинские разливы, район поста Кулагина на территории Кызыл-Агачского заповедника (1975 и 1978 гг.);

16 — Каспийское побережье от залива Кара-Богаз-Гол до г. Красноводска, северная часть Красноводского залива с косой и внутренняя часть Красноводского плато (1979 г.)

(Наумов, 1972; Мантейфель, 1974, 1980, 1987; Михеев, 1978; Шилов, 1998; и др.) трактуется по-разному, часто противоречиво. Следует отметить, что в нашей работе рассматриваются особенности построений (геометрия) только групп и стай птиц, отличающихся большой согласованностью своего поведения, и не затрагиваются их скопления. Под с т а е й мы понимаем (Молодовский, 1980а, 1997а) более или менее длительно существующую группировку взаимно ориентирующихся друг на друга птиц, обычно одного вида, близкого биологического состояния (в отдельных случаях и возраста), объединенных единством поведения. Г р у п п а птиц, в отличие от стаи, содержит небольшое число птиц: минимально — две особи, часто образующие гнездовую пару, хотя обычно число птиц в группе достигает десятка, реже — более десятка птиц. Часто встречаются семейные группы птиц, например лебедей, соединенные узами родства и состоящие из двух взрослых особей и нескольких — 3-6 (редко одной) — молодых птиц (Молодовский, 1990б). С к о п л е н и е птиц, состоящее чаще всего из экологически близких видов, как правило, отличается от группы и стаи своим видовым разнообразием и большим различием возраста и пола птиц; скопление птиц характеризуется меньшей согласованностью поведения его членов, включая полет, наблюдаемый при взлете из-за неожиданной опасности (появление хищника и т.п.) или при проявлении “ложной паники”. Вместе с тем следует учитывать, что скопления в ряде мест (особенно в период миграций в местах массового корма или удобных ночевок) образуются не только из смешанных (т.е. разновидовых) стай, но и из однородных (т.е. стай одного вида); эти скопления некоторое время сохраняют свой состав и структуру, а также отличаются определенным механизмом своего поведения (Михеев, 1978).

Нами собраны данные более чем о 300 тыс. групп и стай птиц, находящихся на отдыхе, за сбором корма и в полете; наибольшее количество птиц (около 200 тыс. групп и стай) наблюдалось в полете (табл. 1). При визуальном наблюдении в естественных условиях за различными группировками птиц велось их описание по разработанной методике (Молодовский, 1980а, 1981а, 1985б) с одновременным зарисовыванием или фотографированием на черно-белую и цветную обратимую фотопленку с использованием объективов “Юпитер-8” и “МТО-300”.

Таблица 1
 Количество групп и стай птиц в полете, наблюдаемых в Волго-Каспийском регионе в 1956 - 1996 гг.

Группы, отряды и семейства птиц	Горьков.	Волго-Вятск.	Чебоксар.	Дельта	Волжско-	Долина	Восточный	Юго-	Всего
	водохр.	р-н	водохр.	Волги и Сев.	Уральское	р. Урал	Прикаспий и	Западный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГАГАРОПОДОБНЫЕ (COLYMBOMORPHAE)									
Гагарообразные (<i>GAVIIFORMES</i>)	-	5	3	-	-	-	4	-	12
Гагаровые (<i>GAVIIDAE</i>)									
Поганкообразные (<i>PODICIPEDIFORMES</i>)	6	45	10	108	4	69	150	74	466
Поганковые (<i>PODICIPEDIDAE</i>)									
АИСТОПОДОБНЫЕ (PELARGOMORPHAE)									
Веслоногие (<i>PELECANIFORMES</i>)	-	-	-	155	-	5	3	361	524
Пеликановые (<i>PELECANIDAE</i>)									
Баклановые (<i>PHALACROCORACIDAE</i>)	-	-	-	5885	-	195	4135	4060	14275

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Голенастые (CICONIIFORMES)									
Цаплевые (ARDEIDAE)	84	430	53	7510	-	1186	56	252	9571
Аистовые (CICONIIDAE)	-	-	-	-	-	-	-	17	17
Ибисовые (THRESKIORNITHIDAE)	-	-	-	560	-	55	-	-	615
Фламингообразные (PHOENICOPTERIFORMES)									
Фламинговые (PHOENICOPTERIDAE)	-	-	-	398	-	47	577	53	1075
Гусеобразные (ANSERIFORMES)									
Утиные (ANATIDAE)	7592	3778	245	22153	176	1601	11645	1225	48415
Соколообразные (FALCONIFORMES)									
Ястребиные (ACCIPITRIDAE)	17	343	12	22	3	85	6	2	490
Соколиные (FALCONIDAE)	5	24	3	13	2	15	9	1	72
КУРОПОДОБНЫЕ (ALESTOROMORPHAE)									
Курообразные (GALLIFORMES)	48	142	9	-	-	-	-	-	199
Тетеревинные (TETRAONIDAE)	10	40	3	5	15	255	19	37	384
Фазановые (PHASIANIDAE)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Журавлеобразные (GRUIFORMES)									
Журавлиные (GRUIDAE)	16	282	31	45	15	45	6	-	440
Пастушковые (RALLIDAE)	38	160	14	348	5	810	595	615	2585
Дрофиные (OTIDIDAE)	-	-	-	15	45	220	5	315	600
Ржанкообразные (CHARADRIIFORMES)									
Ржанковые (CHARADRIIDAE)	613	12146	135	4650	10	733	3452	633	22372
Тырушковые (GLAREOLIDAE)	-	-	-	-	-	-	-	9	9
Авдотковые (BURHINIDAE)	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Чайковые (LARIDAE)	1807	15245	591	10363	76	4681	2901	4071	39735
Голубеобразные (COLUMBIFORMES)									
Голубиные (COLUMBIDAE)	383	10879	321	154	25	922	76	51	12811
Рябковые (PTEROCLETIDAE)	-	-	-	-	-	11	467	-	478
СИЗОВОРОНКООПДОБНЫЕ (CORACIMORPHAE)									
Совообразные (STRIGIFORMES)									
Совиные (STRIGIDAE)	-	11	-	-	-	-	-	-	11
Козлообразные (CAPRIMULGIFORMES)									
Козлообразные (CAPRIMULGIDAE)	-	36	-	-	-	-	-	-	36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ракшеобразные (CORACIIFORMES)	26	91	37	122	5	592	3	-	876
Щурковые (MEROPIDAE)	-	5	-	-	-	12	-	-	17
Сизоворонковые (CORACIIDAE)	-	7	-	-	-	14	-	-	21
Дятлообразные (PICIFORMES)	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Дятловые (PICIDAE)	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Стрижеобразные (APODIFORMES)	75	947	46	12	-	64	17	-	1161
Стрижиные (APODIDAE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Воробьинообразные (PASSERIFORMES)	61	1481	36	137	51	78	17	21	1882
Ласточковые (HIRUNDINIDAE)	-	1209	-	4	79	145	234	403	2074
Жаворонковые (ALAUDIDAE)	-	107	-	8	11	56	5	10	197
Трастузковые (MOTACILLIDAE)	-	19	-	-	-	9	-	-	28
Сорокопудовые (LANIIDAE)	-	9	-	-	-	37	-	-	46
Иволговые (ORIOLIDAE)	36	3058	22	125	85	201	305	4801	8633
Скворцовые (STURNIDAE)	-	726	-	-	-	-	-	-	726
Свиристелевые (BOMBYCILLIDAE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Синицевые (<i>PARIDAE</i>)	-	101	-	52	-	65	-	3	221
Поползневые (<i>SITTIDAE</i>)	-	67	-	-	-	7	-	-	74
Корольковые (<i>REGULIDAE</i>)	-	11	-	-	-	4	-	-	15
Толстоклювые синицы (<i>PARADOXORNITHIDAE</i>)	-	83	-	112	-	13	-	71	279
Славковые (<i>SYLVIIDAE</i>)	-	39	-	-	-	10	-	-	49
Дроздовые (<i>TURDIDAE</i>)	-	1892	-	-	10	21	33	62	2018
Ткачиковые (<i>PLOCEIDAE</i>)	-	472	-	-	-	551	91	79	1193
Вьюрковые (<i>FRINGILLIDAE</i>)	-	5080	-	49	8	214	12	10	5373
Овсянковые (<i>EMBERIZIDAE</i>)	-	480	-	4	20	109	96	70	779
Вороньковые (<i>CORVIDAE</i>)	-	13933	-	455	19	4544	-	96	19047
Итого	10817	73394	1571	53464	664	17681	24923	17402	199916

Примечание: смежные районы наблюдений (рис. 1) для компактности таблицы объединены; в таблицу не включены стаи птиц, наблюдаемые в долинах рек Белой (от пос. Андреевки до устья реки в июле — августе 1952 г.) и Камы (от Перми до Камского устья в июле — августе 1954 г.), а также в районе Тендровского залива Черного моря (в январе — феврале 1980 г.) и в Северо-Восточном Приаралье (в октябре 1982 г.).

Всего сделано, включая перестроение птиц в полете, более 250 тыс. рисунков групп и стай птиц и получено около 1,5 тыс. фотографий и 350 слайдов.

Учены и проанализированы также данные о стайном построении птиц из других регионов России и стран СНГ, находящиеся в многочисленных, главным образом фаунистических и экологических работах отечественных орнитологов (Брем, 1866, 1911; Корнелиус, 1866; Алфераки, 1890, 1900, 1904, 1910; Мензбир, 1893-1895, 1900-1902, 1918; Бутурлин, 1898, 1906, 1909 и др.; Холодковский, Силантьев, 1901; Житков, Бутурлин, 1907; Богданов, 1908; Бианки, 1911-1913; Штегман, 1932, 1937 и др.; Козлова, 1935, 1946а,б, 1947, 1957, 1961, 1962; Тугаринов, 1941, 1947; Воронцов, 1949, 1967; Гладков, 1949; Промптов, 1949, 1957, 1960; Дементьев и др., 1951-1954; Иванов и др., 1951-1960; Дементьев, 1952; Михеев, 1958; Рустамов, 1958; Долгушин и др., 1960-1974; Якоби, 1963, 1965а,б, 1967, 1974; Портенко, 1972-1973; Вязович, 1973 и др.; Панов, 1973; Луговой, 1975; Попов и др., 1977-1978; Михеев, Резанов, 1978; Ильичев, Флинт и др., 1982; Потапов и др., 1987; Ильичев, Зубакин и др., 1988; Гаврилов и др., 1993; и др.). Приняты во внимание и различные, часто противоречивые точки зрения относительно причин геометрии стайных построений птиц в полете иностранных авторов (Stolpe, Zimmer, 1939; Hamilton, 1967; Lissaman, Schollenberger, 1970; Berger, 1972; Hummel, 1973, 1978, 1982, 1983, 1985, 1989; Heppner, 1974; Williams et al., 1976; Higdon, Corrsin, 1978; Major, Dill, 1978; May, 1979; O'Malley, Evans, 1982а,б; Heppner et al., 1985; Hainsworth, 1987, 1988, 1989; Badgerow, 1988; Hummel, Benkenberg, 1989; и др.).

Не оставлены без внимания и работы эколога-морфологического направления, в которых в основном рассматриваются особенности строения органов и частей тела птиц, связанные главным образом с их важнейшими жизненными функциями — сбором корма и полетом (Гладков, 1935, 1936а,б, 1947а,б, 1949, 1957а и др.; Штегман, 1935а,б, 1948, 1950а,б, 1952, 1954, 1955, 1957а,б, 1962, 1974 и др.; Козлова, 1946а,б, 1947; Бородулина, 1950а,б, 1953, 1960, 1964а,б, 1965; Познанин, 1950, 1957, 1959а,б, 1961, 1976, 1978, 1981, 1988; Шестакова, 1950, 1953а,б,в, 1956, 1971; Шапошников, 1952, 1953, 1954а,б, 1962; Юдин, 1957а,б, 1964, 1965, 1970, 1974а,б, 1977; Кокшайский, 1959,а,б,в, 1961, 1962, 1964, 1965а,б, 1966а, б, 1969, 1971, 1972, 1974а,б,в, 1977, 1982; Якоби, 1959а,б,в,г, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964а,б, 1966а,б, 1974; Вязович, 1965, 1966а,б, 1967, 1968а,б, 1969а,б, 1973; Ильичев, 1965; Бородулина, Благосклонов, 1966; Шварц, 1966 и др.; Потапов, 1967; Есилевская, 1968а и др.; Кудряшов

Юдин, 1971; Малофеева и др., 1973; Ильичев и др., 1975; Дзержинский, 1977; Юдин, Нейфельдт, 1977; Цвельх, 1982а,б, 1983, 1984, 1985, 1986а,б, 1993а, 1994 и др.; Мордвинов, 1988, 1992а; Комаров, Мордвинов, 1989; и др.). Особое место в нашей работе занимают исследования по морфологии птичьих глаз, как отечественных (Скворцова, 1960; Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Брауде, 1966, 1968а,б, 1969а,б,в, 1973, 1976, 1977, 1978 и др.; Корнеева, 1966, 1969; Авилова, 1968, 1969, 1972, 1973а,б, 1977, 1980; Брауде, Добринский, 1969; Авилова, Корнеева, 1971, 1973; Карташев, 1974а, 1976; Андреев, 1995), так и иностранных авторов (Rochon-Duvigneaud, 1943; Donner, 1951; Lord, 1956; Oehme, 1962; Graham, Gadi, 1994; и др.), ценные сведения из которых использованы нами в пятой главе (5.2 – 5.4) при установлении взаимосвязи зрительных возможностей стайных птиц с характером их построений.

В итоге сбор материала и его камеральная обработка, включая подготовку рукописи к печати, заняли 43 года работы.

1.2. Методика наблюдений и графическое изображение построений стайных птиц в полете

Наблюдения за группами, стаями и скоплениями птиц проводились визуально с использованием восьмикратного бинокля и только с расстояния, с которого они хорошо просматривались. В период полета птиц наблюдения велись в зоне видимой миграции, где, как известно (Назаренко и др., 1975; Назаренко, Амонский, 1986; и др.), совершает полет до 98% массовых видов птиц. Запись в полевом дневнике и заполнение карточек о встрече стай единого образца велись по одному плану, который позволял получить ответы на следующие вопросы: 1. Вид или виды птиц (с выделением “чистых”, т.е. одновидовых, и смешанных или многовидовых стай, семейных групп, слившихся выводков и других разновидностей стай). 2. Время встречи (год, число, время суток). 3. Географический пункт, урочище. 4. Ландшафт, биотоп, станция с указанием места нахождения птиц: на земле, на воде, в воздухе. 5. Погода: сила и направление ветра, облачность, температура воздуха, туман, осадки. 6. Количество и состав птиц по полу и возрасту. 7. Направление движения стаи относительно стран света по 8 румбам и направление ветра относительно летящей стаи (ветер попутный, встречный, попутно-боковой, встречно-боковой и т.д.). 8. Высота (метры) и скорость полета стаи (км/ч). 9. Форма стаи (с угловыми показателями в

градусах для "угловых" линейных построений) фиксировалась в виде рисунка или фотографии в момент как ее обнаружения, так и наблюдаемого последующего перестроения в полете". 10. Характер полета: транзитный лет при форсировании однородных участков ландшафта — пустыни, степи, лесостепи, открытой водной поверхности и т.п.; кормовой перелет (поисковый облет территории в поисках корма, лет на кормежку и возвращение с нее); полет на ночлег и с него; эстафетное передвижение стай; полет с частым перестроением в сложных метеорологических условиях (полет "суетливый", "струйчатый" и т.д.). 11. Сигнализация стаи путем изменения позы летящих птиц с изменением цвета стаи в целом; при этом учитывались эффект окраски отдельных особей: цветовая гамма окраски, ее тон, наличие сигнальных отметин (пятен, полос и т.п.) в оперении птиц и их значение для окраски всей стаи. 12. Звуковая сигнализация всей стаи: издаваемые птицами звуки (голосом, крыльями, хвостом) и их значение ("переговаривание" птиц в полете; крики тревоги; звуки, сопровождающие быстрый полет и т.д.). 13. Особенности поведения наблюдаемой стаи.

Большинство физических данных о полете стай птиц (высота, скорость полета и др.) фиксировались не в абсолютных показателях, а лишь в определенных пределах. При их определении применялись следующие методические приемы. 1. Высота полета птиц определялась: а) глазомерно; б) по дальномерной сетке бинокля; в) фотографированием с применением следующей формулы $H = R\Phi/K$, где H — высота полета птиц, Φ — фокусное расстояние объектива, K — размер (площадь) кадра фотопленки, R — размер (площадь) летящей стаи. 2. Скорость полета птиц определялась методом двойной засечки, т.е. фиксировалось время прохождения птицами пути между двумя наземными ориентирами, расстояние между которыми известно; в отдельных случаях скорость полета стаи определялась по показателю спидометра различных средств передвижения (автомобиль, самолет, вертолет, катер) при одновременном движении наблюдателя за стаями летящих птиц. 3. Скорость ветра определялась с помощью анемометра или визуально по 12-балльной шкале Бофорта. 4. Направление движения высотного ветра определялось по движению верховых облаков. 5. Направление движения стаи определялось по компасу по 8 румбам (С, С-В, В, Ю-В, Ю, Ю-З, З, С-З).

* Рисунки групп или стай птиц выполнялись схематично согласно их конфигураций по разработанной нами классификации скученных и линейных построений птиц в полете (Молодовский, 1977а, 1980а, 1981а, 1990а, 1997а и др.). Графическое изображение форм стайных построений птиц дано в главе 3 (рис. 3, 4, 5).

1.3. Некоторые особенности зрения птиц и их стайные построения

Одной из главных сторон, составляющих основу данного исследования, является установление взаимозависимости видоспецифичности особенностей зрения птиц, приобретенных ими в процессе длительной кормодобывательной активности и закрепления специфического видового стереотипа поведения, с формированием определенного набора стайных построений (Молодовский, 1978а,б, 1979а,б, 1980б, 1982, 1985, 1990а, 1992, 1993 и др.). Для характеристики особенностей строения глаз птиц и расположения их на черепе большинство исследователей (Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Брауде, 1966, 1968а,б, 1969а,б,в, 1973 и др.; Авилова, 1973а,б, 1980 и др.) применяли методику Рошон-Дювигнеауд (Rochon-Duvigneaud, 1943), усовершенствованную Еме (Oehme, 1962), которая предусматривает получение на отпрепарированных глазах у свежедобытых птиц следующих данных: 1. Длина оптической оси глаза. 2. Диаметр дна глаза. 3. Высота дна глаза. 4. Диаметр основания роговицы. 5. Расстояние от дна глаза до основания роговицы. 6. Высота роговицы. Глаз как оптическая система подчиняется законам геометрической оптики (Слюсарев, 1946; Ландсберг, 1957), что позволило В.А. Тарчевской, М.И. Брауде и другим исследователям путем применения ряда геометрических расчетов получить следующие показатели зрения птиц: 1. Угол раскрытия глаза (раствор роговицы, $2f$). 2. Показатель чувствительности глаза к свету. 3. Относительная выпуклость роговицы. 4. Светосила глаза. 5. Относительный вес (масса) глаз (вес обоих глаз птиц относится к весу тела в граммах). 6. Угол обращенности оптических осей* глаз птиц вперед, вбок или назад (угол I_1). 7. Угол обращенности оптических осей глаз вверх, горизонтально или вниз (угол I_2). 8. Угол между плоскостью, проходящей через оптические оси глаз, и основной плоскостью черепа ($jugale - quadrato - jugale$) — угол σ . 9. Угол расхождения оптических осей глаз ($2L$), т.е. угол обзора. 10. Монокулярное зрение (угол зрения каждого глаза в отдельности). 11. Бинокулярное зрение (угол локации) — поле совместного зрения обоих глаз. Ряд этих показателей для 102 видов стайных птиц Волжско-Каспийского региона использован нами при аналитическом подходе к характеристике их групповых и стайных построений (глава пятая, 5.2 – 5.4).

Рассмотрение всех полученных нами данных было подчинено одной главной задаче — выяснению эколого-морфологических основ построений стайных птиц, которые наблюдаются во время их полета, а также проявляются во время сбора корма и отдыха в трех природных средах — на воде, на земле и в воздухе.

* Оптическая ось глаза определялась как ось симметрии его роговой оболочки.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СТАЙНОГО ПОЛЕТА ПТИЦ
(обзор литературы)

2.1. Истоки изучения стайных построений птиц в полете

Изучением строя птиц в полете начали заниматься более ста лет тому назад (Брем, 1866; Корнелиус, 1866), когда и появились первые печатные упоминания о стайных построениях птиц. В конце XIX и начале XX столетий интерес орнитологов к формам птичьих стай и их роли во время сезонных перелетов значительно возрос (Алфераки, 1890, 1909а,б, 1910; Arnold, 1897; Бутурлин, 1897, 1898, 1906, 1909, 1910, 1912; Житков, Бутурлин, 1907; Брем, 1911; Анфилов, 1916; Eckardt, 1919; и др.), хотя их работы носили традиционно чисто описательный, а иногда и полемический характер*. Говоря о различных формах птичьих стай, эти авторы пытались выяснить их значение в период сезонных передвижений птиц.

Уже первый анализ причин построений стайных птиц в полете (Бутурлин, 1906; Житков, Бутурлин, 1907) привел к выводу о несомненном выигрыше стай при дальних перелетах по сравнению с одиночными мигрантами. Так, Б.М. Житков и С.А. Бутурлин (1907) справедливо указывали, что строй птичьих стай, типичный для каждого вида, имеет, в первую очередь, этологическое значение: он облегчает своей упорядоченностью передвижение птиц на большое расстояние. Они правы, когда видят в определенном строе птиц коллективное построение, облегчающее преодоление трудностей дальних перелетов, проявление взаимопомощи при выборе пути, поддержание оптимальной скорости передвижения всеми членами стаи, поддержание определенного такта полета (т.е. экономия сил), возможность частой смены вожака (т.е. ведущего) стаи и т.д. Однако еще С.А. Бутурлин (1897) подчеркивал, что «причина, заставляющая птиц держаться строя, и притом столь разнообразно, не может считаться выясненной» и «необъяснимым является факт предводительствования», тем более, что предводитель стаи может быть из другого вида и даже рода птиц. Ветер при полете птиц правильным строем также играет, по мнению Б.М. Житкова и С.А. Бутурлина (1907),

* Данные литературы учтены до 1996 г. включительно.

большую, но не вполне выясненную роль. По наблюдениям С.А. Бутурлина (1897), более длинная сторона угла (при полете птиц угловым построением) расположена всегда со стороны ветра ("наветренная"), а в составе короткой стороны всегда летят усталые птицы; причем передовик (т.е. ведущая птица) всегда сменяется из состава длинной стороны угла. Вместе с тем С.А. Бутурлин (1906) недооценивал роль ветра при выборе птицами оптимальных стайных построений, когда говорил о непостоянстве их строя и большой изменчивости острия журавлиного клина или гусяного угла (от 50-60° почти до 180°, т.е. фронтальной линии или шеренги), происходящих без видимых причин. Эта же мысль была высказана С.А. Бутурлиным в их совместной статье с Б.М. Житковым (1907). Следует отметить, что эти авторы, ссылаясь на работу французского исследователя д'Эстерно (D'Esterno, 1865), делают лишь предположение о возможной непосредственной связи правильного (т.е. линейного) строя птиц с силой и направлением ветра. Несколько позже А.Н. Промптов (1941) также высказывает предположение о связи фигурного построения птичьих стай с направлением ветра, основываясь на уже замеченной ранее (Eckardt, 1919) закономерности — зависимости сторон перелетного клина (правильнее — угла) журавлей от направления ветра — длинная сторона угла всегда ориентирована вдоль ветра.

В дальнейшем этого вопроса касались многие как отечественные (Житков, 1936; Гладков, 1947б, 1949; Тугаринов, 1947, 1950; Промптов, 1949, 1957, 1960 и др.; Михеев, 1958, 1964, 1981 и др.; Якоби, 1962, 1963, 1965а,б, 1967, 1974, 1976 и др.; Флинт и др., 1968; Шестакова, 1971; Вязович, 1973 и др.; Левин, 1978; Журминский, 1981; Францевич, 1986; Цвельх, 1993а, 1994 и др.; Lepeshcov, Tsvelykh, 1995; Большаков, 1997 и др.), так и иностранные орнитологи (Stolpe, Zimmer, 1939; Hamilton, 1967; Lissaman, Schollenberger, 1970; Berger, 1972; Hummel, 1973, 1978, 1982, 1983, 1985; Gould, Heppner, 1974; Heppner, 1974; Williams T.C. et al., 1976; Higdon, Corrsin, 1978; Major, Dill, 1978; May, 1979; Eggen, 1980; O'Malley, Evans, 1982а,б; Heppner et al., 1985; Petit, Bildstein, 1986; Hainsworth, 1987, 1988, 1989; Badgerow, 1988; Hummel, Benkenberg, 1989; Cutts, Speakman, 1994; и др.), которые подходили к вопросу о стайном построении птиц с разных сторон, но при кажущейся его простоте он не нашел своего полного решения до сих пор. Ни один из известных нам авторов не делал попыток классифицировать все формы птичьих стай в полете, вскрыть экологические основы стайного построения птиц, рассмотреть особенности их построений в связи со строением органов зрения и не анализировал зависимость формы стаи

от числа образующих ее птиц, от силы и направления ветра, как не изучал и возможные пути управления стайной миграцией птиц.

Разрозненные данные литературы, так или иначе касающиеся построения птичьих стай, можно разделить на четыре группы вопросов: 1) аэродинамические закономерности строя птиц; 2) параметры полета птиц (время, высота, скорость, направление) и их связь с погодными условиями; 3) взаимосвязь массового пролета птиц с сезонной атмосферной циркуляцией и 4) морфо-функциональные и экологические особенности птиц, проявляемые в типах полета, в приемах сбора пищи и в показателях зрения птиц, которые могут влиять на характер их стайных построений в полете.

2.2. Аэродинамика стайных построений птиц в полете

Обращаясь к первой группе вопросов, необходимо отметить, что здесь рассматриваются чисто аэродинамические преимущества клинообразной и других линейных форм стай в целом* и закономерности расположения их членов в строю, якобы продиктованные оптимальными условиями полета, связанными исключительно с образованием восходящих, отталкивающих и притягивающих потоков воздуха, создаваемых между летящими птицами, расположенными в строю определенным образом. Эта проблема ранее уже частично рассматривалась в отечественной литературе (Шулейкин, 1935, 1968; Гладков, 1949; Якоби, 1962, 1967; Шестакова, 1971; и др.)** и привлекала внимание зару-

* Мы отвергаем явно ошибочное мнение некоторых авторов (Arnold, 1897; и др.) о том, что птичий клин и любая другая стреловидная форма стаи рассекает воздух подобно носу корабля, как и парусность развернутой по ветру стаи, как единое целое построение.

** Оставляем без разбора явно ошибочное мнение ряда авторов (Бутурлин, 1906; Житков, Бутурлин, 1907; Тугаринов, 1950; Михеев, 1981; и др.), которые объясняют полет птиц определенным строем необходимостью продвижения каждой особи в воздухе, еще "не взволнованном" рядом летящей птицей, т.е. не в возмущенном работой крыльев турбулизированном воздухе, т.к. птицы явно пренебрегают "взволнованностью", когда летят цепочкой или скученной стаей. К тому же хорошо известно (Кокшайский, 1965в; Якоби, 1974; Жалакявичюс, 1977, 1985, 1986, 1987; и др.), что массовый транзитный перелет птиц чаще всего совершается преимущественно при попутных или попутно-боковых направлениях ветра силой до 10 м/с и выше, который должен частично или полностью гасить вихревые потоки воздуха, идущие от работающих крыльев впереди ле-

бесных авторов, которые высказывают в этом отношении прямо противоположные друг другу суждения. Одни из них (Lissaman, Schollenberger, 1970; Hummel, 1973, 1978, 1982, 1983, 1985; Higdon, Corrsin, 1978; Petit, Bildstein, 1986; Badgerow, 1988; Hummel, Benkenberg, 1989) считают основной причиной линейных построений птиц в полете их аэродинамическую выгоду от самих этих построений. Так, говоря о якобы аэродинамическом преимуществе птиц, летящих линейным строем, американские исследователи Питер Лиссаман и Карл Шелленбергер (Lissaman, Schollenberger, 1970) полагают, "что при полете строем птицы могут существенно уменьшить затраты на создание подъемной силы, и, следовательно, расход энергии на индуктивное сопротивление, используя восходящую часть "вихревых шнуров", создаваемых по концам размаха летящих рядом особей". И далее: "Выгоды полета строем проявляются только при небольших расстояниях между вершинами крыльев соседних птиц (порядка 1/10 размаха)". Однако, как показывают наши многолетние наблюдения в природе (Молодовский, 1975б, 1990а, 1997а и др.) и результаты исследований многих иностранных орнитологов (Godfrey, 1966; Hamilton, 1967; Berger, 1972; Goula, Heppner, 1974; Heppner, 1974; Williams et al., 1976; Major, Dill, 1978; May, 1979; O'Malley, Evans, 1982а,б; Heppner et al., 1985; Hainsworth, 1978, 1988, 1989; Cutts, Speakman, 1994), а также отмечается и Л.И. Францеличем (1986), каждой из птиц в стае не сохраняется строго выдерживаемого (т.е. фиксированного) места относительно соседних с ней птиц в течение сколько-нибудь продолжительного времени в полете, что уже само по себе делает рассуждения об аэродинамическом преимуществе летящих строем птиц беспочвенными*. Здесь речь идет об относительности постоянства, соблюдаемого каждой птицей не только в отношении своего места в строю, но и в отношении сохранения неизменным расстояния между птицами в стае. К тому же, птицам не обязательно

иных птиц (подробнее о роли ветра в построении птичьих стай сказано в пятой главе, 5.5).

* Это утверждение подтверждается и многочисленными случаями полета смешанных стай, когда вместе летят птицы разных видов, часто относящиеся к разным семействам и даже отрядам (например, с лебедями или гусями летят бакланы, с бакланами — цапли и т.д.), или птицы из одного семейства, но разных размеров (с лебедями или гусями в линейных построениях летят нырковые утки или даже чирки, а с лебедями летят гуси), и, как это можно видеть, различные виды птиц летят с разной частотой взмахов крыльев, хотя все строго придерживаются общего построения птиц в стае (подробнее о смешанных стаях сказано в главе пятой, 5.6).

находиться в определенном строгом положении относительно друг друга в стае, так как "структурная поверхность оперения в целом обуславливает закономерное обтекание корпуса птицы турбулентным потоком воздуха" (Кудряшов, Юдин, 1971) и тем самым снижает как отрицательные, так и возможные положительные воздействия воздушных вихрей*. Кроме этого, по мнению американских исследователей полета птиц строем — Лиссамана и Шелленбергера (Lissaman, Schollenberger, 1970), если птица отстает (т.е. выходит из-под влияния соседних птиц), она будет совершать меньшую работу, что облегчит ей полет. Однако другое заключение данных авторов о том, что "строй клином не имеет преимуществ перед прямолинейным строем в отношении уменьшения сопротивления, но он характеризуется равномерным распределением нагрузки между всеми его членами (при прямолинейном построении фланговые птицы находятся в менее выгодном положении, чем остальные)", вызывает возражение, так как нагрузка, приходящаяся на конкретную птицу в строю, зависит от ее места, силы и направления ветра: при боковом ветре, дующем вдоль шеренги (у авторов — вдоль "прямолинейного построения", хотя данный термин и не точен), максимальную нагрузку в действительности испытывает лишь крайняя птица, летящая со стороны ветра, а не обе фланговые птицы**. К тому же Бергером (Berger, 1972) было показано, что "частота взмахов крыльев в пределах строя летящих птиц может варьировать в широких пределах как при перестроениях стаи, так и в условиях относительно стабильного полета"***. Поэтому автор справедливо считает, что "полученные результаты делают сомнительными теоретические предположения о том, что полет строем ведет к уменьшению аэродинамической работы, производимой птицей в строю, по сравнению с отдельно летящей". Вместе с тем тот же автор безусловно прав и тогда, когда считает, что полет строем имеет чисто биологические выгоды: "Облегчение зрительного контакта ме

* Специальными исследованиями Т.Л. Бородулиной и К.Н. Благосклонов (1966) была установлена аэродинамическая автономность птичьего крыла. При изучении крыла чашки ими было показано, что микроскопические бороздки маховых перьев нижней поверхности крыла во время полета "не только направляют воздушные потоки, отклоняя их в сторону и создавая завихрение, но и увеличивают этим подъемную силу".

** Подробнее о влиянии силы и направления ветра на построение птиц в полете сказано в пятой главе (5.5).

*** По частоте взмахов крыльев птиц с помощью радиолокатора было выделено 34 радарных типа полета с 1 — 4 видами птиц в каждом (Bruderer, 1971).

жду членами строя, уменьшение возможности столкновения друг с другом”, т.е. обеспечивает коммуникацию особей в стае (Hamilton, 1967). К сожалению, Бергер (Berger, 1972) не связывает определенный строй птиц с ветровым фактором, как облегчающим или затрудняющим их полет. Вообще, многие исследователи забывают, что полет птиц — прежде всего биологическое явление (Гладков, 1949) и, таким образом, “...ряд важнейших характеристик полета птиц выходит за пределы аэродинамики и принадлежат скорее биологии, тесно переплетаясь в то же время с чисто физическими закономерностями” (Кокшайский, 1966а).

2.3. Влияние погодных условий на полет птиц в период миграций

Непосредственную связь погодных условий с особенностями полета птиц в период их миграций отмечают многие орнитологи. Так, большинство исследователей (Житков, Бутурлин, 1907; Бутурлин, 1909, 1910, 1912; Дункер, 1910; Meinertzhagen, 1921, 1955; Гладков, 1937, 1946, 1947в, 1949, 1957а,б; Промптов, 1941; Туров, 1948; Штегман, 1948, 1950 и др.; Тихонравов, 1949; Тугаринов, 1950; Штейнбахер, 1956; Манк, 1959; Долгушин и др., 1960-1974; Кокшайский, 1961, 1965в; Lack, 1962а, 1963а,б и др.; Гаврин, 1964; Михеев, 1964, 1985, 1988, 1990, 1992 и др.; Приклонский, 1965а; Гриффин, 1966; Якоби, 1966а,б,в, 1968, 1974 и др.; Вязович, 1968а, 1973; Дольник, 1968, 1975 и др.; Носков, 1969; Михеев, Орлов, 1973; Зиновьев и др., 1974; Назаренко и др., 1975; Гаврилов, 1979; Журминский, 1981; Цвелых, 1990 и др.; Ганя и др., 1991; Карабанова, 1991а,б; Лобков, 1991; и др.), которые изучали высоту, скорость, время и направление полета птиц в период их массовой миграции, сходятся на том, что основная масса перелетных птиц (до 98%) при транзитном полете днем в зоне визуально наблюдаемого пролета (так называемая “видимая” или “визуальная” миграция)* летит на высоте, главным образом, до 300 – 500 м (редко выше 1000 м)**, имея среднюю

* Дневная “видимая” миграция, по расчетам А.В. Михеева (1988), составляет около 15% общего потока мигрантов, т.к. обычно преобладает высотный дневной или ночной перелет. Одновременно, в литературе есть данные (Енепар, 1964), что при визуальном наблюдении учитывается до 55% ± 9,6% дневных птиц, хотя нет строгого деления на только “дневных” и “ночных” мигрантов (Svazas, 1994; Большаков, 1997; и др.).

** Сведения о высоте полета птичьих стай весной 1977 г. в районе Ташкентского аэропорта, полученные с использованием радиолокаторов (Остапенко, Гончаров, 1978), в основном совпадали с визуальными, свидетельствующими о

скорость от 40 до 105 км/ч*, совершая дневной полет в ясную погоду или при высокой облачности, избегая полета в облаках и тумане, в снегопад и грозу; чаще всего полет происходит при ветрах слабой и средней силы встречно-боковых, боковых, попутно-боковых направлений, главным образом — при сильных попутных ветрах. К тому же мигранты придерживаются в полете чаще всего определенных экологических русел (пролетных путей), пролегающих вдоль рек, берегов морей, горных цепей, долин и т.п. видимых ориентиров. При этом, как справедливо отмечает В.Э. Якоби (1968, 1974, 1976), в ясную погоду размеры стай пролетных птиц больше и летят они выше, чем при низкой облачности, когда и расстояние между стаями уменьшается. Ряд авторов (Брем, 1866; Диксон, 1895; Алфераки, 1890, 1909а,б; Вайткевичус, 1958 и др.; Йыги, 1961; Кокшайский, 1965в; Мешков, Урядова, 1966; Дольник, 1968, 1967 и др.; Михеев, Орлов, 1973; Bruderer, Winkler, 1976; Третьяков, Леновенко, 1977; Гаврилов, 1979; и др.), которые наблюдали массовый полет водоплавающих и других птиц в иных — неблагоприятных для полета погодных условиях, справедливо считают, что это явление очевидно, связано с появлением массового потока мигрантов в зоне “видимой” миграции птиц при смене благополучного попутного высотного ветра на встречный сильный ветер на всех высотах, который делает полет птиц более заметным; аналогичное мнение высказывал еще С.А. Бутурлин (1898, 1909, 1910, 1912), считавший, что главная масса мигрантов летит при попутном ветре на очень большой высоте, не доступной нашему невооруженному глазу, что и было подтверждено с использованием радара (Lack, 1960b, 1963b; Parslow, 1962; Dorst J., 1963; Nisbet, 1963; Якоби, 1966а,в, 1968, 1974, 1975, 1976, 1983 и др.; Якоби, Йыги, 1970, 1972; Bruderer, 1971; Rabol, 1972; Rabol, Hindsdo, 1972; Alerstam, Bauer, 1973; Richardson, 1974, 1978, 1982, 1985; Alerstam, 1976, 1978, 1979а,б; Жалакявичюс, 1977, 1985, 1986; Bergman, 1978; Blokpoel, Richardson, 1978; Корзюков, 1978; Williams T. C., Williams J. M., 1978).

пролете птиц на относительно небольших высотах. Так, на высоте более 500 м было учтено только 5 стай, что составляло 1% общего числа; максимальное количество стай (46,4%) было отмечено в пределах 51 – 100 м, а на высотах до 50 м и в интервале 101 – 500 м было встречено примерно одинаковое число стай (23,2 и 29,2% соответственно).

Наблюдения за миграцией птиц с использованием радара (Якоби, 1966; Casement, 1966; Speirs et al., 1971; Якоби, Йыги, 1972) дали близкие показатели скорости пролетных стай гусей (75 – 110 км/ч), уток и куликов (54 – 90 км/ч) стай и одиночных цапель и хищных птиц (30 – 50 км/ч), стай мелких воробьиных птиц (35 – 54 км/ч).

Beason, 1980; Bourne, 1980; Crawford, 1980; Gauthier, Blokpoel, 1980, Цоколаев, 1981; Richardson, 1982, 1985; Rabol, 1983; Able, 1985; Laske, 1986; Яновский, 1987; Walker, Venables, 1990; Ганя и др., 1991; Hedenström, Alerstam, 1994; Большаков, 1997). Птицы предпочитают лететь на той высоте, где ветер для них попутный (Кокшайский, 1965в). При тщательном изучении закономерностей сезонного перелета птиц, зависимых от погодных условий, и в частности от ветра, с применением радара* и радиозондов для определения силы и направления ветра на всех высотах было установлено (Lack, 1959a,b, 1960a,b, 1962a,b, 1963a,b; Axell et al., 1963; Lee, 1963; Bergman, Donner, 1964; Willcock, 1964, 1965, Eastwood, Rider, 1965; Якоби, 1966б,в, 1974, 1976 и др.; Evans, 1968; Able, 1970, 1974 и др.; Якоби, Йыги, 1970, 1972; Bruderer, 1971, Steidinger, 1972; Blokpoel, 1974; Bruderer, Winkler, 1976; Williams T.C. et al., 1977; Blokpoel, Richardson, 1978; Жалаквичюс, 1978, 1985, 1986, 1987; Pennycuik, 1978; Richardson, 1978, 1990, 1991; Цоколаев, 1981; Buurma, 1994; Большаков, 1995), что чаще всего происходит эшелонированный пролет птиц днем и ночью на высотах от 300 до 2500 м, хотя для пустынных и высокогорных районов известна сверхвысотная миграция птиц многих систематических групп на высоте до 5300 – 9000 м. Большинство птиц мигрирует при благоприятном попутном или слабом боковом ветре; сильный встречный ветер и осадки снижают высоту полета, а в очень сильный ветер (свыше 14 м/с) пролет прекращается (Карабанова, 1991а); птицы также избегают тумана и сплошных облаков, которые задерживают их полет. При усилении встречных или встречно-боковых ветров увеличивается доля ночных мигрантов на сверхнизких высотах — до 200 м, т.е. ниже “радарного горизонта”, достигая 65 – 74% от общей плотности миграции (Большаков, 1981). При боковом или попутном ветре стаи птиц летят намного выше (Цвельх, 1990). Над сушей гусеобразные и другие водоплавающие птицы летят выше и быстрее, чем над акваторией (Якоби, Йыги, 1970, 1972)**.

* Недостатком радарных наблюдений за миграцией птиц является трудность четкого различия на экране локатора видовых признаков птиц, отличия фигурных стай от бесформенных скоплений птиц, установления их количества, как и отличия стай от одиночных крупных птиц (Lack, 1959a; Harper, 1959; Якоби, 1966в, 1972, 1974; Bruderer et al., 1972; Кузнецов Ю.К., 1981; Большаков, 1997; и др.), хотя в этом направлении получены первые обнадеживающие результаты (Williams T.C., Williams J.M., 1980; Котяцы, Журминский, 1988).

** С высотой уменьшается плотность воздуха и увеличивается скорость птиц: при подъеме на 1 км — на 10% (Bergman, Donner, 1964; Bruderer, 1971).

ления перелета, чем мелкие (Wallraff, 1978). Очень сильный встречный ветер часто вызывает обратную (от обычного направления полета) миграцию птиц (Жалакявичюс, 1986; и др.).

Комплексные наблюдения за пролетом птиц с применением различных методов, включая использование радара, показали большое значение ночных криков птиц в полете для взаимной их ориентации при поиске высот как с благоприятным попутным (Большаков, 1972, 1975, 1997 и др.), так и попутно-боковым ветром от 30° до 90° относительно направления и цели миграции (O'Malley, Evans, 1982b). Заключение К.В. Большакова (1997) в этом отношении однозначно: "Приспособительное значение сверхвысотной миграции как ночью, так и днем — аналогично сверхнизкой и состоит в наиболее энергетически выгодном использовании ветровых условий".

Сезонная миграция птиц обычно протекает в стандартном направлении без поправок на снос ветром при варьировании направления ветра и полета стай в диапазоне от 35° (Bergman, Donner, 1971) до 70° (Gauthreaux, Able, 1970). Было показано (Richardson, 1990), что не все птицы при ночном полете могут компенсировать свой снос боковым ветром, хотя в отдельных случаях некоторые птицы, главным образом утки, гуси и кулики, очевидно, могут и корректировать его при попутно-боковом ветре слабой и умеренной силы, изменяя направление полета в пределах 10° (Speirs et al., 1971; Liecht, 1993), а при сильном встречном или встречно-боковом ветре даже прекратить полет (Steidinger, 1972; Цвельх, 1990; Большаков, 1997)*. Согласно К.В. Большакову (1997) у европейских видов дроздов (*Turdus spp.*) величина дрейфа пропорциональна скорости встречно-бокового ветра. Исследования А.Н. Цвельх (1990) показали, что компенсация ветрового сноса у чайковых птиц достигает 35-79%, причем в группах чаек и крачек степень компенсации возрастает с увеличением размера птиц. При этом чем более узкие и заостренные крылья птиц, тем у них меньше лобовое и индуктивное сопротивление, а следовательно, и выше аэродинамические качества.

* Было известно (Лилиенталь, 1905), что при встречно-боковом ветре одиночные птицы берут поправку на снос в сторону, направляя продольную ось тела под определенным углом к ветру. Тот же эффект, очевидно, достигается и при полете стай, когда направление ветра совпадает с продольной осью вытянутых линейных или скученных упорядоченных построений птиц. В связи с этим Л.И. Францевич (1986) отмечает, что скученная "стая поляризована — у соседних особей одинаково направлены и оси тела, и векторы скорости, т.к. они, очевидно, одинаково реагируют на одно и тоже внешне ориентирующее их поле — направление движения".

Эта же особенность была выявлена и при изучении 22 видов мелких воробьиных птиц в период миграции (Laske, Immelman, 1981); поэтому чем более узкие крылья у птиц, тем меньшее влияние на их полет оказывает ветер.

Попутный ветер значительно облегчает передвижение птиц. При попутном ветре скорость полета стаи относительно земли является суммой скорости ветра (т.е. движения воздушного потока) и скорости полета птиц (т.е. передвижения птиц относительно воздушной массы)*. Вместе с тем при встречном ветре скорость птиц относительно земли — разность между скоростью птиц относительно воздуха и скоростью ветра (Дольник, 1977). Тормозящее воздействие встречного ветра на различные виды птиц неодинаково, т.к. они имеют разную обтекаемость (Кудряшов, Юдин, 1971). К тому же, работами ряда исследователей (Tucker, Schmidt-Konig, 1971; Schnell, Hellack, 1979; Larkin, 1980; Цвельх, 1984, 1985, 1986а,б, 1990, 1993а, 1994; Цвельх и др., 1984) было выяснено, что собственная (“воздушная”) скорость птиц как при боковом, так и при попутном ветре ниже, чем при встречном, т.к., очевидно, изменяется взаимодействие машущего крыла с встречным потоком воздуха, перераспределяются аэродинамические силы, что ведет к снижению частоты взмахов крыльями при одновременном росте воздушной скорости птиц, в результате чего птицы могут компенсировать ветровой снос. При попутном же ветре птицы имеют возможность избирать скорость полета в зависимости от его мотивации. На первый план выступает не сила ветра, а его направление относительно курса миграции; в любом случае птицы летят со скоростью, необходимой для получения оптимального энергетического эффекта (Larkin, Thompson, 1980).

К сожалению, в этих работах не учитываются особенности стайных построений птиц и их связь с ветровым режимом. Так, К. В. Большаков (1997), изучая явление ночной миграции птиц и сравнивая ее с дневной, различает только “рыхлые группы”, “рассеянные” и “плотные стаи”. При этом он справедливо признает, что “ведущая роль в поддержании плотности ночных стай, несомненно, принадлежит зрительной связи” летящих птиц. Однако видовые особенности зрения птиц при образовании птичьих построений К.В. Большаковым не рассматриваются. Этот пробел не восполнен и работой С.Й. Шважаса (1988), который изучал структуру рыхлых стай ночных мигрантов в свете теплиц; им отмечено, что дрозды в сильно рассеянных стаях летят друг от друга с интервалом

* Скорость птиц (гусеобразные, кулики, голуби и др.) при полете по ветру достигает 120-150 км/ч (Якоби, 1974).

50-60 м, а в более плотных — в 10-20 м. Среднее расстояние между стаями составляет 450 м, а размер стай дроздов колеблется от 3-30 особей до сплошного потока (ленты) в 2 км.

2.4. Связь сезонной атмосферной циркуляции с массовой миграцией птиц и ее прогнозирование

Непосредственная связь массовой миграции птиц с сезонной атмосферной циркуляцией обусловлена совпадением времени пролета птиц как феноявления с усилением ветров попутных румбов, обеспечивающих “миграционный дрейф” птиц (Williamson K., 1953, 1954a,b, 1955a,b, 1961; Носков, 1969; Rinne, 1974; Bergman, 1978; Richardson, 1982, 1985, 1990; Walker, Venables, 1990), причем часто с компенсацией возможного сноса птиц ветром относительно курса их миграции (Evans, 1968; Alerstam, Bauer, 1973; Alerstam, 1976, 1978, 1979a,b; Helbig et al., 1986). При этом птицы чаще всего ориентируются по элементам ландшафта, небосвода и направлению ветра; при ясной погоде они летят выше, т.к. лучше виден дальний ориентир, а при его отсутствии (туман, осадки, шторм на море и т.п.) — ниже и не могут компенсировать свой снос боковым ветром (Bergman, 1964; и др.).

Хорошо известно, что волнообразность перелетов птиц закладывается на энергетической основе (Дольник, 1975, 1977, 1981, 1982 и др.), но контролируется условиями внешней среды, главным образом, погодой (Михеев, 1964, 1981, 1982, 1985, 1988; Жалакявичюс, 1987, 1994; и др.), хотя деление мигрантов на “погодных” и “инстинктивных” условно (Серебряков, 1991), но все же именно начало осенней миграции птиц, ее механизм стартового формирования волн пролета чаще всего связано с ухудшением погодных условий в местах обитания птиц (по типу “бегство от плохой погоды”) (Пфандер, 1988), а весной — с повышением температуры воздуха. В связи с этим ряд исследователей (Пузанов и др., 1960; Пузанов, Назаренко, 1965; Назаренко и др., 1975; Назаренко, Амонский, 1977, 1986; Назаренко, 1978; и др.) показали, что весной многочисленные пролетные птицы в Северо-Западном Причерноморье “приносятся” теплыми воздушными массами юго-западных циклонов, а осенью — северными холодными ветрами. Хорошо известны и другие многочисленные данные о тесной связи сезонных перемещений воз-

душных масс (циклонов и антициклонов) с миграцией птиц*, т.е. волн пролета, отражаемой в совпадении линий изохрон с линиями изотерм, которые имеются как в отечественной (Кайгородов, 1910, 1911а,б, 1912; Кийгородов, Вульф, 1927, 1931; Мензбир, 1934; Галахов, 1937; Гладков, 1937, 1947в, 1957б; Шпаковский, 1937; Промптов, 1941; Динесман, 1954; Гаврин, 1964; Михеев, 1964, 1981, 1988, 1990 и др.; Белевски, 1974; Якоби, 1974; Жалакявичюс, 1978, 1985, 1987; Яновский, Блинов, 1983; и др.), так и иностранной орнитологической литературе (Cooke, 1988; Дункер, 1910; Schenk, 1934; Williamson K., 1953, 1954b; Myres, 1966; Nisbet, Drury, 1967a,b; Solman, 1968; Richardson, 1974, 1985; Williams T.C. et al., 1977; Alerstam, 1978; Williams T.C., Williams J.M., 1978; Larkin et al., 1979; Gauthier, Blokpoel, 1980; Dieter, 1985, 1987; и др.). Это дало возможность прогнозировать характер миграции за 14 дней до ее начала (Hid, 1969; Blokpoel, 1974; Richardson, 1974; Blokpoel, Gauthier, 1975; Жалакявичюс, 1987; и др.), хотя и не всегда с большой долей результативности (Blokpoel, Richardson, 1978). Вероятнее всего, для более точных прогнозов следует проводить многолетние (мониторинговые) наблюдения в отдельных регионах (Молодовский, 1975в, 1977б, 1987, 1988; Молодовский и др., 1997).

Вместе с тем, все это еще раз убеждает нас в том, что атмосферная циркуляция (циклоны и антициклоны) и сильные воздушные течения (пестер), сопутствующие миграции птиц, не могут не отражаться на формах пролетных птичьих стай, большая часть которых мигрирует в период массового пролета**. При этом не имеется в виду заранее обусловленная связь определенного строя птиц со строго повторяющимися от сезона к сезону определенными ритмами (сменами) ветровых явления как по силе, так и по направлению, т.к. погодные явления не имеют строгих синхронных повторений из года в год, сохраняя лишь общую закономерность. Строй птиц каждого вида, как будет показано ниже (5.2

5.5), определяется в каждом конкретном случае целью полета (местный или транзитный полет), погодными условиями (ветер, осадки и т.д.), численностью птиц и их видовой спецификой, зависящей от осо-

* Пролет птиц может приостанавливаться перед холодным фронтом воздушных масс, может находиться в ложбине циклона, на гребне антициклона и т.д. Назаренко, Амонский, 1986; и др.).

** Замечено (Bruderer, 1971), что наибольший объем миграции бывает тогда, когда область низкого давления расположена слева, а высокого давления — справа от главного вектора миграции. Низкая плотность миграции бывает к востоку от области высокого давления, в районах осадков и на заднем крае циклонов.

бенностей строения их органов зрения (Молодовский, 1975а,б, 1978б, 1979а,б, 1980а, 1981б, 1985, 1985б, 1990а, 1992, 1993 и др.).

При полете птиц упорядоченным строем на первый план выступают чисто экологические и этологические причины: помимо преимуществ определенного фигурного построения птиц в сложных погодных условиях полета (выигрыш строя птиц в ветер, стаинная ориентация, коллективный поиск пищи и т.д.), полет стаяй облегчает птицам выбор пути пролета наиболее благоприятного с аэродинамической точки зрения (Якоби, 1962, 1965а, 1966б, 1967, 1974, 1976; Большаков, 1997; и др.). Многими орнитологами (Алфераки, 1904; Тугаринов, 1950; Немцев, 1956; Якоби, 1963, 1965а,б, 1966а,б,в, 1967; Якоби, Йыги, 1972; Gezelius, Alerstam, 1972; и др.) было показано, что чем больше транзитная стая и стабильнее ее линейная форма, тем выше и с большей скоростью она летит. Беспорядочная или упорядоченная скученная стая тех же видов птиц имеет меньшую скорость и высоту полета. У пеликанов, гусей, журавлей и ряда других птиц при расстоянии между летящими стаями до 60 км на высоте в несколько км возможна эстафетная ориентация в полете над безводными просторами пустынь (Долгушин и др., 1960 – 1974; Якоби, 1965а,б, 1966а,б,в, 1968, 1974, 1976; Умрихина, 1974; Большаков, 1997; и др.), а у чисто “сухопутных” птиц — над огромными водными пространствами, что еще раз подчеркивает биологический смысл стаиногo построения птиц во время дальних перелетов, облегчающего им ориентацию над экологически неблагоприятной местностью (преодоление экологического барьера по В.Э. Якоби (Jakobi, 1994)) с возможным использованием опыта старых птиц. Картину беспрерывного потока стай серых гусей, пискулек, лебедей-шипун и кликунов, как и многих других водоплавающих птиц, следовавших одна за другой с интервалом в несколько сот метров и более (до 3 км) на большой высоте (от 400 до 1500 м) при благоприятных погодных условиях (без тумана, облаков и осадков) в течение одного или нескольких дней во время массовых сезонных миграций, мы наблюдали в низовьях р. Урала и в дельте Волги в 1956 – 1998 гг. Эстафетный стаинный полет птиц во время сезонных миграций известен и для саджи (Ауэзов, Грачев, 1977). Это свидетельствует о весьма широком распространении эстафетной ориентации у транзитных птичьих стай в период их полета. Межстаинную коммуникацию и сигнализацию можно рассматривать как групповую или популяционную ориентацию птиц во время миграции.

* Высота полета птиц увеличивает интервал между летящими стаями (Якоби, 1965а,б, 1966а,б, 1968, 1974, 1976).

(Якоби, 1963, 1965а,б, 1966а, 1967, 1985, 1991, 1994; Жалакявичюс, 1977; Михеев, 1992 и др.). Интересно, что эстафетная миграция кроме стайных птиц, летающих различными упорядоченными построениями, свойственна дневным хищным птицам, средним и мелким видам воробьиных и некоторым другим птицам, которые мигрируют поодиночке, парами или рассеянными группами и стайками (до нескольких десятков особей) и перемещаются часто на значительном расстоянии друг от друга (крупные птицы с интервалом до 500 и более метров); при этом они сохраняют общее направление полета и поддерживают между собой чаще всего зрительную и, реже, звуковую связь, обычно попутно кормясь (Молодовский, 1978а, 1997а)*, что внешне имеет много общего с обычным поисковым кормовым полетом, наблюдаемым у тех же видов птиц вне периода миграций. Так, эстафетную ориентацию одиночно пролетающих весной скоп наблюдал Б.М. Житков (1936). Птицы летели с интервалом в несколько верст, как бы образуя сильно вытянутую вереницу (цепочку). Аналогичную картину весеннего пролета скоп наблюдали и мы весной 1957 г. в низовьях долины р. Урал, когда на 10 км и пойме реки встречалось до десятка скоп. Эстафетный пролет одиночных больших выпей в пустыне наблюдала Н.Н. Скокова (1976, устное сообщение). Замечено (Штейнбахер, 1956), что и перепелятники, хотя и летят поодиночке, охотясь во время пролета, не теряют друг друга из вида, сохраняя взаимную зрительную ориентацию. Голодные малые или рыжие канюки во время сезонных миграций пролетают прямой сильно растянутой линией или змейкой; сытые хищники летят скучено (Мендбир, 1893 – 1895). Интенсивная эстафетная миграция одиночных луней (полевых, степных и луговых) наблюдалась нами в Северном Причерноморье (Тендра) при резком похолодании зимой 1980 г. Таким образом, эстафетный полет одиночно мигрирующих птиц, входящих в состав рассеянных групп или стай, является одной из адаптивных разновидностей миграционного движения. Волны эстафетной миграции (любой формы) обычно совпадают с общими изменениями сезонного пролета птиц в отдельном регионе (Якоби, 1974 и др.), а следовательно, их прогнозирование также связано с анализом синоптических процессов и предсказанием погоды на предстоящий период времени.

* Наблюдения К.В. Большакова (1997) показали, что “все виды воробьиных птиц, включая общественных в дневное время коньков, трясогузок, ласточек, проздов, некоторых видов вьюрковых, овсянок и других, при транзитном ночном полете мигрируют поодиночке, и расстояния между отдельными особями составляют десятки и сотни метров”. Очевидно, что отсутствие зрительных контактов у птиц в ночное время делает более разреженным их миграционный полет.

2.5. Эколого-морфологические исследования строения птиц

Эколого-морфологические особенности строения птиц изучали многие орнитологи. Большинство работ этого направления выполнялось с целью выяснения особенностей строения форм разных частей тела птиц: строения их перьевого покрова, скелета (особенно крыльев) и мускулатуры, связанных с полетом, а также для изучения типов полета (скользящего, парения, машущего, трепещущего и волнообразного, по Г.С. Шестаковой, 1971), характерных различным экологическим группам птиц. В этих работах исследовались летные качества птиц в связи с особенностями их образа жизни и экологической специализации. Отечественными учеными была выполнена большая серия работ этого плана по изучению голубей и рябков (Козлова, 1946а,б; Штегман, 1957а,б; Якоби, 1964а), гагарообразных, поганкообразных и трубконосых (Козлова, 1947; Юдин, 1957б; Штегман, 1974; Мордвинов, 1988), вороновых (Рустамов, 1948; Штегман, 1954, 1955; Цвельх, 1989; Цвельх, Макаренко, 1989; Вакаренко, Цвельх, 1992), чаек (Бородулина, 1950а,б, 1960, 1964а, 1965; Шестакова, 1953а,б, 1956, 1971; Бородулина, Благосклонов, 1966; Белькович, 1960; Юдин, 1965; Мордвинов, 1988), куриных (Штегман, 1950а; Кузьмина, 1974; Сыч, 1985), гусеобразных (Штегман, 1950б; Вязович, 1965, 1966а,б, 1967, 1968а,б, 1969а,б, 1973; Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Мордвинов, 1988), пастушков (Штегман, 1952; Бородулина, 1964б; Комаров, Мордвинов, 1989), чистиков (Козлова, 1957; Юдин, 1965; Мордвинов, 1992а), голенастых (Кокшайский, 1959а,б,в, 1961, 1962, 1964, 1965б, 1966а,б и др.), дневных хищных птиц (Якоби, 1959а,б, 1960 и др.; Малофеева и др., 1973), куликов (Штегман, 1962; Козлова, 1961, 1962; Юдин, 1964, 1965), жаворонков (Есилевская, 1965а,б, 1967, 1968а,б, 1969, 1972, 1982 и др.), ласточек (Цвельх, 1982б, 1992; Цвельх, Горошко, 1991), вьюрковых птиц (Цвельх, Дядичева, 1986; Дядичева, Цвельх, 1990; Цвельх, Маландзия, 1993), большой синицы (Горошко и др., 1992), веслоногих (Мордвинов, 1992б), славковых птиц (Слюсар и др., 1993), зарянки (Цвельх, 1993б) и других птиц. Стайный полет птиц в этих работах не рассматривается, хотя эти иссле

* Кроме этих работ по изучению полета птиц среди орнитологической литературы есть много исследований более частного характера (Oehme, 1985; Lovvorn, Jones, 1994; и др.), а также работ, анализирующих главным образом физические закономерности полета птиц (Bouchner, 1955; Spedding, 1987а,б; Tucke, 1987; и др.), включая обзорные работы (Першин, 1979; и др.), которые находятся за чертой интересующей нас проблемы.

дования содержат много ценных данных, касающихся морфо-экологической адаптации птиц различных систематических групп и необходимых для более широкого подхода при рассмотрении интересующей нас проблемы.

Особенности полета птиц обобщены в монографиях и сводках отечественных ученых. Так, Н.А. Гладков (1949)* изучил биологические основы полета птиц и проанализировал многие стороны этого явления, в том числе обосновал с экологических позиций различные типы полета. Его заслуга в изучении полета птиц, бесспорно, высока. Однако следует отметить, что, говоря о стайном полете птиц, Н.А. Гладков, к сожалению, сослался без должного критического подхода на ошибочное объяснение В.В. Шулейкиным (1935) сохранения энергетических сил при взаимодействии летящих крупных птиц (журавлей) в стае в форме клина на основе чисто физических закономерностей, о чем было сказано нами выше (2.2). Тем не менее, Н.А. Гладков справедливо признает, что птицы при угловом построении не летят строго равномерно друг от друга, что является необходимой предпосылкой для энергетического выигрыша птиц по теории В.В. Шулейкина (1935, 1968). К тому же, по мнению Н.А. Гладкова, остается еще совершенно неисследованным и вопрос о стаях мелких птиц, которые, на первый взгляд, имеют совершенно беспорядочный характер, но при поворотах демонстрируют удивительные точность и единовременность всех птиц, составляющих стаю**.

В монографии К.А. Юдина (1965) с широких эволюционных позиций рассматриваются вопросы филогении и классификации ржанкообразных птиц, включая их полет. Хотя К. А. Юдин не затрагивает вопросы группового полета птиц, его работа позволяет глубже понять морфологию птиц этой группы с экологических позиций.

В специальной сводке Г.С. Шестаковой (1971) дан подробный анализ морфологии летательного аппарата птиц и механики их полета с точки зрения функциональной морфологии. В этой работе Г.С. Шеста-

* Различные аспекты полета птиц рассмотрены Н.А. Гладковым и в ранее опубликованных работах (Гладков, 1935, 1936а,б, 1947а,б, 1948а,б, 1957а,б и др.).

** Для объяснения данного явления следует признать прохождение вдоль стаи так называемой зрительной "волны возбуждения" с наличием лидера, запускающего оптический сигнал, а не синхронный характер распространения поведенческой реакции в скученной стае птиц, что было убедительно показано при помощи киносъемки (Davis, 1980). Подробнее об этом сказано в 5 главе (5.3).

кова специально не рассматривала групповой полет птиц, ограничиваясь вслед за Н.А. Гладковым (1949) коротким и, на наш взгляд, ошибочным замечанием о возможной экономии собственной энергии при машущем полете каждой позади летящей птицей (журавли, утки, гуси и др.) в составе треугольного линейного строя за счет использования вихревых потоков воздуха, образующихся от впереди летящей птицы.

В монографической работе Н.В. Кокшайского (1974в) на основе обобщающих сведений зарубежной литературы и результатов собственных исследований автора подробно проанализированы многие аспекты полета животных, включая птиц, но без должного внимания к вопросам их группового полета; в этом отношении он ограничился лишь критическим замечанием о непригодности полной приложимости вихревой схемы стационарного крыла к крылу, машущему при полете птиц строем, которая дана в работе Д. Хуммеля (Hummel, 1973). Н.В. Кокшайскому, кроме уже указанных выше работ о полете голенастых птиц, принадлежит несколько обзорных статей (Кокшайский, 1966а, 1974а, 1977, 1982 и др.) об успехах отечественных и зарубежных ученых в изучении полета птиц, в которых, к сожалению, вопрос о стайном полете птиц также не рассматривается. Несмотря на это, на наш взгляд, очень ценным является то обстоятельство, что в работах Н.В. Кокшайского признается важность экологического подхода при изучении многих сторон жизнедеятельности птиц, включая их полет.

В обзоре А.Н. Цвельх (1993а, 1994) об изучении полета птиц на Украине, состоящем из двух частей, достаточно подробно рассматриваются различные аспекты этой проблемы, включая исследования свободного полета (техника и энергетика полета, полеты над экраном и в горизонтальном воздушном потоке) и эколого-морфологических закономерностей (размеры тела и полет птиц, групповой полет, морфо-экологический анализ органов полета птиц, форма вершины крыла). Говоря о групповом полете птиц, А.Н. Цвельх (1994) отмечает, "что на большинство вопросов, касающихся этой проблемы, до сих пор нет окончательных ответов". К числу нерешенных до конца вопросов он относит как "феноменальную согласованность маневра в стае птиц", так и то, что "действительно ли утилизируют летящие в диагональном строю птицы энергию вихрей, образующихся от впереди летящих птиц", а также — "каковы факторы, влияющие на конфигурацию и другие параметры стаи и т.д.". В связи с этим А.Н. Цвельх прав, когда считает, что "...разработка новых теоретических подходов, натуральные измерения параметров птичьих стай в различных ситуациях и тщатель-

ные визуальные наблюдения могут внести существенный вклад в разрешение этой проблемы".

В монографии Л.И. Францевича (1986), посвященной пространственной ориентации животных, включая птиц, дана модель процесса оптического регулирования места каждой птицы в диагональном строю (т.е. в их угловом линейном построении). Данный автор рассматривает угловое построение группы птиц и ее совместный маневр при изменении курса и скорости полета лидера (т.е. впереди летящей птицы), справедливо принимая зрительную связь птиц как основу при их построении. Однако модель Л.И. Францевича демонстрирует только последовательность поворота каждой птицей линейного построения с изменением угла ("кривизны") полета при изменении направления полета лидером, но не объясняет, почему существуют определенные угловые размеры (параметры) самих линейных построений птиц при зрительном контакте членов группы (стаи) между собой в прямолинейном полете птиц. Вместе с тем вычисленный Л.И. Францевичем средний угол между соседними птицами в стае скворцов и равный по его подсчетам $55^{\circ}8'$, удивительным образом почти совпадает с оптимальным углом ($54^{\circ}7'$) для полета скворцов, предсказанным теоретически тем же исследователем. Эти расчеты вызывают сомнения, т.к. скворцы никогда не образуют линейных построений (Молодовский, 1997а), а в их скученных стаях угол между соседними птицами, как показывают наблюдения в природе, подвержен постоянным изменениям, т.е. не сохраняет никакого-либо постоянства.

Это подтверждается данными (Major, Dill, 1978), полученными с применением фотограмметрии для определения положения в 3-мерной системе координат каждой птицы в стае, со стереоскопическими парами фотоснимков при изучении структуры стай у чернозобиков и скворцов. Так, в рыхлой стае скворцов, перелетающих с одного места кормежки на другое, расстояние между ближними соседями меняется в пределах 50 - 150 см, а плотность стаи составляет 0,5 - 10 особей в 1 м^3 . В такой стае каждая птица старается лететь ниже и сбоку от соседа, которого она видит спереди; при этом координаты ближнего соседа в поле каждой птицы сильно колеблются, составляя по долготе $46 \pm 31^{\circ}$, а по высоте над горизонтом $36 \pm 29^{\circ}$ (указано среднеквадратичное отклонение). Стая чернозобиков в отличие от стаи скворцов более плотная и компактная, при этом каждый ближайший чернозобик находится немного выше и позади своего соседа. Данное различие в расположении птиц относительно друг друга в летящих скученных стаях, очевидно, объяс-

няется тем, что у скворца в значительной мере развито “верхнее” зрение, т.е. он хорошо видит выше клюва, а чернозобик, как и большинство других песочников, — вдоль клюва или с незначительными отклонениями вниз или вверх; это связано с тем, что чернозобик при поиске пищи использует не только зрение, как скворец, но в большей степени осязание, зондируя клювом грунт при наклоне головы вперед (Брауде, 1968а, 1973).

Среди других разработок эколого-морфологического направления следует выделить исследования по изучению кормодобывательной активности птиц, которая отличается специфичностью приемов отыскивания и добывания корма птицами разных экологических групп. По мнению многих исследователей (Козлова, 1946а и др.; Бородулина, 1950а,б, 1953 и др.; Шапошников, 1952, 1953, 1954а,б, 1962; Кокшайский, 1959а,б, 1965а, 1966б, 1972, 1974б и др.; Юдин, 1965; Брауде, 1966, 1968а, 1973 и др.; Авилова, 1972, 1973а,б, 1977, 1980; и др.), различные способы визуализации и схватывания корма являются важными стимулами для развития наружных частей тела: крыльев, хвоста, клюва, ног и органов осязания и зрения, что, в свою очередь, находит отражение в естественной классификации птиц. Ценность этих исследований для понимания группового полета птиц трудно переоценить, т.к. именно приобретение птицами в процессе эволюции стереотипа поведения при поиске и добывании корма и соответствующих им показателей зрения, в первую очередь, как это будет показано нами ниже (5.1 – 5.4), играют ведущую роль в образовании птичьих построений различных конфигураций.

К этой группе работ примыкают исследования Л.П. Познанина (1950, 1957, 1959а,б, 1961, 1976, 1978, 1981, 1988), в которых представлен опыт создания экологической классификации птиц, основанной на сравнительном изучении размеров птиц и различных способов их передвижения, включая полет, при поиске и добывании корма. Эти работы хотя и не имеют непосредственной связи с групповыми полетами птиц, но затрагивают близкие проблемы биологических координаций и вопросы экологической морфологии птиц.

Переходя к рассмотрению работ по изучению особенностей строения глаз и зрения птиц, необходимо подчеркнуть их разноплановость. Вслед за ранними работами иностранных авторов (Müller, 1826; Rochon-Duvigneaud, 1923, 1943; Walls, 1942; Donner, 1951; Polyak, 1957; Lord, 1956; Oehme, 1962) по изучению зрения птиц в последние полвека XX столетия появились исследования русских орнитологов, в которых при-

менялись методики, главным образом уже апробированные зарубежными учеными при изучении органов зрения птиц с целью получения данных по анатомии глаз и их функциональным нагрузкам в зависимости от образа жизни и поведения птиц разных экологических групп. Отечественные исследователи (Скворцова, 1960; Авилова, 1968, 1969, 1973а,б, 1977, 1980; Мануилова, 1968; Авилова, Корнеева, 1971; Андреева, 1977, 1995; и др.)^{*} выяснили гистологические и морфологические особенности органов зрения птиц, которые позволили выявить связь между различными зрительными возможностями птиц (чувствительность глаз к свету, светосила глаз, острота зрения, углы монокулярного и бинокулярного зрения и др.) и особенностями их биологии и экологии. Русские орнитологи изучили особенности зрения многих видов птиц, главным образом с целью установления функционально-морфологических адаптаций птиц в связи с их экологической специализацией. Так, В.А. Тарчевская (1965, 1967, 1969) исследовала адаптивные особенности глаз у чернозобой гагары, у 17 видов уток, лысухи, камышинцы, дербника, перепелятника и полевого луня. Т.М. Корнеева (1966, 1969) анализировала зрение чистиков. К.В. Авилова (1969, 1972, 1973а, 1977, 1980 и др.)^{**} изучила строение глаз чайковых птиц и лебедь-кликун, а М.И. Брауде (1968а, 1969б и др.) значительно расширил список исследованных видов птиц, изучив особенности зрения 120 видов, относящихся к 14 отрядам и 28 семействам; М.И. Брауде опубликовал ряд работ, в которых в сравнительном эколого-морфологическом плане проанализировано зрение дятлов (1966), глухаря и рябчика (1968б), чаек и крачек (1969а), водоплавающих птиц (1969в), куликов (1973), вороновых птиц (1976), дневных хищных птиц (1977) и дроздов (1978). Ф.В. Андреев исследовал зрение пингвинов (1977) и произвел сравнительный анализ структурных типов сетчатки глаза птиц (1995). Среди работ зарубежных авторов последних лет также отдавалось предпочтение исследованию в сравнительном плане особенностей строения глаз различных птиц: сов (Martin, 1978), малого буревестника, голубя,

^{*} Ф.В. Андрееву принадлежит серия работ по изучению в сравнительном плане строения глаз млекопитающих (1986, 1987, 1989а,б, 1993 и др.), в которых автор убедительно показал мультифункциональную роль зрительного анализатора различных млекопитающих из 19 отрядов, установив высокую остроту зрения у представителей отрядов грызунов (белыши), хищников (волчи, кошачьи) и приматов (узконосые обезьяны).

^{**} К.В. Авилова и Т.М. Корнеева (1973) сравнили эколого-морфологические особенности глаз чайковых и чистиковых птиц между собой.

скворца (Martin, Brock, 1991), страуса (Grahm, Gadi, 1994) и других. Вместе с тем следует отметить, что большинством исследователей зрения птиц изучались лишь функциональные нагрузки глаз, возникшие в филогенезе у птиц разных экологических групп. Такой подход к изучению зрения птиц легко объясним, т.к. у птиц время суток активного сбора корма, величина объектов питания и способы их добывания в первую очередь зависят от светочувствительности и остроты зрения глаз, от углов монокулярного и бинокулярного зрения. Однако в этих работах совершенно не затронуты вопросы группового полета птиц.

Не останавливаясь на подробном анализе этих работ, отметим, что данные по основным показателям зрения птиц из указанных выше исследований использованы нами при установлении закономерностей стайного полета птиц (5.2 – 5.4). Побудительным мотивом для решения этой проблемы путем сравнительного анализа особенностей стайного построения птиц с особенностями их зрения явились выводы, содержащиеся уже в первых работах по изучению строения птичьих глаз (Дементьев, 1940; Walls, 1942; Rochon-Duvigneaud, 1950; и др.), которые убедительно указывали на непосредственную связь особенностей оптических анализаторов птиц с особенностями их экологии и поведения. Позднее о возможной связи особенностей зрения птиц с характером их поведения отмечалось в двух специальных обзорах по изучению строения глаз птиц и их зрения, опубликованных Н.Н. Карташевым (1974, 1976). Н. Н. Карташев подчеркивает, что особенности строения птичьих глаз, видимо, определяются их экологической специализацией, но, к сожалению, “при современном уровне знаний эти эколого-морфологические связи далеко не всегда могут быть объяснены с достаточной полнотой”, и далее — “однако накопленный объем сведений дает достаточную основу для развертывания более углубленных морфологических, морфо-физиологических и эколого-морфологических исследований”. Вместе с тем следует отметить, что в обзорных работах Н.Н. Карташева, несмотря на достаточно подробное рассмотрение многих вопросов особенностей строения глаз и зрения птиц, отсутствовал анализ группового построения птиц в связи с особенностями их зрения. Эта проблема рассматривается в настоящей монографии, которая является итогом наших работ по установлению взаимосвязи особенностей группового или стайного построения птиц различных экологических групп с их зрительными возможностями, т.е. изучению эколого-морфологических основ этого явления.

Из краткого обзора литературы, касающейся затронутой нами проблемы о закономерностях стайного построения птиц, можно сделать вывод, что большинство исследователей изучало, как правило, непосредственно полет птиц (отдельно от их стайного поведения) с применением морфо-биологического, эколого-морфологического и морфо-функционального методов для установления близких экологических и аэродинамических типов полета птиц. В то же время изучение стайного поведения птиц и их кормодобывательной деятельности велось в отрыве от рассмотрения особенностей стайного полета экологически близких групп птиц, без установления связи их пищедобывательной активности, как и других видовых адаптивных форм поведения, с процессом формирования стайного стереотипа поведения, включая полет стаей. Однако полет птиц стаей и формы птичьих построений в полете обусловлены, как это будет показано ниже, видовой стереотипностью поведения птиц, приобретенной в процессе пищедобывательной активности. Только комплексное изучение стайного поведения птиц, включая полет, позволяет решить поставленные выше вопросы. Теоретическая сторона проблемы стайного построения птиц включает в себя как экологические, так и этологические аспекты. С практической стороны очень важно изучить поведение птичьих стай во время миграции с выяснением роли ветра в образовании различных их форм (Молодовский, 1975а,б, 1978б и др.), а также раскрыть механизм их эстафетной ориентации и прогнозировать массовую миграцию стайных птиц (Молодовский, 1975в, 1987, 1988; Молодовский и др., 1997; Молодовский, Залозных, 1999) для предотвращения возможных столкновений птиц с воздушными судами.

Глава третья

ФОРМЫ СТАЙНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ (классификация птичьих стай)

Разные формы стайных построений птиц, представляя собой дополнительный систематический признак, с одной стороны, зависят главным образом от особенностей строения их органов зрения (Молодовский 1978б, 1979б, 1980б, 1990, 1993, 1997а и др.)*, а с другой, обусловлены летными качествами птиц различных видов, обладающих неодинаковым строением летательного аппарата (Штегман, 1935а,б, 1950а,б, 1952, 1954, 1957а,б, 1962, 1974; Гладков, 1947а, 1948а,б, 1949, 1957а; Кокшайский, 1959а,б, 1962, 1964, 1966а; Якоби, 1959а,б,в, 1960 и др.; Бородулина, 1960, 1964а,б, 1965 и др.; Вязович, 1965, 1966а, 1967, 1968а,б, 1969а, 1973; Шестакова, 1971 и др.). Это кажется на первый взгляд удивительным, т.к. многие из птиц по-разному адаптированы к условиям среды и отличаются ходом эволюции летательного аппарата. Разработка экологических и этологических аспектов данной проблемы (в плане морфо-экологических адаптаций стайного полета птиц) была бы весьма перспективна для изучения эволюции и для развития систематики птиц. Связь морфо-экологических особенностей позвоночных животных, включая птиц, с их систематическим положением отмечали многие ученые (Северцов, 1949; Познанин, 1950, 1957, 1959а,б, 1978, 1981, 1988 и др.; Шестакова, 1950, 1953а и др.; Юдин, 1957а, 1965, 1970, 1974а,б, 1977; Шварц, 1960, 1966; Якоби, 1961, 1962, 1963, 1965а,б, 1966б, 1967, 1968, 1974; Ильичев, 1965 и др.; Никольский, 1967; Есилевская, 1968а и др.; Шилов, 1973 и др.; Дзержинский, 1977 и др.; Юдин, Нейфельдт, 1977; Авилова, 1980; Молодовский, 1980а, 1990а, 1992; Молодовский, Плотников, 1986; Цвелых, 1993а, 1994 и др.; Андреев, 1995; и др.).

На пролет правильным строем более крупных птиц, чем мелких, ранее указывали еще С.А. Бутурлин (1897, 1906), Б.М. Житков и С.А. Бутурлин (1907), А.Я. Тугаринов (1950) и В.Э. Якоби (1967). Водоплавающие и околководные средних и крупных размеров из отрядов гагарообразных, поганкообразных, веслоногих, голенастых, гусеобразных, журавлеобразных и ржанкообразных, действительно, чаще други

* Подробный анализ роли зрения птиц в построении стай дан в пятой главе (5.2 – 5.4).

летают линейными построениями, т.е. "правильным строем". Размер стай птиц и тип их полета определенным образом сопряжены между собой и отражены, в конечном счете, в конфигурациях стайных построений.

Н.А. Гладковым (1936б, 1949) и Н.В. Кокшайским (1959в и др.), а позже и А.Н. Цвелых (1982а,б, 1984, 1985, 1986а,б, 1993а, 1994 и др.) было показано, что чем реже птица машет крыльями, тем она крупнее и тем больше (абсолютно и относительно) у нее крыло. Н.А. Гладков (1936б) справедливо считает, что у птиц от малого до крупного размера наблюдается постепенная смена "машущего" (или "гребного") полета через "пропеллирующий" к "парению". Это дает возможность предположить, что у средних и крупных птиц при более спокойном полете ("пропеллирующий" или полускользкий полет) формы стай должны иметь более четкие построения, включая линейные, а их строй должен быть не столь кучным и неупорядоченным (бесформенным), как у мелких птиц с частыми взмахами крыльев, у которых преобладает машущий полет с его разновидностями: трепещущим, вибрирующим, ныряющим или волнообразным (Шестакова, 1971). Кроме этого, хорошо известно (Гладков, 1949; Шестакова, 1971; Кокшайский, 1959а,б,в, 1961, 1962, 1964, 1966а,б и др.), что ряд стайных птиц из веслоногих (пеликаны, бакланы), голенастых (цапли, аисты, колпицы, каравайки, ибисы), фламинго, журавлеобразных и ржанкообразных (крупные кулики, чайки и др.) перемежают машущий полет планированием, а при благоприятных атмосферных условиях многие виды птиц из этих отрядов (пеликаны, цапли, аисты, колпицы, фламинго, журавли, кроншнепы, средние и крупные чайки и др.) парят. Только птицы с высокой нагрузкой летательной поверхности (гагары, поганки, утки, гуси, лебеди, лысуха, чистики и др.) парить не могут (Штегман, 1935а,б; Мордвинов, 1988, 1992а,б; Комаров, Мордвинов, 1989; и др.).*

* К тому же хорошо известно (Гладков, 1935; Потапов, 1967; Цвелых, 1983 и др.), что форма крыла (его относительная длина, вытянутость и заостренность вершины) связаны с типом полета птиц и дальностью их перелета.

3.1. Построение птичьих стай в полете

При описании форм стай и групп птиц в полете кроме собственных многолетних (1956 – 1996 гг.) наблюдений автора преимущественно в Волжско-Каспийском регионе были использованы общепринятые представления о строе птичьих стай и терминология, применимая к их формам. Нами систематизированы разрозненные, а иногда и противоречивые, данные литературы как отечественных, так и зарубежных авторов (Брем, 1866, 1911; Мензбир, 1893 – 1895, 1934 и др.; Алфераки, 1900, 1904; Холодковский, Силантьев, 1901; Бутурлин, 1906; Житков, Бутурлин, 1907; Анфилов, 1916; Stolpe, Zimmer, 1939; Промптов, 1941, 1957, 1960; Тугаринов, 1941, 1947; Дементьев и др., 1951 – 1954; Иванов и др., 1951 – 1960; Михеев, 1958; Долгушин и др., 1960 – 1974; Berger, 1972; Портенко, 1972 – 1973; Вязович, 1973; Панов, 1973 и др.; Neppner, 1974; и др.).

Приводимое ниже описание стай относится в основном к одновидовым (“чистым”) стаям, т.к. большинство видов стайных птиц летает обособленными стаями, реже — смешанными с другими видами. Однако, как мы покажем ниже (5.6), стаи, состоящие из нескольких видов (т.е. “смешанные”) с преобладанием одного вида вместе с экологически близкими, а чаще всего и с систематически родственными видами, имеют те же формы*. Перестройка стай обычно приводит к усложнению или упрощению построений птиц в полете и диктуется или изменением условий полета (смена погоды, высоты или направления полета и т.д.) или изменением числа птиц, образующих стаю (подробнее в гл. 5, 5.4). Это имеет место как при распадении крупных стай на мелкие, так и при обратном процессе — слиянии более мелких стай или групп птиц.

Все формы групповых или стайных построений птиц в полете делятся на неупорядоченные (неоформленные) и упорядоченные (оформленные), которые бывают скученными и линейными (рис. 2). Неупорядоченные построения бывают сильно разреженными (рассеянными) или скученными рыхлыми (мало разреженными) и плотными; упорядоченные (оформленные) стаи бывают скученными (рыхлыми и, чаще, плотными) (рис. 3). Линейные, в свою очередь, подразделяются на простые (рис. 4) и сложные (рис. 5). Последние состоят из нескольких простых построений одинаковых или разных форм, являющихся составной частью сложных стай или элементами их построения. На рисунках указа

* К основным видам стайных птиц, более многочисленным, обычно присоединяются еще 1 – 3 вида менее многочисленных.

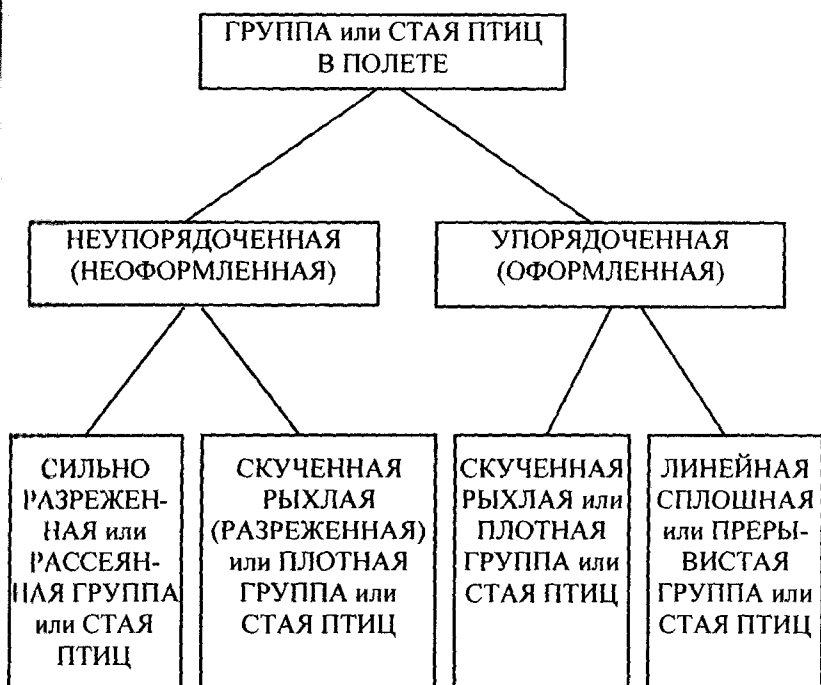


Рис. 2. Классификация стайных построений птиц в полете (пространственная структура построений)

Примечание: рассеянная группа или стая птиц — это обычное состояние летящих птиц; это не рассыльный строй, который, как правило, наблюдается при перестроении в полете птиц, летающих упорядоченными построениями как скученными, так и линейными.

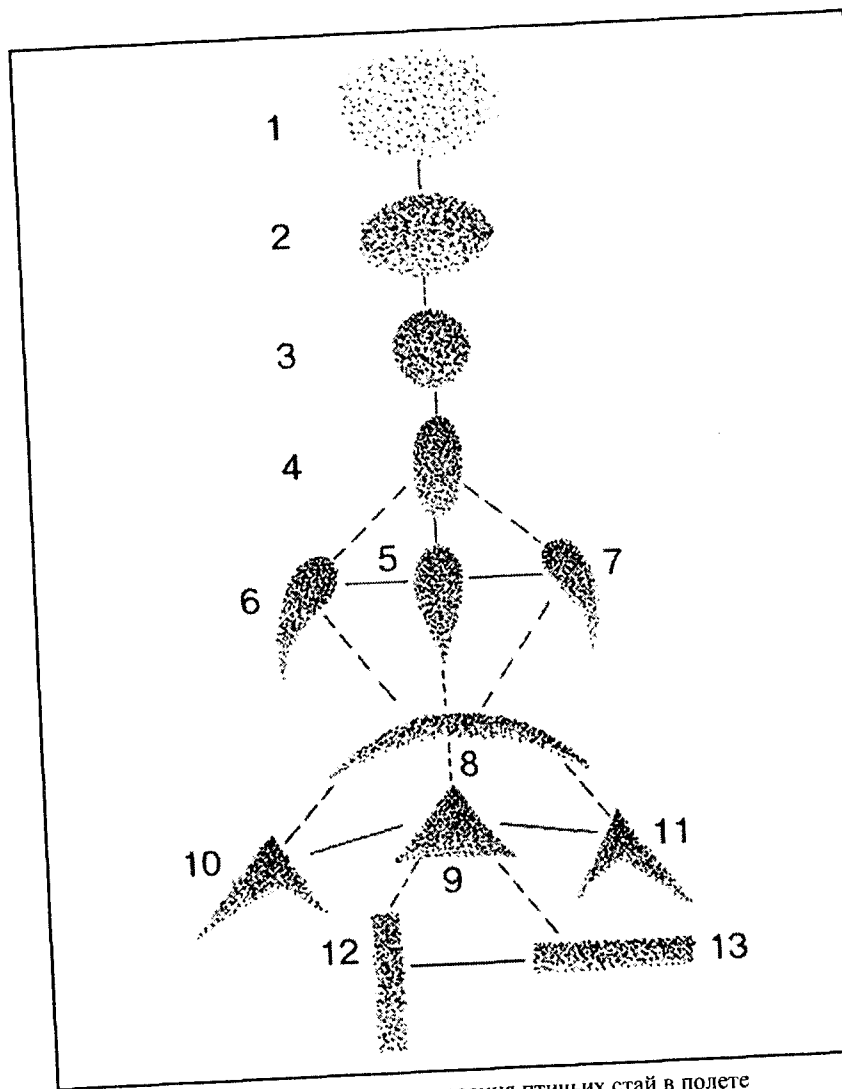


Рис. 3. Скученные построения птичьих стай в полете (схематично, вид сверху, объяснения в тексте); *беспорядочные построения*: 1 — рыхлое (разреженное); 2 — плотное; *упорядоченные построения*: 3 — шар; 4 — овал (эллипсоид); 5 — капля; 6 — левая запятая; 7 — правая запятая; 8 — дуга; 9 — клин; 10 — левый угол; 11 — правый угол; 12 — вытянутая лента; 13 — развернутая (фронтальная) лента

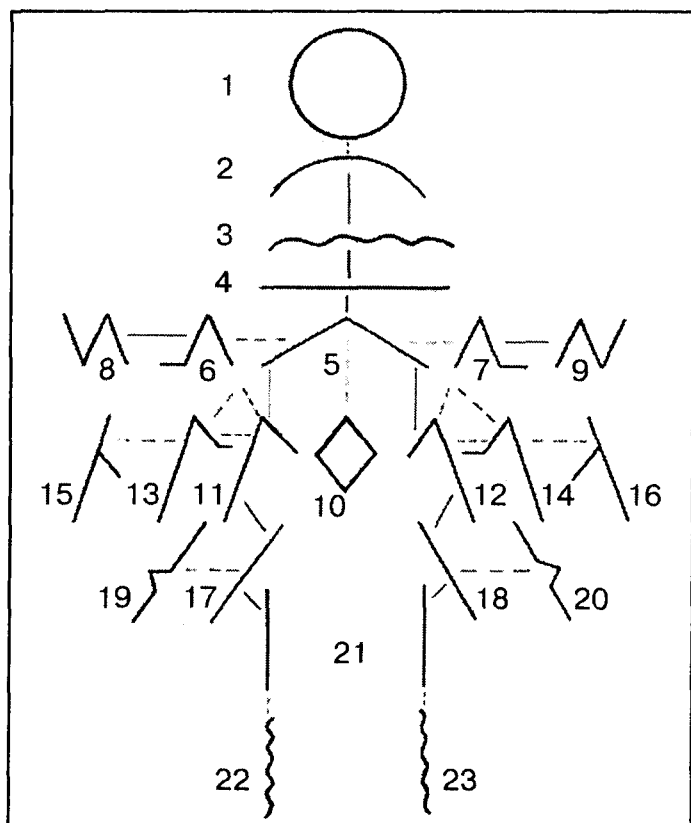


Рис. 4. Простые линейные построения птичьих стай в полете (схематично, вид сверху: объяснения в тексте):

1 — круг; 2 — простая дуга; 3 — волнистый ряд; 4 — шеренга (поперечная линия); 5 — клин; 6 — клин с левой полочкой; 7 — клин с правой полочкой; 8 — левый зигзаг; 9 — правый зигзаг; 10 — ромб; 11 — левый угол; 12 — правый угол; 13 — левый угол с полочкой; 14 — правый угол с полочкой; 15 — левый смещенный угол; 16 — правый смещенный угол; 17 — левый скос; 18 — правый скос; 19 — левый скос с левым уступом; 20 — правый скос с правым уступом; 21 — цепочка (вереница, полет гуськом); 22 — левая змейка; 23 — правая змейка

Примечание: ромб, рассматриваемый среди простых линейных построений птичьих стай в полете, состоит из четырех особей, т.е. минимального числа птиц, образующих эту форму; при большем числе летящих ромбом птиц, чем четыре особи, ромб является уже сложным линейным построением птичьей стаи в полете в форме двустороннего клина (рис. 5.1).

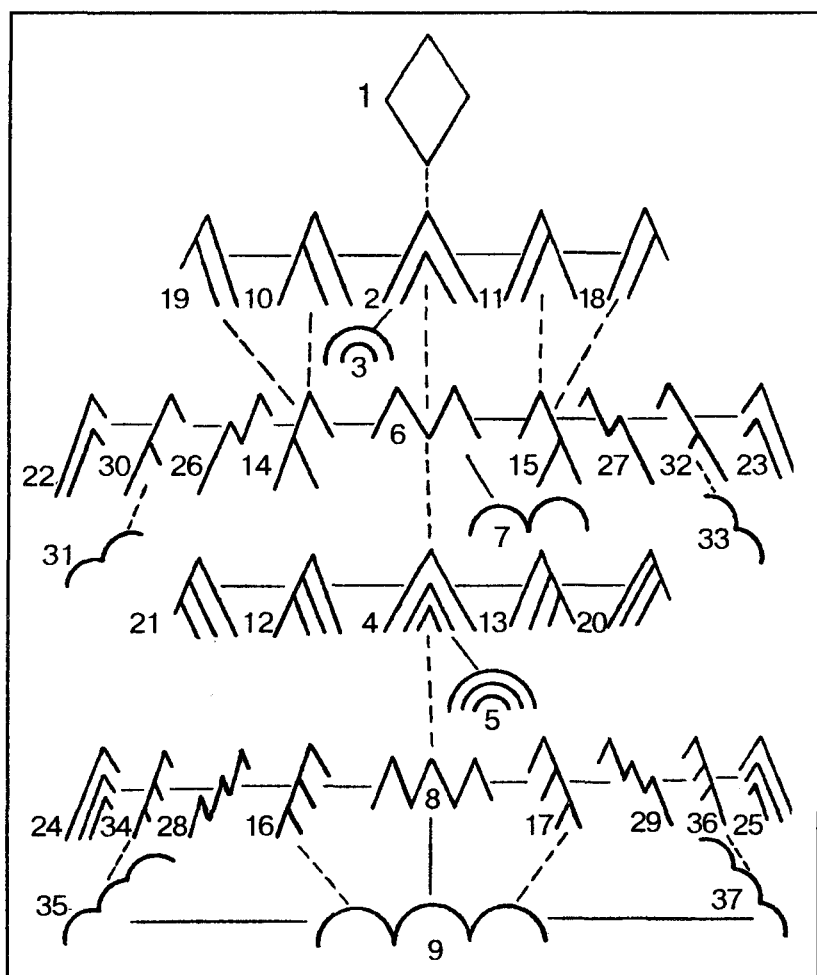


Рис. 5. Сложные линейные построения птичьих стай в полете (схематично, вид сверху, объяснения в тексте): 1 — двусторонний клин (ромб); 2 — сдвоенные клинья (вставленные друг в друга два клина); 3 — сдвоенные дуги (вставленные друг в друга две дуги); 4 — строенные клинья (вставленные друг в друга три клина); 5 — строенные дуги (вставленные друг в друга три дуги); 6 — двойные клинья (соединенные в ряд два клина); 7 — двойные дуги (соединенные в ряд две дуги); 8 — тройные клинья (соединенные в ряд три клина); 9 — тройные дуги (соединенные в ряд три дуги); 10 — сдвоенные слева клинья (два клина, сложенные левыми сторонами); 11 — сдвоенные справа клинья (два клина, сложенные правыми сторонами); 12 — строенные слева

сложенные правыми сторонами); 12 — строенные слева клинья (три клина, сложенные левыми сторонами); 13 — строенные справа клинья (три клина, сложенные правыми сторонами); 14 — соединенные последовательно левыми сторонами два клина (два клина, соединенные друг с другом с левым разворотом); 15 — соединенные последовательно правыми сторонами два клина (два клина, соединенные друг с другом с правым разворотом); 16 — соединенные последовательно левыми сторонами три клина (три клина, соединенные друг с другом с левым разворотом); 17 — соединенные последовательно правыми сторонами три клина (три клина, соединенные друг с другом с правым разворотом); 18 — двойной левый угол (соединенные последовательно короткими правыми сторонами два левых угла); 19 — двойной правый угол (соединенные последовательно короткими левыми сторонами два правых угла); 20 — тройной левый угол (соединенные последовательно короткими правыми сторонами три левых угла); 21 — тройной правый угол (соединенные последовательно короткими левыми сторонами три правых угла); 22 — сдвоенные левые углы (вставленные друг в друга два левых угла); 23 — сдвоенные правые углы (вставленные друг в друга два правых угла); 24 — строенные левые углы (вставленные друг в друга три левых угла); 25 — строенные правые углы (вставленные друг в друга три правых угла); 26 — двойной ступенчатый левый угол (двухступенчатая лесенка с левым разворотом); 27 — двойной ступенчатый правый угол (двухступенчатая лесенка с правым разворотом); 28 — тройной ступенчатый левый угол (трехступенчатая лесенка с левым разворотом); 29 — тройной ступенчатый правый угол (трехступенчатая лесенка с правым разворотом); 30 — двойной сложенный левый угол (два левых угла, соединенные последовательно друг с другом левыми длинными сторонами); 31 — двойная дуга с левым разворотом (две дуги, соединенные последовательно друг с другом с левым разворотом); 32 — двойной сложенный правый угол (два правых угла, соединенные последовательно друг с другом правыми длинными сторонами); 33 — двойная дуга с правым разворотом (две дуги, соединенные последовательно друг с другом с правым разворотом); 34 — тройной сложенный левый угол (три левых угла, соединенные последовательно друг с другом левыми длинными сторонами); 35 — тройная дуга с левым разворотом (три дуги, соединенные последовательно друг с другом с левым разворотом); 36 — тройной сложенный правый угол (три правых угла, соединенные последовательно друг с другом правыми длинными сторонами); 37 — тройная дуга с правым разворотом (три дуги, соединенные последовательно друг с другом с правым разворотом)

Примечание: ромб, рассматриваемый среди сложных линейных построений птичьих стай, состоит более чем из четырех особей (из 6, 8, 10 и т.д. птиц); состоя из четырех особей, образующих ромб, он является одним из простых линейных построений, сравнительно легко переходящим в другие простые построения (клин, угол и т.д.).

ны только основные формы скученных и линейных (простых и сложных) построений летящих стай. Последние могут быть сплошными (“истинными”) и не сплошными, разорванными (“ложными”), т.е. с пропусками элементов строя (его частей) или отдельных птиц в их составе. Расположение стайных форм на рисунках и их перечисление сделано в порядке их взаимных переходов внутри обоих рядов. Пунктирные линии указывают на часто встречающиеся переходы (перестройка) различных стайных форм друг в друга, сплошные линии — на большую легкость взаимных перестроений данных форм. Междурядным переходом между упорядоченными скученными и линейными построениями птиц чаще всего является неупорядоченный рыхлый скученный или рассыпной строй (т.е. полет врассыпную); это нерассеянная группа или стая (об этом подробнее сказано в примечании к рис. 2). Птицы, образовав ту или иную линейную форму стаи, при дальних миграционных или значительных местных перелетах летят, как правило, на одной высоте, т.е. находятся на одном уровне относительно друг друга, и поэтому рисунки форм стай, хотя и условно, приводятся нами в одной плоскости с изображением их полета вверх; при этом продольная ось как симметричных, так и несимметричных форм стай и соответствующих им рисунков совпадает с направлением (осью) их полета. Исключения полета в одной плоскости составляют птицы, образующие рассыпной строй, наблюдаемый при перестроении птиц в полете, все скученные стаи (рыхлые и плотные), а также линейные формы стай при спуске или подъеме, когда птицы находятся относительно друг друга на разных уровнях, образуя так называемую “горку” (рис. 6). Исключения составляют и все случаи волнообразного колебания птиц относительно друг друга в вертикальной плоскости, наблюдаемые в больших вытянутых линейных стаях веслоногих, пластинчатоклювых, фламинго, голенастых, журавлеобразных и ржанкообразных птиц, связанные с порывистым встречным ветром или с несбалансированностью чередования машущего полета с планированием. Естественно, что нарушение стабильности построений происходит часто у стайных птиц при совместной охоте или сборе корма. Это касается, главным образом, колониальных видов — чаек, щурок и некоторых других птиц. Указанные исключения при систематизированном описании различных стай (с целью его упрощения) нами во внимание не принимаются.

3.2. Простые формы стай в полете

Простые формы птичьих стай в полете бывают неупорядоченными и упорядоченными — скупенными и линейными (Молодовский, 1975а, 1980а).

Неупорядоченная (т.е. неоформленная) группа или стая птиц бывает рассеянной (сильно разреженной) и скупенной рыхлой или плотной.

Рассеянная группа или стая птиц — частный случай беспорядочной или бесформенной очень сильно разреженной группы или стаи, где каждая птица летит самостоятельно в общем направлении, поддерживая с другими птицами зрительную или звуковую связь. Термин “рассеянная группа” (полет вразброд) был впервые применен к полету дневных хищных птиц (Тугаринов, 1950). По своему содержанию он отличен от понятия “рассыпной строй” (см. ниже, с. 54). Замечено (Штейнбахер, 1956), что перепелятники хотя летят поодиночке, но соблюдают такое расстояние, чтобы не терять друг друга из вида, т.е. сохраняют зрительную взаимную ориентацию, летят эстафетно (Молодовский, 1997а). Эстафетная миграция птиц, когда они летят рассеянными группами или стаями (как бы “полустаями”), кроме дневных хищных птиц, включая ястребов, осоедов, канюков, коршунов, стервятников, орлов, подорликов, луней, орланов, скоп, пустельг, чеглоков, дербников и кобчиков, характерна для некоторых сов (болотная сова), козодоев, сизоворонок, удонов, вертишеек, иволг, синиц, пищух, толстоклювых синиц, поползней, дроздов, чеканов, каменок, трясогузок, корольков и сорокопутов.

Позднее зрительная ориентация была установлена и для межстайных коммуникаций крупных пролетных стай некоторых видов птиц (гусей, уток, вяхирей, пеликанов, журавлей и др.), часто летящих на большой высоте над экологически неблагоприятной для них территорией, например над пустыней или морем (Якоби, 1963, 1965а,б,в, 1966б, 1967, 1968, 1974, 1994; Bergman, Donner, 1964; Williams T.C., Williams J.M., 1978; и др.). В свою очередь, звуковая связь и ориентация поодиночке летящих птиц друг на друга известны давно. Еще М.А. Мензбир (1895) писал, что пролетные коростели “летят ночью, насколько можно судить по крику, отдельными особями, следуя друг за другом по одному направлению, и всегда высоко”. О звуковой взаимной ориентации ночных мигрантов сообщают К.В. Большаков (1972, 1975, 1997 и др.) и В.Э. Якоби (1974), которые считают рыхлую форму стаи, занимающей

большую площадь, лучшей для ночного полета воробьиных птиц. Радарные и другие способы ночных наблюдений (Lack, 1963a,b; Bruderer, 1971; Williams T.C. et al., 1976; Большаков, 1997 и др.) подтверждают, что ночью кроме специфически одиночных видов птиц и обычно стайные виды птиц всегда летят рассеянными рыхлыми стаями с расстоянием особей друг от друга до 300 и более метров. Высота полета птиц возрастает с наступлением темного времени суток (Якоби, 1974; Остапенко, Гончаров, 1978; Большаков, 1997; и др.).

Скученная группа или стая птиц, в свою очередь, имеет две разновидности: неупорядоченную (т.е. беспорядочную, неоформленную или бесформенную) и с заметно очерченной формой — упорядоченную или оформленную. Синонимы: облако, тесный клубок (стая), плотная куча (“толпа”), густая замкнутая стая, густо сплоченная стая, полет сбившейся кучей, полет птиц кучной, или скученной стаей, или табунком, полет “гурьбой”.

Синонимы только к скученным неупорядоченным (бесформенным) стаям: аморфная стая; беспорядочная (перемешанная) или неправильная, кучка (гурьба, толпа); разбросанная стая (группа), беспорядочная масса. Неправильно: полет рассыпным строем, полет рассыпной стаей или группой, полет врассыпную, полет плотной стаей, т.к. эти термины не характеризуют формы стай. Рассыпной строй птиц, т.е. полет врассыпную, как это отмечалось выше, наблюдается в момент перестройки стай с любым строгим построением — линейным или скученным упорядоченным (“фигурные” стаи). В этом случае птицы создают “кутерьму”, сбиваются в “кучу” или разлетаются врассыпную, но затем снова принимают определенную устойчивую форму стаи. В кучу при перестройке сбиваются даже журавли (Портенко, 1972 – 1973), летающие строгими линейными построениями. В скученных стаях у птиц нет постоянного места. Их образуют несколько десятков, сотен и даже тысяч особей.

Стаи обеих разновидностей (т.е. неупорядоченные и упорядоченные) по степени уплотнения в них птиц делятся на плотные (монолитные) и рыхлые (разреженные). Скученные неупорядоченные (неоформленные, беспорядочные или бесформенные) стаи чаще всего бывают рыхлыми (разреженными), но не “рассыпными” стаями (см. выше). Действия птиц в полете в таких стаях мало согласованы. В них птицы обгоняют друг друга. Их обычно образуют некоторые дневные хищные птицы (канюки, коршуны и др.), крачки, шурки и многие стайные воробьиные птицы. Кроме этого, при минимальных (сотни метров)

совместных перемещениях птиц с места на место (обычно в местах кормежки) строгих стайных форм чаще всего вообще не образуется. Это относится даже к видам птиц (утки, голуби, чайки и др.), летающим обычно упорядоченными (оформленными) стаями, как скученными, так и линейными. Полет неупорядоченной (бесформенной) рыхлой скученной стаей этих птиц в данном случае продиктован кратковременностью их полета, когда птицы не образуют формы стай, характерные для них при значительных перемещениях. Наряду с этим, внутри внешне неупорядоченных (бесформенных) рыхлых (разреженных) стай уток, чаек, голубей даже при местных перелетах, а также всегда у ворон, грачей, галок и некоторых других птиц, можно наблюдать элементы простых линейных построений (клин, угол, скос и др.), которые долго птицами не выдерживаются.

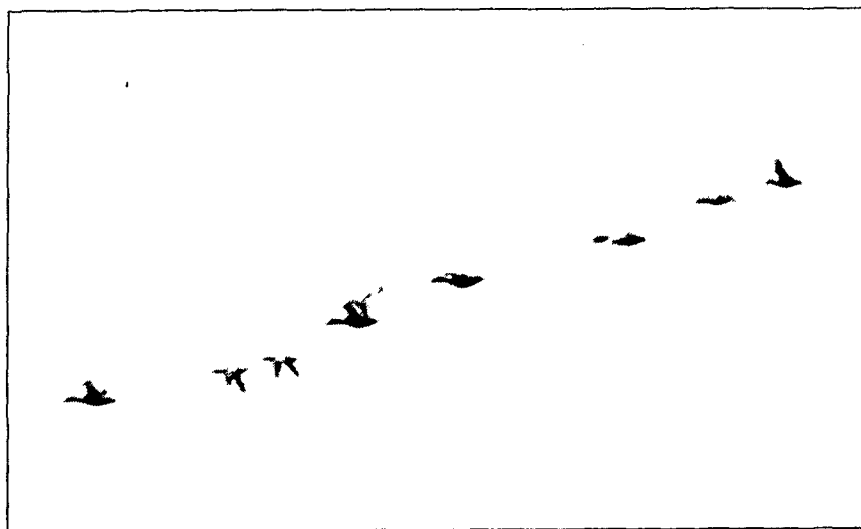


Рис. 6. Снижение при посадке связей, летящих цепочкой с образованием "горки" (вид слева)

Скученные упорядоченные группы или стаи птиц при значительных по расстоянию полетах чаще всего бывают плотными. Они образуют следующие формы: шар, овал (эллипсоид), каплю, левую и правую запятые (на поворотах), дугу, клин, левый и правый углы, вытянутую и развернутую (фронтальную) ленты, что показано на рис. 3. Однако в случае сильно вытянутой (растянутой) ленты стая

обычно бывает рыхлой, а построение прерывистым (т.е. разорванным на части). При полете птиц прерывистой лентой (вороновые птицы, чайки, стрижи, ласточки и др.) может образоваться миграционный поток в длину на несколько километров и в поперечнике до 1 – 2 км. Стаи такой формы часто бывают смешанными; у вороновых птиц на осеннем пролете их образуют грачи, галки и серые вороны. Замечено (Семаго, 1974), что при полете галок в грачином строю — в растянутой узкой колонне (ленте) — их скорость ниже, чем в чистых галочьих стаях, которые по фронту бывают шире, чем в глубину. Говоря о воробьиных птицах, В.К. Анфилов (1916) отмечал, что зяблики, трясогузки и ласточки летят “необозримыми, путанными фронтами”.

При посадке больших зимовочных стай стрепета в местах кормежки, саджи и чернобрюхого рябка на водопой, при полете куликов и чайковых птиц в местах их массового скопления при обилии корма (рыбы, насекомых и др.) на короткое время образуются формы стай в виде асимметричной заполненной дуги и капли (рис. 7) или искривленной капли — левой или правой запятой — с наибольшей плотностью птиц в ее головной части. Это чаще всего происходит при соединении концов вытянутой заполненной дуги на короткое время, что характерно для быстрого полета скворцов, куликов-песочников, чирков-свистунков, трескунков и некоторых других птиц.

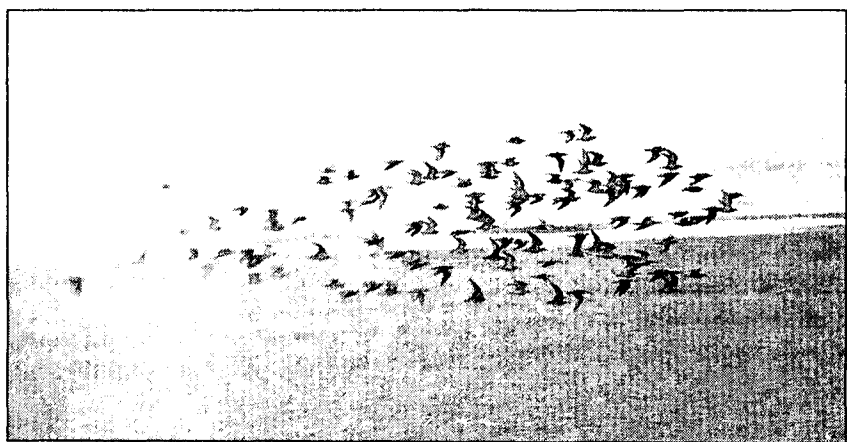


Рис. 7. Чернозобики, летящие стаей в форме капли (вид справа)

Форма объемного шара в качестве скученного построения характерна лишь для ограниченного числа видов птиц: чирков, шилоклювок (рис. 8), куликов-песочников, шуток, свиристелей, скворцов и некоторых других. Это, как правило, кратковременное образование; причем у одних видов птиц (чирки, песочники, свиристели, скворцы) шарообразная форма стаи является переходной между скученными углами, клином, каплей и овалом при полете птиц на большой скорости и их перестроении, а у шилоклювок и шуток шаровидное образование чаще всего наблюдается при зависании птиц на одном месте с последующим переходом к другим скученным формам — овалу (рис. 9), углам, клину и т.д.

Все указанные разновидности скученных упорядоченных стай нередко не имеют строгих форм и должны рассматриваться как их частные случаи. Это связано с тем, что эти формы наблюдаются часто при ближних (кормовых) перелетах, при которых птицы реже образуют упорядоченные построения, а также нечеткие формы стай возникают при определенных аэродинамических условиях полета, главным образом обусловленных направлением и силой ветра, наличием конвекционных потоков и другими погодными факторами (Молодовский, 1975а,б). При полете птиц против ветра скученная стая обычно уплотняется. Передняя часть скученной стаи вообще бывает более плотной, чем ее хвост*. Так, еще С.Н. Алфераки (1900), говоря о



Рис. 8. Шилоклювки, летящие стай в форме шара (вид сбоку)

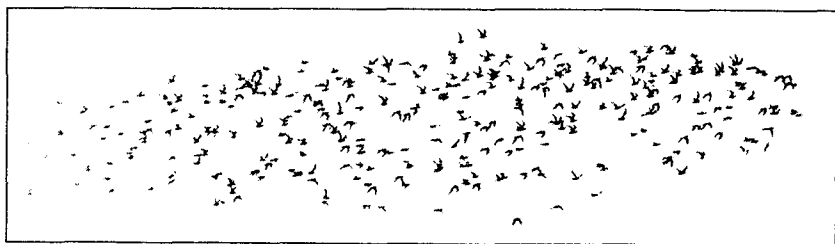


Рис. 9. Чернозобики, летящие стай в форме овала или эллипсоида (вид справа)

* Подробнее о роли ветра при образовании форм птичьих стай сказано в пятой главе (5.5).

полете мандаринок, отмечал, что “во время полета птицы бывают очень скучены впереди стаи и более рассеяны и вытянуты в отдельные ряды [цепочки] назад ее”. При сильных ветрах утки держатся плотными стаями, а при ночном полете нырков беспорядочной стаей постоянно слышится столкновение птиц, задевающих друг друга концами крыльев (Бутурлин, 1906). О том же есть указания у А. Брема (1911) относительно красноголовых нырков: “Летят в беспорядке друг подле друга”.

Во время полета некоторых видов птиц — мелких куликов (плавунчиков, песочников и др.), чирков, нырков, скворцов, свистелей, голубей и других, образующих скученные упорядоченные плотные стаи, — отмечается строгая согласованность их движений при поворотах, посадке и других совместных действиях во время полета. В данном случае можно говорить о скученной упорядоченной стае с наблюдаемой синхронизацией движений всех ее членов. По стае пробегает как бы “волна возбуждения”, которая, имея, как и у рыб (Радаков, 1972; Дарков, 1980; и др.), оптическую основу, осуществляется через зрение. Говоря о синхронизации в группе птиц, В.Д. Ильичев (1984) приводит результаты кино съемки согласованных маневров стай чернозобиков, проведенной М. Девисом (Davis, 1980). Был обнаружен “скорее волнообразный, а не синхронный характер распространения поведенческой реакции, причем оказалось, что небольшие стаи — до 100 птиц — маневрируют чаще (12,1 раза в минуту), чем крупные (6,9 раза в минуту)”. Делается, на наш взгляд, правильное предположение, что при этом есть лидер, запускающий оптический сигнал.

Все разновидности скученной стаи (чаще при местных перемещениях) образуют следующие группы и виды птиц: короткохвостый (тонкоклювый) буревестник, пеликаны, бакланы (с образованием переливающихся “лент-ниточек” или растянутых на километры “шнуров”, рис. 10), цапли, кваква, большая выпь, аисты, фламинго, каравайка, малый (тундровый) лебедь, гуси (серый, гуменник, белолобый, пискулька и др.), при полете низко над землей — черная и краснозобая казарки, речные утки, мандаринка, нырки и крохали (луток), пеганка, журавли, многие кулики (малый зуек, шилоклювка, травник, перевозчик, круглоносый плавунчик, турухтан, кулик-воробей, белохвостый песочник, краснозобик, чернозобик, бекас, дупель, большой веретенник, чибисы, луговая и степная тиркушки и др.), чайки, речные и болотные крачки, чистики. Различными скученными стаями летают дрофы, стрепеты, голуби, рябки, щурки, сизоворонки, вороновые, многие средние (жаворонки, скворцы, свистели, клесты, шуры и др.) и мелкие воробьиные

птицы (чечетки, чижи, снегири, зеленушки, трясогузки, овсянки, ткачики, ласточки), а также стрижи; часть этих птиц (ласточки, зяблики и др.) образуют при массовых миграциях струйчатый, редко прерывающийся поток стай, тянущихся вдоль экологических русел пролета.

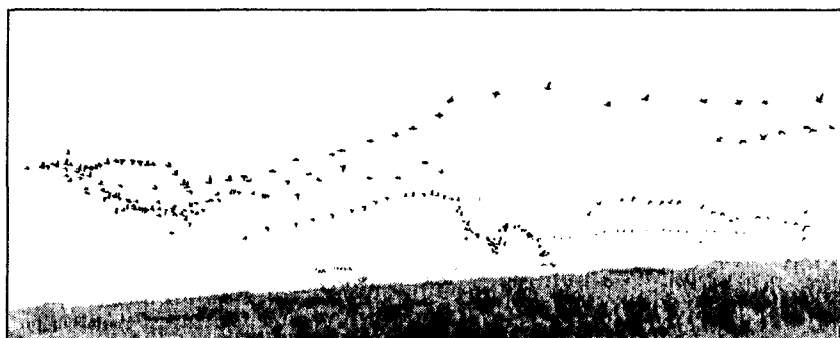


Рис. 10. Стаи больших бакланов, летящие в форме сильно вытянутых углов, цепочек и других линейных построений с образованием "шнуров"

Простые линейные построения имеют следующие основные формы:

1. К л и н (рис. 4.5, 11). Синонимы: простой клин, плуг, гусиный клин, клинообразный строй, равносторонний угол, угол с равными (симметричными) сторонами (концами), правильный угол, открытый сзади равносторонний треугольник. Неправильно: полет ключом или углом (т.е. разносторонним клином, см. рис. 4.11.12, 12), правильный (равносторонний) замкнутый треугольник (модификация угла), вереница (т.е. линия).

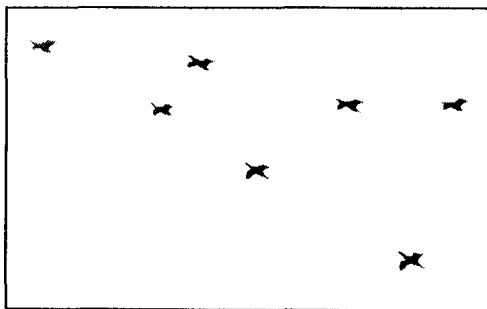


Рис. 11. Большие бакланы, летящие стаей в форме клина (вид снизу и слева)

Минимальное число птиц, образующих клин, равно трем. Клин, как и все другие стреловидные формы птичьих стай, бывает острым (т.е. узким), образуя угол с осью передвижения явно менее 45° , нормальным — с углом, близким к 45° , и тупым или широким, когда угол клина более 45° . Ось симметрии простого клина вытянута в направлении полета стаи. Простой клин образуют следующие группы и виды птиц: пеликаны, бакланы, белые, серые и желтые цапли, кваква, аисты, колпица, каравайка, фламинго, лебеди, гуси и казарки, пеганка, огарь, речные утки, чернети, нырки и крохали, журавли, некоторые кулики (чибис, ходулочник, кулик-сорока, кроншнепы, веретенники, золотистая ржанка и др.), средние и крупные чайки, чистики (кайры, гагарка и др.), голуби (клинтух, вяхирь, сизый). Правда, чайки и голуби четкого строя долго не поддерживают.

2. Угол (рис. 4.11, 12). Имеет две модификации: левый угол (рис. 4.11) и правый угол (рис. 4.12, 12). Синонимы: простой левый (правый) угол, полет углом влево (вправо), полет левым (правым) ключом или журавлиным ключом, или “цугом”, угол с левым (правым) разворотом, угол с большей левой (правой) стороной (концом), разносторонний лево- или правосторонний угол, неправильный (асимметричный) левый (правый) угол, углообразный строй, открытый сзади разносторонний (лево- или правосторонний) треугольник. Неправильно: вереница (т.е. линия или цепочка), неправильный лево- или правосторонний (т.е. левый или правый) клин, неправильный (разносторонний) треугольник. Минимальное число птиц, летящих истинным углом, равно четырем; растянутый (т.е. “ложный”) угол могут образовать три птицы (рис. 13), хотя чаще их бывает больше (рис. 14). Угол, как и клин, бывает острым, нормальным (с углом к оси движения в 45°) и тупым. Большая сторона угла может или совпадать с направлением полета, или отклоняться от него в левую или правую сторону. В последних двух случаях формы стай при острых углах приближаются к двойному левому или правому скосу, являясь модификациями косых линий при соединении их вершин.

Изредка клин и левый или правый угол, образованные относительно небольшим числом птиц, бывают замкнутыми, т.е. имеют форму замкнутых незаполненных треугольников. В этих случаях их следует называть равно- или разносторонними незаполненными треугольниками. Левый и правый углы и их модификации образуют следующие группы и виды птиц: пеликаны, бакланы, многие цапли, кваква, выпь, аисты, кол-

ница, каравайка, фламинго, лебеди, многие гуси и казарки, пеганка, огарь, речные утки, чернети, нырки и крохали, журавли, многие кулики (чиби́сы, ходулочник, кулик-сорока, большой улит, травник, черныш, кулик-воробей, золотистая ржанка, кроншнепы, веретенники и др.), средние и крупные чайки, речные крачки, чистики (кайры, гагарка и др.), голуби (клинтух, вяхирь, сизый).

3. Ш е р е н г а

(рис. 4.4). Синонимы: поперечная линия, поперечная полоса (полоска), развернутый фронт (линия), широкий фронт, прямой фронт, лёт фронтально (фронтом), полет фронтальной линией, полет поперек вытянутой линией (по Мензбиру, 1893-1895, полет чибисов "поперек вытянутой группой"), поперечной линией или попереч-

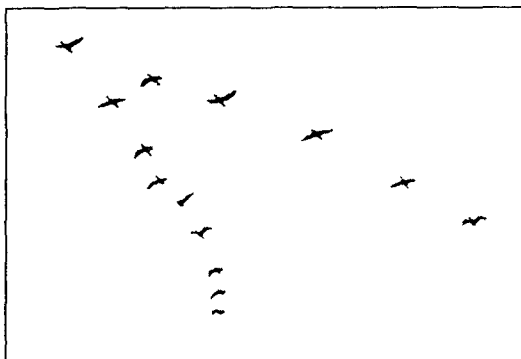


Рис. 12. Серые гуси, летящие стаей в форме правого угла (вид снизу и слева)

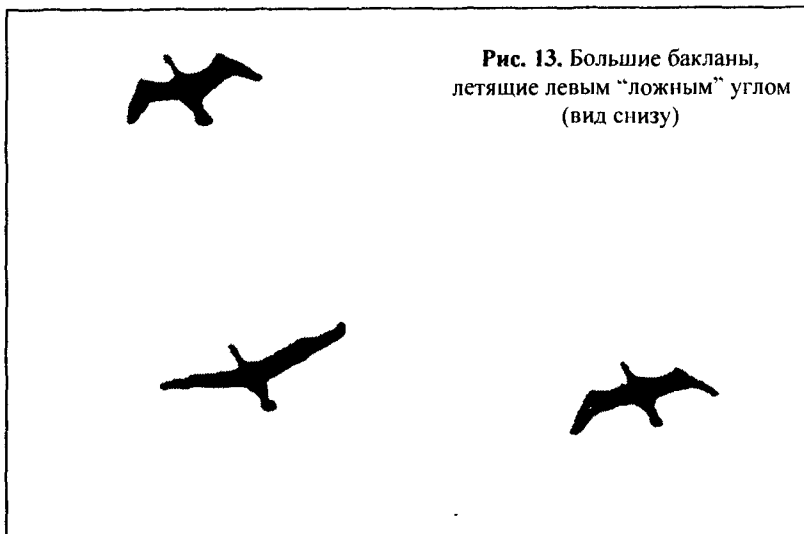


Рис. 13. Большие бакланы, летящие левым "ложным" углом (вид снизу)

ным рядом, полет развернутым рядом или в ряд (но не прямым рядом, т.е. цепочкой), полет в один ряд широким фронтом, полет растянувшейся по фронту цепью или цепочкой (рис. 15). Неправильно: прямая линия, вереница, цепочка, полет линией, полет строем в линию, полет прямым рядом, полет длинным рядом, лет продольной узкой полосой (полоской) — см. форму стаи цепочки (рис. 4.21). В отдельных случаях шеренга, или фронт летящих птиц, бывает прерывистая или, напротив, настолько тесная, что птицы едва не задевают (колпицы, каравайки, ибисы, чибисы и др.) или задевают (кудрявые пеликаны и др.) друг друга крыльями. Минимальное число птиц, образующих шеренгу, равно двум. Шеренга, состоящая из большого числа птиц, может изменяться, образуя волнистый ряд (рис. 4.3, 16), фронтально ломаную линию, волнистую или волнующуюся линию-фронт, волнистую или волнующуюся фронтальную цепь или цепь-фронт, но не просто волнистую линию, цепь или змейку (рис. 4.22, 23), где сдвиг рифленого фронта птиц не превышает уровень двух особей, так как в противном случае образовалась бы стая в виде сложенных клиньев (рис. 5.6, 8).

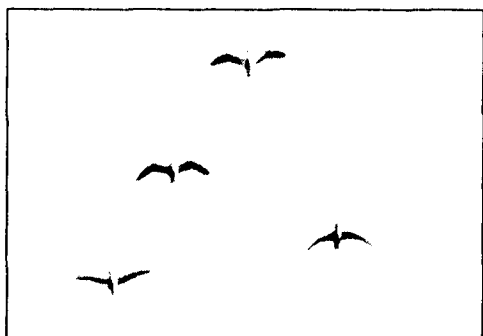


Рис. 14. Серые гуси, летящие правым "ложным" углом (вид снизу)

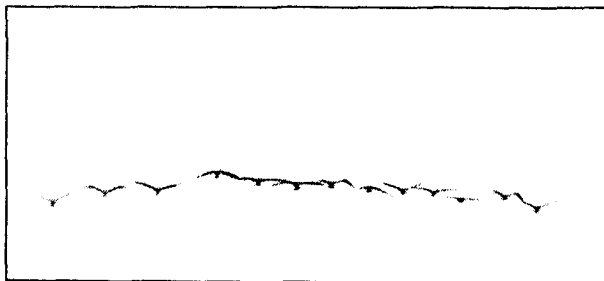


Рис. 15. Серые гуси, летящие стаей в форме шеренги (вид спереди)

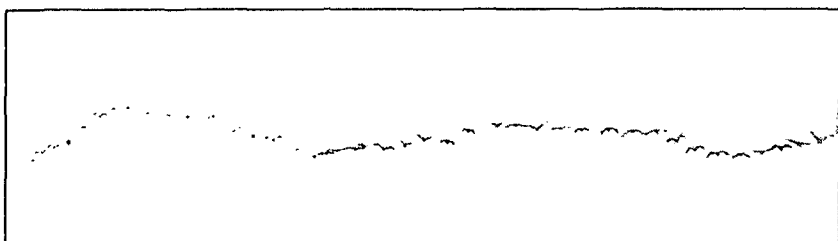


Рис. 16. Серые гуси, летящие стайей в форме волнистого ряда (вид спереди)

Шеренга иногда принимает дугообразную форму (рис. 4.2, 17), т.е. образует полукруг или простую пологую дугу (по Бутурлину, 1906, — отлогую дугу), полукольцо или дугообразную линию, которая может снова перестроиться в волнистый ряд или шеренгу. Дуга бывает асимметричной — с левым или правым разворотом (рис. 18). Стенка, т.е. обвод или контурная линия, большой пологой дуги может быть образована двумя-тремя рядами беспорядочно расположенных в них птиц (например, при полете чаек, речных уток — крякв, серых уток, чирков, а также гусей, нырков, вяхирей, рябков и др.).

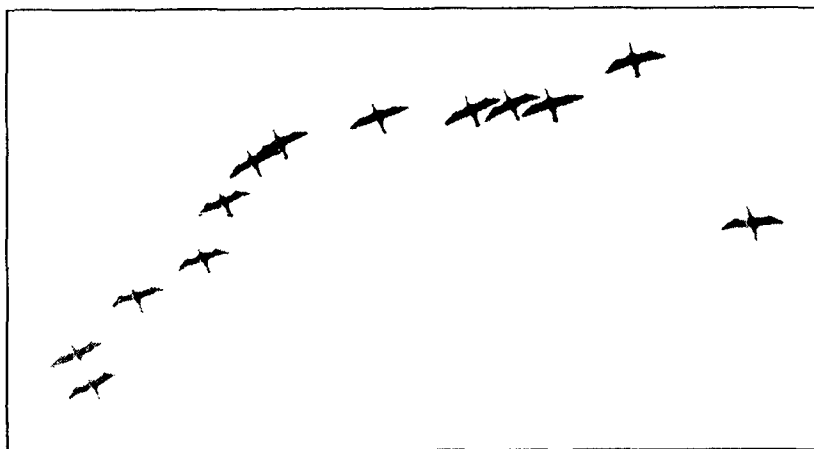


Рис. 17. Большие бакланы, летящие стайей в форме дуги (вид снизу)

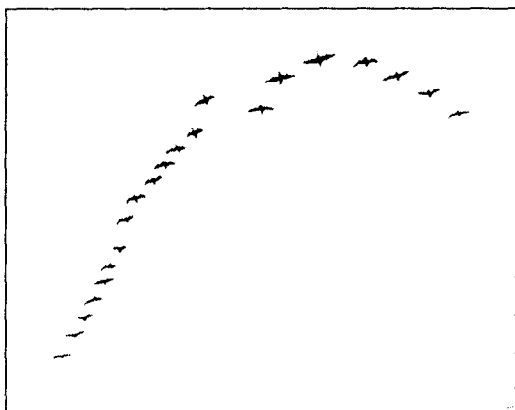


Рис. 18. Серые гуси, летящие стаей в форме дуги с правым разворотом (вид снизу)

такие построения в раздел сложных стай. Несколько шеренг иногда также размещаются одна за другой в несколько рядов с небольшим интервалом (например, при полете чибисов — до 0,5 м). Большая дуга может образо-

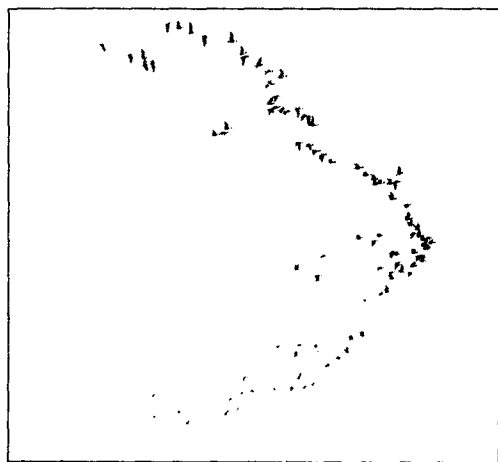


Рис. 19. Серые гуси, летящие стаей в форме сложной дуги, образованной из микроуглов, микроскосов и цепочек (вид справа)

Дуга может быть и полностью заполненной, т.е. быть целиком с внутренним беспорядочным заполнением, что относит ее к скученным построениям (рис. 3.8). В редких случаях заполнение строго упорядочено: внутрь большой внешней дуги вписывается несколько меньших (рис. 5.3.5), образуя сдвоенные, строенные и т.д. дуги (например, при полете больших бакланов, серых гусей и гоголей), что относит

такие построения в раздел сложных стай. Несколько шеренг иногда также размещаются одна за другой в несколько рядов с небольшим интервалом (например, при полете чибисов — до 0,5 м). Большая дуга может образовываться как из нескольких простых стай другой формы (например, клиньев или углов) (рис. 19), так и из большого клина, шеренги и скоса путем их перестроения. Иногда линейные построения некоторых видов птиц (пеликаны, цапли, кулик-сорока) в виде клина, углов или дуг с численностью не менее четырех птиц замыкаются до ромба или круга, долго не сохраняющихся.

Шеренгу и ее производные образуют следующие группы и виды

птиц: пеликаны, бакланы, многие цапли (серая, малая и большая белая и др.), кваква, колпица, каравайка, ибисы, фламинго, лебеди, гуси и казарки, огарь, пеганка, речные утки, чернети, нырки и крохали, многие кулики (чибис, ходулочник, кулик-сорока, черныш, поручейник, травник, большой улит, камнешарка, турухтан, кулик-дутьш, большой

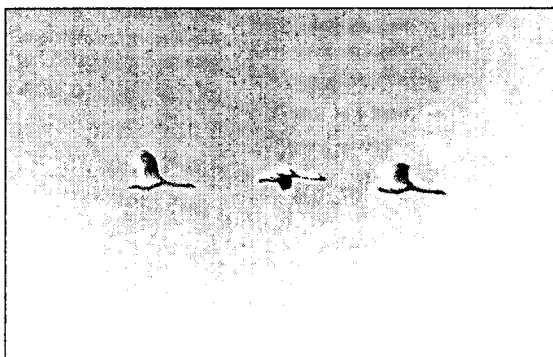


Рис. 20. Лебеди-шипуны, летящие цепочкой (вид справа)

кроншнеп, большой веретенник и др.), средние и крупные виды чаек, болотные крачки (белошекая, черная и др.), реже — рябки (чернобрюхий рябок) и голуби (сизый, клинтух и др.). Однако не всем перечисленным птицам свойственно образовывать все формы стай, производные от шеренги (особенно упорядоченно заполненные дуги), в одинаковой мере, в первую очередь это ограничение относится к птицам, не образующим крупных пролетных стай (огарь, луток, малая крачка и др.).

4. **Л и н и я** или **ц е п о ч к а** (рис. 4.21). Синонимы: полет прямой линией, полет в одну продольную линию, полет продольной узкой полосой (полоской), полет в линию, полет прямой вытянутой вдоль линией или прямым длинным рядом, но не в ряд, не волнистой линией — фронтом или волнистой цепью, или волнистым рядом (рис. 4.3), и не лентой (рис. 3.12); полет “в затылок”, полет друг за другом, гуськом, цепью (цепочкой) или цугом, полет в кильватерную колонну, вытянутой вдоль ниткой (ниточкой), вереницей (рис. 20). В случае разрыва прямой линии образуется пунктирная линия или прерывистая цепочка (рис. 21). Минимальное число птиц, летящих прямой линией, равно двум. Прямая линия, состоящая из большого количества птиц, может змееобразно изгибаться, образуя волнистую линию или з м е й к у с левым или правым разворотом (рис. 4.22, 23, 22), но не волнистый ряд (рис. 4.3). Боковой сдвиг (уступ) птиц в змейке (от центра оси) может колебаться от 1/2 до 2-3 уровней (т.е. сдвигов птиц в стороны). Змейка отно-

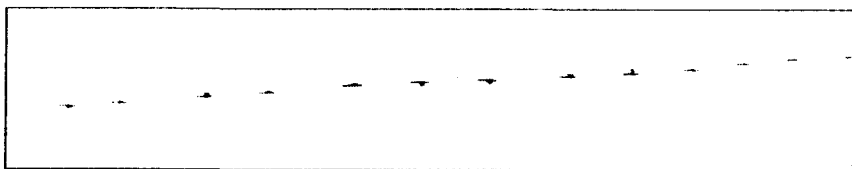


Рис. 21. Большие бакланы, летящие прерывистой цепочкой (вид слева)

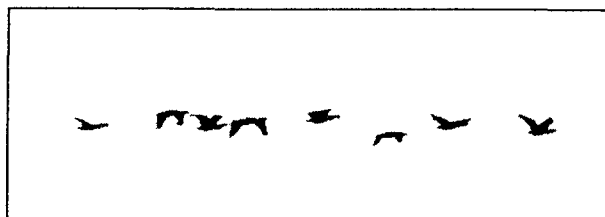


Рис. 22. Красноносые нырки, летящие левой змейкой (вид справа)

сительно направления (оси) своего движения может иметь отклонение влево или вправо (т.е. левый или правый волнистые скосы), образуя с продольной осью угол, равный 45° , меньший или больший (например, при полете чибисов, шилоклювок, турухтанов и др.).

Линию, а иногда и змейку, образуют следующие группы и виды птиц: гагары, поганки, пеликаны, бакланы, цапли, выпь, кваква, аисты, каравайка, фламинго, лебеди, гуси и казарки, огарь, пеганка, речные утки, чернети, нырки и крохали, лысуха, дрофы, многие кулики (чибисы, ходулочник, шилоклювка, кулик-сорока, большой улит, поручейник, травник, турухтан, кроншнепы, веретенники), чайки, крачки (речная крачка и др.), чистики (кайры), голуби (клинтух, обыкновенная горлица, сизый голубь), рябки (саджа, чернобрюхий рябок). Прямой сильно растянутой линией или волнистой линией (змейкой) пролетают голодные малые или рыжие канюки во время сезонных миграций; сытые хищники летят сгущенно (Мензбир, 1895).

5. К о с а я л и н и я. Имеет две модификации: левую (рис. 4.17) и правую (рис. 4.18) косые линии или скосы (рис. 23). Синонимы: левый (правый) пеленг, левая (правая) диагональ (диагональная линия), левая (правая) косая шеренга, левый (правый) косой фронт, левая (правая) косая полоса (полоска), косая линия с левым (правым) разворотом, косой ступенчатый левый (правый) ряд, косой ряд с левым (правым)

разворотом, лет уступом влево или вправо. Левый и правый скосы можно рассматривать как “полуклинья”, т.е. клин без одной из сторон.

Неправильно: вереница, цепочка (см. рис. 4.21), ломаная косая линия, левый (правый) уступ, левая (правая) ступенька (так как не характеризует форму стаи). При посадке или подъёме летящие продольной линией (полосой) птицы образуют так называемую “горку”, находясь на разной высоте относительно друг друга.

Минимальное число птиц, образующих скос, равно двум. Правый и левый скосы бывают крутыми или острыми, составляя угол с линией (осью) передвижения стай явно менее 45° , нормальными (с углом, близким к 45°) или тупыми (угол более 45°). Скосы, как и шеренги, дуги и линии, бывают и сплошными, и прерывистыми.

Иногда можно наблюдать две левые косые линии, соединенные своими вершинами и образующие разные углы с осью передвижения. Это двойной левый скос, две сходящиеся левые линии, два левых скоса, т.е. два спаренных левых скоса, что является частными случаями стай, в виде правых или левых углов, у которых большая и меньшая стороны (ветви) углов отклонились левее от направления оси полета. Замечания, сделанные для левой косой линии и ее модификаций, применимы полностью и к правой косой линии.

Косые линии и их модификации образуют следующие группы и виды птиц: пеликаны, бакланы, малая выпь, цапли, кваква, фламинго, каравайка, лебеди, гуси и казарки, огарь, пеганка, речные утки, чернети и нырки, журавли, многие кулики (зуйки, чибис, ходулочник, кулик-сорока, черныш, большой улит, перевозчик, турухтан, чернозобик, большой веретенник и др.), чайки (озерная, сизая, серебристая, черноголовый хохотун, морской голубок и др.), крачки (речная, малая, черная, белокрылая, пестроногая, чеграва и др.), чистики (кайры) и голуби (клинтух, вяхирь, горлицы). Иногда стаи нырков, например морянок, образуют из двух двойных скосов (левых и правых), соединенных вершинами, форму стаи, напоминающую вставленные друг в друга два

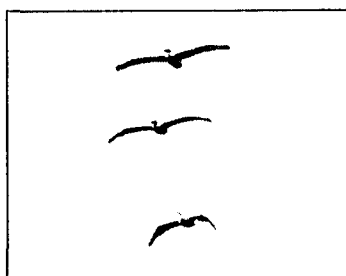


Рис. 23. Кудрявые пеликаны, летящие правым скосом (вид спереди и снизу)

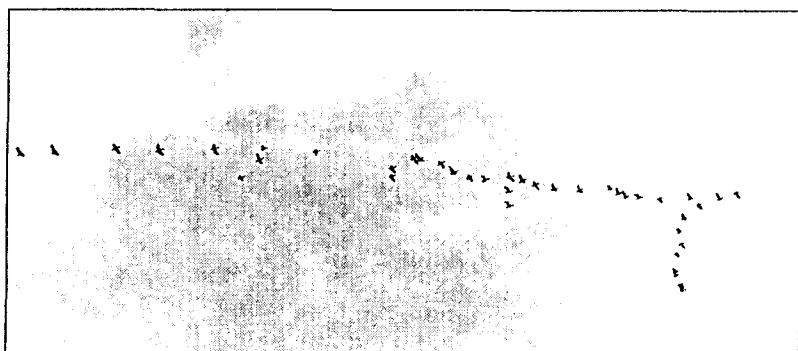


Рис. 24. Серые гуси, летящие цепочкой с четырьмя поперечными уступами - "полочками" (вид справа)

клина (рис. 5.2), но лишь с тем отличием, что внутренний клин меньше внешнего. Стаи такого типа относятся к разряду сложных построений.

Однако существуют и промежуточные построения между простыми и сложными формами стай в виде усложненных модификаций простых форм. Так, цепочка бывает с боковыми уступами или "полочками" (рис. 24). Клин и левый (правый) угол бывают с левой (правой) "полочкой", когда сбоку к этим простым формам стай пристраиваются шеренги птиц (рис. 4.6, 7, 13, 14), или летящие птицы образуют так называемые з и г з а г и, состоящие как бы из двух или большего числа недостроенных сложенных клиньев (рис. 4.8.9). Образование указанных форм стай типично для полета небольших групп многих видов цапель (серая, рыжая, желтая, большая и малая белые), гусей (рис. 25), краснозобой казарки, речных уток, куликов (чибис и др.), чаек, крачек (речная, чеграва и др.), голубей (вяхирь, клинтух и др.) и некоторых других птиц. Иногда дуги и углы линейных построений птиц (серая цапля, кулик-сорока и др.) замыкаются до круга или ромба, долго не сохраняющихся. Наряду с этим, некоторые простые линейные формы стай (клин, углы, волнистый ряд и др.) сами распадаются на составные части (косые линии, дуги и др.) или образуют переходные формы, редко сохраняющиеся продолжительное время. Например, клин, левый или правый углы образуют "ложный" клин и углы при отсутствии птиц внутри одной из

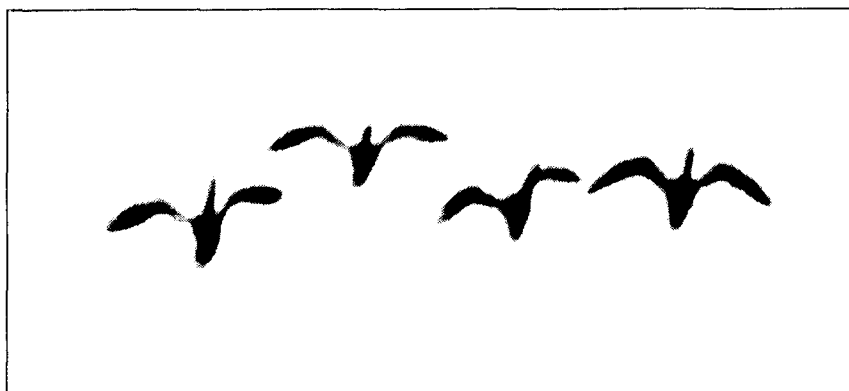


Рис. 25. Белолобые гуси, летящие левым зигзагом (вид спереди и снизу)

их сторон, а также “смещенные” левые или правые углы — с выступающей вперед одной из сторон угла (рис. 4.15. 16), напоминающие недостроенные двойные сложенные углы (рис. 5.30. 32) из числа сложных стай. Данные формы стай часто наблюдаются при полете бакланов (рис. 26), цапель, колпиц, караваек, лебедей, гусей (рис. 27), речных и нырковых уток, но реже — куликов (травник и др.) и голубей (вахирь и др.). Иногда впереди птиц, летящих клином, находится одна или несколько птиц (при полете гусей, нырков и др.), образующих тем самым “смещенный” клин. Скосы и углы, в свою очередь, имеют (например, при полете караваек, гусей и др.) “уступы” — сдвиг птиц влево или вправо, наружу или вовнутрь (рис. 4.19. 20, 28, 29), вверх или вниз. Встречаются

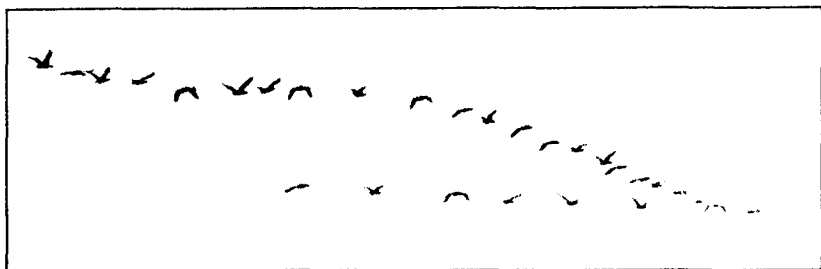


Рис. 26. Большие бакланы, летящие стайей в форме правого смещенного угла (вид справа и снизу)

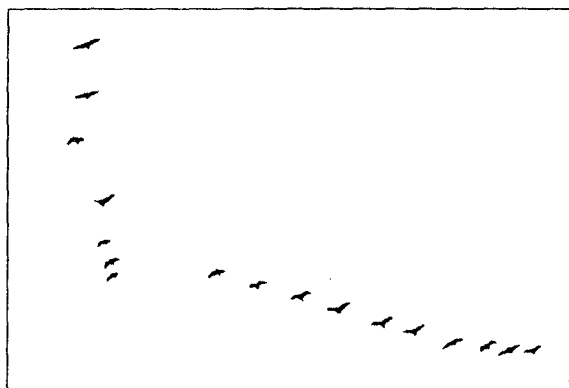


Рис. 27. Стая пiskuлек, летящая в виде двух скосов (вид слева и снизу)

и очень “разреженные” клинья, углы и скосы (с интервалом между летящими птицами до 50 и более метров). Это характерно для поискового полета при “кормовом” облете территории как цаплям (серая, рыжая, малая и большая белые), голубям (вахирь и др.), так и поган-

кам. В отдельных случаях по тем или иным причинам (сильный ветер, усталость птиц в больших транзитных стаях и т.д.) ряд линейных построений (клин, углы, скосы, шеренга, цепь и т.д.) бывают прерывистыми или состоят из отдельных частей, т.е. с незаполненными местами в общем строю. Это наблюдается у всех видов птиц, образующих указанные формы стай, включая транзитные стаи журавлей, гусей (рис. 30), уток и других.

Кроме этого, часто несколько простых линейных построений (шеренги, скосы, углы и др.) следуют друг за другом (например, полет чибисов шеренгами, гусей углами и др.), не соприкасаясь и не сливаясь, не сохраняя постоянного интервала между собой долгое время и создавая тем самым кажущееся усложнение их строя (рис. 31).

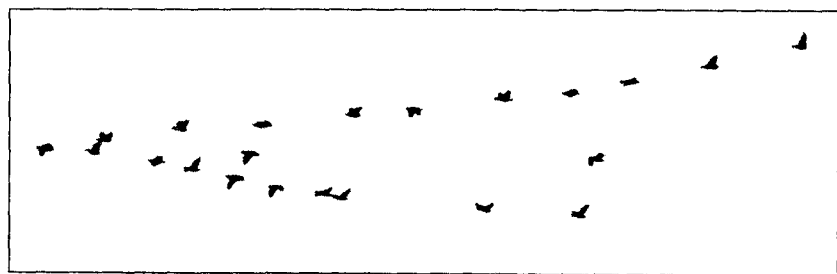


Рис. 28. Белолобые гуси, летящие левым углом с двумя внутренними уступами (вид слева)

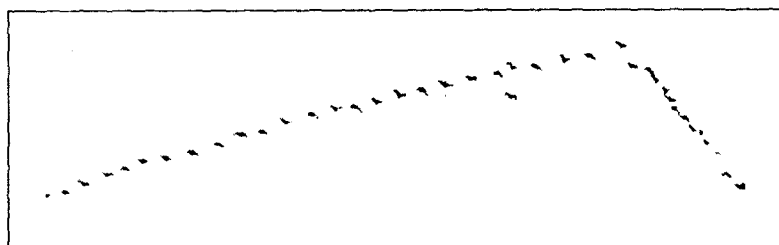


Рис. 29. Серые гуси, летящие стаей в форме правого угла с одним внутренним уступом (вид спереди и снизу)

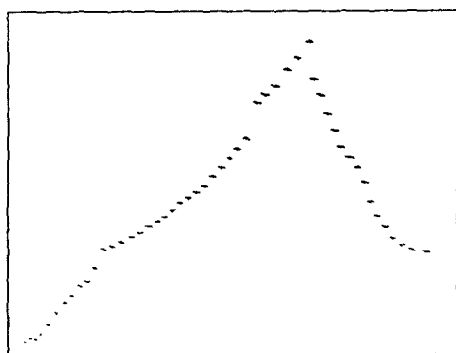


Рис. 30. Серые гуси, летящие стаей в форме правого смещенного угла, расчлененного на фрагменты в виде скосов (вид спереди и снизу)

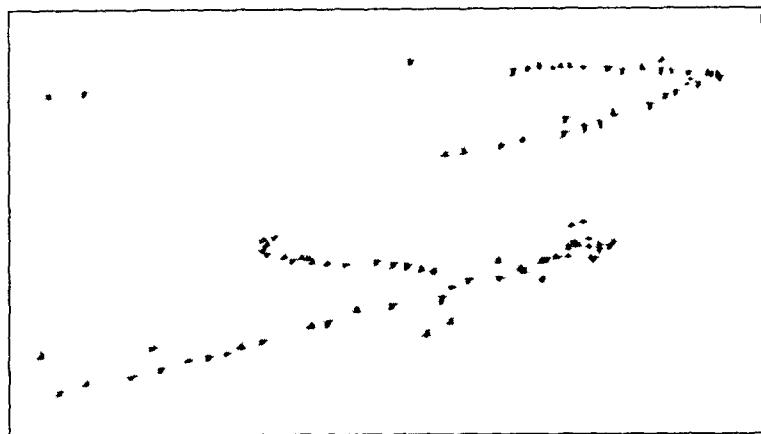


Рис. 31. Серые гуси, летящие в форме двух смещенных правых углов, находящихся рядом, но на разной высоте (вид справа и снизу)

3.3. Сложные формы стай в полете

Группам и видам стайных птиц, для которых характерно образование в полете простых линейных построений, свойственно и усложнение структуры стай (Молодовский, 1975а, 1981а). Ниже приводится описание сложных форм птичьих стай в полете, встречающихся наиболее часто.

1. **Р о м б** (рис. 5.1). Фигура ромба заполненной бывает редко. Минимальное число птиц, образующих линейную стаю в форме ромба, равно четырем. Однако в этом случае его следует рассматривать среди простых линейных построений (рис. 4.10). В то же время, при большем числе летящих ромбом птиц, чем четыре, ромб является уже сложным линейным построением птичьей стаи в полете в форме двустороннего клина. Ось симметрии ромба, как и продольная ось некоторых других стай (рис. 5.2 – 9), совпадает с направлением их полета. При этом во всех случаях, когда птицы образуют сложные стаи, состоящие из простых клиньев или углов (рис. 5.1. 2. 4. 6. 10 – 30. 32. 34, 36), последние бывают острыми, или узкими (угол между осью направления полета и стороной линейного построения стаи составляет менее 45°), нормальными (угол равен 45°), тупыми, или широкими (угол более 45°). Стаю в форме как простого, так и сложного ромба образуют следующие группы и виды птиц: бакланы (большой, малый и др.), цапли (серая, желтая и др.), гуси (гуменник и др.), утки (чирок-свистунок и чирок-трескунок, морская чернеть и др.), журавли, кулики (чибисы, ходулочник, шилоклювка, кулик-сорока и др.), голуби (клинтух, вяхирь, горлицы и др.).

2. **С д в о е н н ы е к л и н ь я** (рис. 5.2). Синонимы: двойной вставленный клин, двойной вставленный гусиный клин, сдвоенные простые клинья, сдвоенные равносторонние углы, сдвоенные углы с равными концами, вставка из двух простых (гусиных) клиньев, два вставленных друг в друга простых (гусиных) клина, вставленные друг в друга два клина.

Сдвоенные клинья, как и все нижеприведенные формы сложных стай (рис. 5.3 – 37), образуют те же группы и виды птиц, которые составляют простые линейные формы стай, входящие в состав сложных, т.е. виды птиц, летающие простым (гусиным) клином, левым или правым углом и т.д.

3. **С д в о е н н ы е д у г и**, т.е. вставленные друг в друга две дуги (рис. 5.3).

4. **С т р о е н н ы е к л и н ь я** (рис. 5.4). Синонимы: тройной вставленный клин, тройной вставленный гусиный клин, строенные про-

стые клинья, строенные равносторонние углы, строенные углы с равными концами, вставка из трех простых (гусиных) клиньев, три вставленных друг в друга простых (гусиных) клина, вставленные друг в друга три клина.

5. Строенные дуги, т.е. вставленные друг в друга три дуги (рис. 5.5).

6. Двойные клинья (рис. 5.6). Синонимы: двойной сложенный клин, двойной спаренный гусиный клин, соединенные в ряд два клина.

7. Двойные дуги, т.е. соединенные в ряд две дуги (рис. 5.7, 32).

8. Тройные клинья (рис. 5.8). Синонимы: тройной сложенный клин, тройной спаренный гусиный клин, соединенные в ряд три клина.

Двойные и тройные клинья при тупых углах можно рассматривать как глубокие волнистые ряды, т.е. в редких случаях они близки по форме к двойным и тройным дугам (рис. 5.7, 9).

9. Тройные дуги, т.е. соединенные в ряд три дуги (рис. 5.9).

10. Сдвоенные слева или справа клинья (рис. 5.10.11). Синонимы: двойной клин левый или правый, двойной клин с левым (правым) разворотом, два клина, смежные слева (справа), два клина, сложенные левыми (правыми) сторонами.

Сдвоенные слева или справа клинья можно рассматривать как простые правые (левые) углы, сложенные с клиньями, или как простые клинья с косыми линиями (правой или левой), вставленными внутрь их.

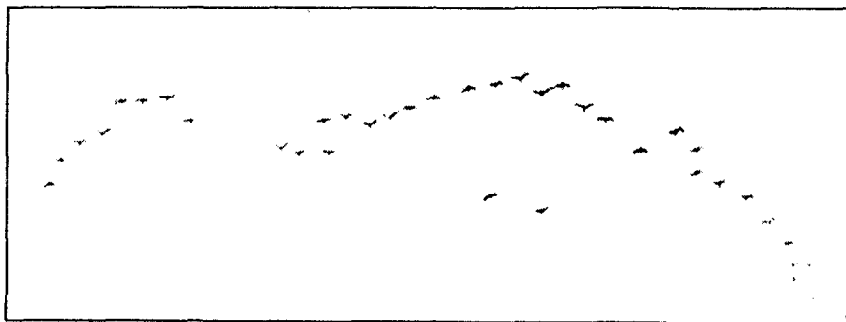


Рис. 32. Пискульки, летящие стаей в форме двойной дуги в момент перестроения (вид спереди и снизу)

11. Стрoенные слева или справа клинья (рис. 5.12.13). Синонимы: тройной клин левый или правый, тройной клин с левым (правым) разворотом, три клина, смежные слева (справа), три клина, сложенные левыми (правыми) сторонами.

Строенные слева или справа клинья можно рассматривать как двойные правые (левые) углы, сложенные с клиньями, или как простые правый (левый) углы с примкнувшими к ним двойными левыми (правыми) клиньями, или, наконец, как простые клинья с двумя правыми (левыми) косыми линиями, вставленными внутрь их.

12. Двойной сложенный слева или справа клин (рис. 5.14.15). Синоним: двойной сложенный клин с левым (правым) разворотом.

Двойной сложенный клин с левым (правым) разворотом можно рассматривать как два простых клина, последовательно соединенных левыми (правыми) сторонами, или как простой левый (правый) угол с правой (левой) косой линией, вставленной внутрь его.

13. Тройной сложенный слева или справа клин (рис. 5.16.17). Синоним: тройной сложенный клин с левым (правым) разворотом.

Тройной сложенный клин с левым (правым) разворотом можно рассматривать как три простых клина, последовательно соединенных левыми (правыми) сторонами, или как двойной сложенный левый (правый) клин с примкнувшим к нему простым клином, или как простой клин с примкнувшим к нему двойным сложенным левым (правым) клином, или, наконец, как простой левый (правый) угол с двумя правыми (левыми) косыми линиями, вставленными внутрь его.

Двойные и тройные сложенные левые (правые) клинья представляют собой частные случаи двойных и тройных сложенных левых (правых) углов, у которых все стороны равны.

14. Двойной левый или правый угол (рис. 5.18.19, 33, 34). Синоним: двойной угол с левым (правым) разворотом.

Двойной угол можно рассматривать как два последовательно соединенных короткими сторонами простых левых (правых) угла или как простой левый (правый) угол с левой (правой) косой линией, вставленной внутрь его.

15. Тройной левый или правый угол (рис. 5.20.21). Синоним: тройной угол с левым (правым) разворотом.

Тройной угол можно рассматривать как три простых левых (правых) угла, последовательно соединенных короткими правыми (левыми) сторонами, как двойной левый (правый) угол, сложенный с простым левым (правым) углом, как простой левый (правый) угол с примкнувшим к нему двойным левым (правым) углом и, наконец, как простой левый (правый) угол с двумя левыми (правыми) косыми линиями, вставленными внутрь его.

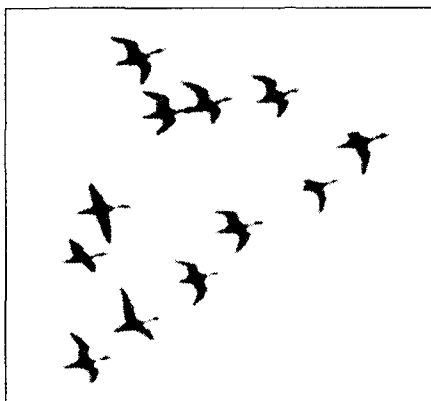
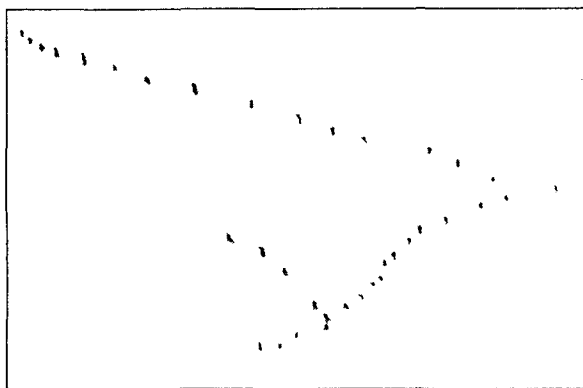


Рис. 33. Шилохвосты, летящие в форме двойного левого угла (вид справа снизу)

16. Сдвоенные левые или правые углы (рис. 5.22.23). Синонимы: двойной вставленный левый (правый) угол, вставка из двух левых (правых) углов, два вставленных друг в друга левых (правых) угла.

Рис. 34. Серые гуси, летящие в форме двойного правого угла (вид справа и снизу)



17. Строенные левые или правые углы (рис. 5.24.25). Синонимы: тройной вставленный левый (правый) угол, вставка из трех левых (правых) углов, три вставленных друг в друга левых (правых) угла.

18. Двойной ступенчатый угол левый или правый (рис. 5.26.27). Синонимы: двойной спаренный левый (правый) угол, двойная ломаная косая левая (правая) линия, двухступенчатая лесенка с левым (правым) разворотом (рис. 35).

Двойной ступенчатый угол можно рассматривать как два последовательно соединенных простых левых или правых угла.

19. Тройной ступенчатый угол левый или правый (рис. 5.28.29). Синонимы: тройной левый (правый) угол, тройная ломаная косая левая (правая) линия, трехступенчатая лесенка с левым (правым) разворотом.

Тройной ступенчатый угол можно рассматривать как три последовательно соединенных простых левых или правых угла.

20. Двойной сложенный угол левый или правый (рис. 5.30.32). Синоним: двойной угол с левым (правым) разворотом.

Двойной сложенный угол можно рассматривать как два простых левых (правых) угла, последовательно соединенных длинными левыми (правыми) сторонами, или как простой левый (правый) угол с правой (левой) косой линией, вставленной внутрь его.

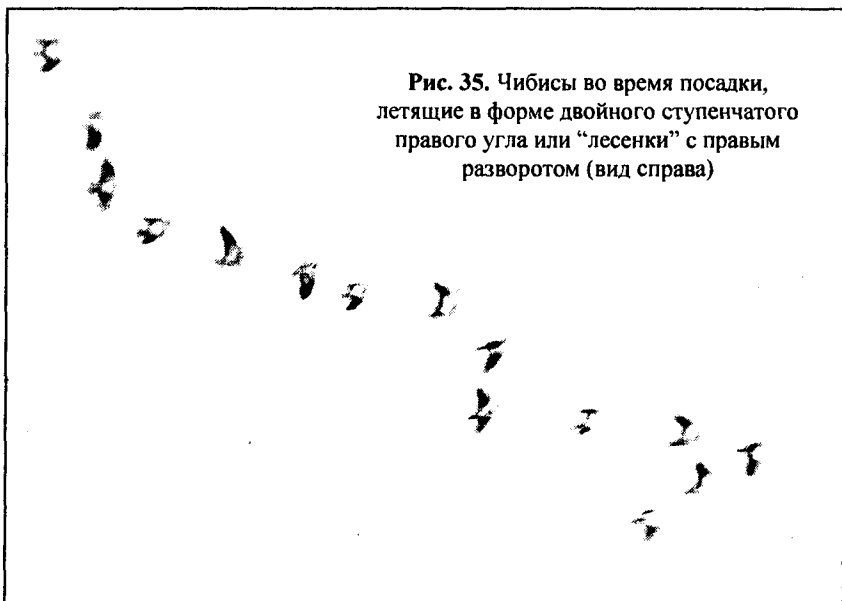


Рис. 35. Чибисы во время посадки, летящие в форме двойного ступенчатого правого угла или "лесенки" с правым разворотом (вид справа)

21. Двойные дуги с левым (правым) разворотом, т.е. две дуги, соединенные последовательно друг с другом с левым (правым) разворотом (рис. 5.31.33).

22. Тройной сложенный угол левый или правый (рис. 5.34.36). Синоним: тройной сложенный угол с левым (правым) разворотом.

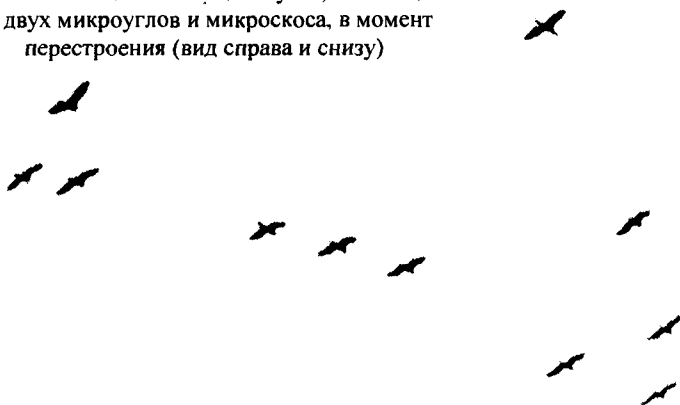
Тройной сложенный угол можно рассматривать как три простых левых (правых) угла, последовательно соединенных длинными левыми (правыми) сторонами, или как двойной сложенный левый (правый) угол с примкнувшим к нему простым левым (правым) углом, или простой левый (правый) угол с примкнувшим к нему двойным сложенным левым (правым) углом и, наконец, как простой левый (правый) угол с двумя правыми (левыми) косыми линиями, вставленными внутрь его.

В том случае, когда все стороны двойных и тройных сложенных левых или правых углов равны, образуются двойные и тройные сложенные левые или правые клинья (рис. 5.14.15.16.17).

23. Тройные дуги с левым (правым) разворотом, т.е. три дуги, соединенные последовательно друг с другом с левым (правым) разворотом (рис. 5.35.37).

Формы сложных стай могут иметь более или менее сложные построения, которые в любом случае представляют собой комбинации,

Рис. 36. Большие бакланы, летящие в форме двойного сложенного Δ двого угла, состоящего из двух микроуглов и микроскоса, в момент перестроения (вид справа и снизу)



образованные из простых и сложных форм стай, рассмотренных нами выше. Отдельные звенья сложных стай могут состоять из разного числа птиц, нарушая тем самым кажущуюся внешнюю четкость и строгость их построения. Кроме этого, во время перестройки стай в полете могут образовываться временные (“переходные”) построения — чаще всего менее сложные, которые обычно состоят из элементов (звеньев) сложных стай, т.е. нескольких простых стай, летящих друг за другом (рис. 36), или из их усложненных форм. Иногда перестройка сложных стай осуществляется с образованием скученной стаи (реже — лёта “врассыпную”) или с разъединением большой стаи на две и большее число частей. В любом случае стаи летящих птиц не выходят “за рамки” вышеописанных построений.

СТАЙНЫЕ ПТИЦЫ ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА, ОСОБЕННОСТИ ИХ ПОЛЕТА И СТАЕОБРАЗОВАНИЯ

Из общего числа 392 видов птиц, встречающихся в Волжско-Каспийском регионе, стайные птицы насчитывают 302 вида, или 77,0%. Они относятся к 17 отрядам и 47 семействам и входят в 4 группы: гагароподобных (*COLYMBOMORPHAE*), аистоподобных (*PELARGOMORPHAE*), куropодобных (*ALECTOROMORPHAE*) и сизоворонкоподобных птиц (*CORACIIMORPHAE*), объединяющих их соответственно по взаимному родству и положению в системе (Дементьев, 1940; Кашкаров, Станчинский, 1940; Шульпин, 1940; Карташев, 1974б).

В этой главе нами рассматриваются особенности полета и стайных построений птиц Волжско-Каспийского региона, а также указаны их распространение на его территории, общая численность, характер нахождения (гнездование, пролет, кочевки, зимовка), основные пути пролета и места зимовок (Молодовский, 1997а).

4.1. Гагароподобные птицы (*COLYMBOMORPHAE*)

4.1.1. ГАГАРООБРАЗНЫЕ (*GAVIIFORMES*)

Из отряда гагарообразных и семейства гагаровых птиц (*GAVIIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается два вида: краснозобая и чернозобая гагары (*Gavia stellata* и *G. arctica*). Если краснозобая гагара гнездится за северными границами региона, то чернозобая гагара в незначительном числе гнездится в его лесной зоне; она внесена в Красную книгу РСФСР (1983 г.). Оба вида гагар встречаются в регионе, главным образом, на пролете и зимовке на Каспийском море, где образуют скопления до нескольких десятков птиц.

Полет гагар происходит как днем, так и ночью, обычно на значительной высоте (до 500 м). Плотных стай в воздухе они не образуют, совершая полет разреженными или рыхлыми группами и стайками численностью до 8 особей, среди которых на короткое время образуются цепочки и змейки (табл. 2). Мигрируют обособленно от других видов. Полет быстрый (до 70 км/ч), тяжеловатый, неманевренный, прямолинейный, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений, с частыми взмахами коротких, узких и острых

крыльев, без планирования и парения. В полете шея и лапы вытянуты в одну линию вдоль оси вальковатого туловища; при этом лапы заметно выступают за обрез очень короткого хвоста. В полете краснозобые гагары громко и хрипловато гогочут — “гаг-га-гагара” или коротко кричат “гак” (“хак”). Изредка слышится негромкое “га-га-га”. Чернозобые гагары в полете издают гортанные каркающие звуки; растянутое “га-га-га...гarrрааа” или короткое “гак”.

Таблица 2

Стайные построения гагаровых и поганковых птиц в полете

Отряды, семейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупоря- доченные	Упорядоченные линейные	
		Скученные разреженные и рыхлые	Цепочка и змейка	Клин, углы, скосы, зигзаги
1	2	3	4	5
ГАГАРООБРАЗНЫЕ (GAVIIFORMES)				
ГАГАРОВЫЕ (GAVIIDAE)				
Краснозобая гагара (<i>Gavia stellata</i>)	2	3 - 8	2(3) - 4	-
Чернозобая гагара (<i>G. arctica</i>)	10	То же	То же	-
ПОГАНКООБРАЗНЫЕ (PODICIPEDIFORMES)				
ПОГАНКОВЫЕ (PODICIPEDIDAE)				
Чомга (<i>Podiceps cristatus</i>)	227	5 - 25	2(3) - 15	3 - 15
Серошекая поганка (<i>P. griseigena</i>)	27	3 - 5	2 - 3	2 - 3
Красношейная поганка (<i>P. auritus</i>)	52	5 - 30	3 - 12	2(3) - 12
Черношейная поганка (<i>P. caspicus</i>)	154	5 - 25	2(3) - 15	2(3) - 15
Малая поганка (<i>P. ruficollis</i>)	6	5 - 15	-	-

Примечание. Цифровые показатели в этой и других таблицах (табл. 3 - 17) четвертой главы даны в их средних значениях и приведены лишь простые формы линейных построений, т.к. сложные формы стай (двойные и тройные углы, ступенчатые углы и др.) образуются при комбинации тех же простых линейных форм, которые специфичны данным видам птиц (Молодовский, 1975а, 1980а, 1981а, 1997а).

4.1.2. ПОГАНКООБРАЗНЫЕ (*PODICIPEDIFORMES*)

Из отряда поганкообразных и семейства поганковых птиц (*PODICIPEDIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается пять видов поганок: большая поганка, или чомга (*Podiceps cristatus*), серошекая (*P. griseigena*), красношейная, или рогатая (*P. auritus*), черношейная, или ушастая (*P. caspicus*), и малая поганка (*P. ruficollis*). Все виды поганок — гнездящиеся виды региона, среди которых только чомга и черношейная поганка относятся к обычным видам, в то время как серошекая и красношейная — к немногочисленным, а малая — к относительно редким. В своем распространении на север чомга доходит до р. Вятки и верховий Камы. Серошекая поганка более многочисленна в южной части региона. Область гнездования красношейной поганки охватывает лишь лесную и север лесостепной зоны региона (на север до линии, соединяющей города Касимов, Самару и Илек). Черношейная поганка гнездится на всей территории региона, за исключением засушливой зоны Волжско-Уральских песков и Восточного Прикаспия, а малая поганка — только в дельте Волги, на Кавказе и по заросшим водоемам Западного и Юго-Восточного Прикаспия (район Атрека). Места зимовок всех видов поганок на территории региона расположены на юге Каспийского моря и на незамерзающих водоемах Предкавказья и Кавказа. Миграция групп и стай поганок происходит вдоль русел рек, каскада волжских и камских водохранилищ, вблизи морских побережий. Высота полета колеблется от 10 - 30 м (над водой) до 50 - 100 м (над сушей). Птицы летят как днем (особенно на зорях), так и ночью. Мигрируют или небольшими стайками по 3 - 5 птиц (серошекая поганка), или более многочисленными: по 5 - 25 птиц (чомга и черношейная поганка) и по 15 - 30 особей (малая и красношейная поганки), хотя стаи чомг и красношейных поганок на зимовках юга Каспия могут достигать численности в несколько десятков птиц.

Птицы летают одновидовыми (чистыми) стаями, редко соединяясь друг с другом. Плотных стай в воздухе не образуют, совершая полет разреженными (рыхлыми) неупорядоченными скученными или линейными построениями в форме цепочек, змеек, растянутых скосов, углов, клиньев и зигзагов (табл. 2). Полет быстрый (до 60 км/ч) и прямолинейный, маломаневренный, с частыми взмахами относительно коротких и узких крыльев, без изменения направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями, без синхронизации движения, пла-

нирования (кроме посадки) и парения. Небольшая голова на длинной шее и лапы вытянуты в полете в одну линию вдоль оси вальковатого туловища, а узкие крылья под прямым углом отходят от его середины, создавая видимость летящего “креста”; при этом лапы в полете выступают далеко за край короткого хвоста, служа рулем. В полете птицы молчаливы. Изредка чомга, серошекая и красношейная поганки издают в полете негромкое “кек-кек” или “ек”. Позыв чомги — громкое “кьюик”.

4.2. Аистоподобные птицы (PELARGOMORPHAE)

4.2.1. ВЕСЛОНОГИЕ (PELECANIFORMES)

Из отряда веслоногих или пеликанообразных птиц, входящих в семейство пеликановых (*PELECANIDAE*), в Волжско-Каспийском регионе встречаются два вида пеликанов: кудрявый (*Pelecanus crispus*) и розовый (*P. onocrotalus*), а из семейства баклановых (*PHALACROCORACIDAE*) — два вида бакланов: большой (*Phalacrocorax carbo*) и малый (*P. pygmaeus*).

Пеликаны гнездятся в дельте Волги и в долинах рек Терека и Маныча, а изредка и на озерах Калмыкии (Кривенко, Любаев, 1977; Кривенко, 1981; Любаев, Кривенко, 1981 и др.). Кудрявый пеликан гнездится также на островах Каспия в районе г. Каспийска (Куркиш, 1990) и залетает весной на север по р. Урал до Уральской области (Дебело, Шевченко, 1978). Оба вида пеликанов — редкие виды, занесенные в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.); кудрявый пеликан внесен также в Красную книгу МСОП. Зимовка кудрявого пеликана расположена частично на юге Каспия, а розового — за пределами региона.

В полете у пеликанов их короткие лапы не выступают за обрез хвоста, а шея S-образно изогнута и голова лежит на спине. Полет птиц не очень быстрый (до 50 км/ч) или достаточно быстрый (60 км/ч), а при попутном ветре очень быстрый (до 90 км/ч и более), по прямой, с чередованием глубоких и редких взмахов крыльев с планированием или парением, которое происходит при подъёме птиц кругами по спирали вверх в восходящих потоках теплого воздуха. Полет совершается главным образом днем на высоте от 50 до 3000 метров. Птицы молчаливы. Количество птиц в стаях у кудрявого пеликана колеблется от 3 - 10 до 300 и более птиц, а у розового — не превышает 15 особей. Пеликаны

летают отдельно от других видов птиц, в редких случаях объединяясь между собой или с большими бакланами. Только при крайне незначительных перемещениях чаще летают рыхлыми скученными неупорядоченными и очень редко скученными упорядоченными стаями, а при дальних кормовых и миграционных полетах образуют строгие линейные построения в форме клина, углов, скосов, цепочек, шеренг, волнистых рядов, дуг и, редко, круга, когда круто загнутые концы дуг смыкаются между собой (табл. 3). При полете большого числа птиц наблюдаются сложные линейные построения в виде сдвоенных или строенных клиньев, углов, дуг и других конфигураций. В длинных (вытянутых) линейных построениях часто происходит волнообразное колебание летящих птиц относительно друг друга в вертикальной плоскости. Во время сезонного пролета над безводными территориями наблюдается высотная эстафетная миграция стай пеликанов на высоте до 3 км с интервалом от 15 - 20 до 50 - 60 км (Якоби, 1966б, 1968, 1974).

Бакланы, как и пеликаны, обитают на Каспийском море и в Северном Прикаспии. Б о л ь ш о й б а к л а н гнездится по всему побережью Каспия, поднимаясь по Волге до Волгограда, а по Уралу — до низовья р. Илек. В Волжско-Уральском междуречье периодически гнездится и на Камыш-Самарских озерах (в годы их заполнения водой). М а л ы й б а к л а н более теплолюбивый вид и в регионе гнездится только на Каспийском море: в дельтах Волги и Терека, в Ленкорани и в долине Атрека. Он мигрирует по западному побережью Каспийского моря. Малый баклан занесен в Красную книгу РСФСР (1983 г.). Пути пролета более многочисленного большого баклана проходят вдоль как западного, так и восточного побережья Каспия. Зимуют бакланы на Юго-Западном (Ленкорань) и Юго-Восточном (Атрек) Каспии, где их численность зависит от колебания зимних температур.

У бакланов в полете заметна вытянутая средней длины шея, остроконечные крылья и относительно длинный клиновидный хвост; сравнительно короткие лапы в полете за обрез хвоста не выступают. Полет быстрый (60 - 70 км/ч), несколько тяжеловатый у большого баклана и относительно легкий у малого; полет с чередованием не так частых взмахов крыльев и планирования (скольжения), без движения по инерции со сложенными крыльями и парения, полет по прямой или со сменной направления и высоты, без синхронизации движений. В полете молчаливы, лишь изредка издается карканье: громкое и резкое большим бакланом и тихое и глухое малым. Стаи больших бакланов могут достигать размеров в несколько тысяч особей, но чаще не превышают 100 -

250 птиц. При местных перелетах летают группами в 2 - 3 - 5 - 7 - 12 птиц или стаями по 15 - 25 - 50 особей. Численность стаи малых бакланов редко превышает 50 птиц, они чаще летают небольшими группами в 3-10-15 особей. В местах зимовок оба вида бакланов образуют при местных кормовых перелетах совместные стаи. Бакланы очень редко присоединяются к стаям кудрявых пеликанов или гусеобразных и голенастых птиц. В стаях летящих бакланов изредка можно наблюдать караваек, серых, рыжих, больших и малых белых цапель, а также средних и больших кроншнепов, больших улитов и травников. Полет совершается в светлое время суток, включая зори. Высота полета очень изменчива: от 0,5 - 5 м (чаще над водой) до 50 - 100 м и, реже, до нескольких сот метров. В полете бакланы образуют различные простые и сложные линейные и скученные упорядоченные построения. Только при незначительных местных перелетах можно наблюдать рыхлые неупорядоченные стаи этих птиц (табл. 3). Бакланам (особенно большому) свойственно образование так называемых верениц или "шнуров" — усложненных линейных построений, состоящих из сочетания различных простых форм: клиньев, углов, цепочек, скосов, дуг и других, вытянутых в длину от нескольких сотен метров до нескольких километров. Они образуются сотнями и тысячами птиц, соединяющими места гнездования или отдыха с районами кормежки, чаще всего расположенными на взморье. При этом в вытянутых линейных построениях часто наблюдается волнообразное движение птиц относительно друг друга в вертикальной плоскости (рис. 37). При местных незначительных перелетах многочисленные стаи бакланов образуют многие разновидности скученных упорядоченных построений: заполненные клинья, углы, дуги и т.д. В них птицы часто летят близко друг от друга, едва не задевая соседей концами крыльев.

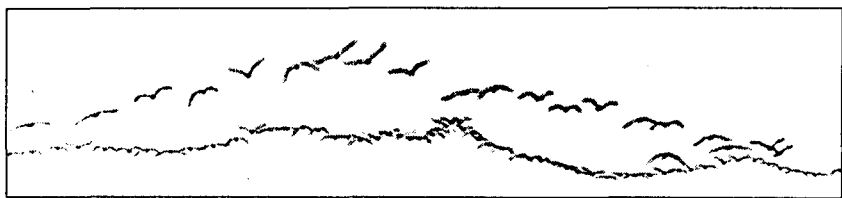


Рис. 37. Большие бакланы, совершающие волнообразное движение относительно друг друга в вертикальной плоскости при полете в вытянутых линейных построениях (вид спереди)

Стайные построения веслоногих, голенастых и фламинго в полете

Отряды, семейства и виды птиц	Число групп и стай		Неупорядоченные		Упорядоченные						
	Рыхлые	Плотные	Скученные		Линейные						
			Клин, углы, дуги и ленты	Цепочка и змейка	Клин, углы, скосы, зигзаги	Ромб	Шеренга и волнистый ряд	Дуга	Круг		
Преобладающее число птиц в группах и стаях											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ВЕСЛОНОГИЕ (PELECANIFORMES)											
ПЕЛИКАНОВЫЕ (PELECANIDAE)											
Кудрявый пеликан (<i>Pelecanus crispus</i>)	524	30 - 100	-	Редко	2(3) - 50	2(3) - 300	-	15 - 50	25 - 50	30 - 50	
БАКЛАНОВЫЕ (PHALACROCORA-CIDAE)											
Большой баклан (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	13670	Редко	-	100 - 1200	2(3) - 30	2(3) - 400	Редко	2(5) - 200	10-200	-	
Малый баклан (<i>Ph. pygmaeus</i>)	605	Редко	-	50 - 250	2(3) - 150	2(3) - 75	Редко	2(3) - 50	10 - 50	-	
ГОЛЕНАСТЫЕ (CICONIIFORMES)											
ЦАПЛЕВЫЕ (ARDEIDAE)											
Серая цапля (<i>Ardea cinerea</i>)	3879	15 - 150	-	Редко	2(3) - 20	2(3) - 15	4	4 - 6	5 - 15	10 - 20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Рыжая цапля (<i>A. pygmaea</i>)	985	5 - 15	-	То же	2(3) - 5	2(3) - 75	Редко	3 - 5	5 - 10	-
Желтая цапля (<i>Ardeola ralloides</i>)	290	5 - 25	Редко	15 - 75	10 - 15	2(3) - 20	То же	5 - 10	То же	-
Большая белая цапля (<i>Egretta alba</i>)	1510	10 - 150	-	Редко	2(3) - 30	2(3) - 50	-	То же	«	-
Малая белая цапля (<i>E. garzetta</i>)	762	10 - 50	-	То же	2(3) - 10	То же	-	3 - 5	3 - 5	-
Кваква (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	1227	10 - 25	-	15 - 50	3 - 5	2(3) - 10	-	5 - 15	5 - 10	-
Волчок (<i>Ixobrychus minutus</i>)	435	5 - 10	-	Редко	3 - 5	2(3) - 10	-	-	-	-
Выпь (<i>Botaurus stellaris</i>)	483	5 - 10	-	-	3 - 10	2(3) - 10	-	-	-	-
ИБИСОВЫЕ (THRESKIORNITHIDAE)										
Колпица (<i>Platalea leucorodia</i>)	230	Редко	-	Редко	2(3) - 25	2(3) - 25	-	5 - 10	5 - 25	-
Каравайка (<i>Plegadis falcinellus</i>)	385	25 - 50	25 - 50	То же	2(3) - 50	2(3) - 75	-	2(5) - 50	5 - 30	-
ФЛАМИНГООБРАЗНЫЕ (PHOENICOPTERIFORMES)										
ФЛАМИНГОВЫЕ (PHOENICOPTERIDAE)										
Фламинго (<i>Phoenicopterus ruber</i>)	1075	15 - 150	-	«	2(3) - 200	То же	-	3(5) - 200	То же	-

4.2.2. ГОЛЕНАСТЫЕ (*CICONIIFORMES*)

Из отряда голенастых или аистообразных птиц в Волжско-Каспийском регионе встречаются птицы трех семейств: цаплевых (*ARDEIDAE*), аистовых (*CICONIIDAE*) и ибисовых (*THRESKIORNITHIDAE*). Из цаплевых птиц в регионе обитает 9 видов: кваква (*Nycticorax nycticorax*), выпь (*Botaurus stellaris*), волчок, или малая выпь (*Ixobrychus minutus*), и цапли — серая (*Ardea cinerea*), рыжая (*A. purpurea*), малая и большая белые (*Egretta garzetta* и *E. alba*), желтая (*Ardeola ralloides*) и египетская (*Bubulcus ibis*). Если серая цапля гнездится на всей территории региона и местами (дельты южных рек) многочисленна, то менее многочисленная рыжая — только в его юго-восточной части, доходя на север до линии Волгоград — Камыш-Самарские озера — оз. Индер. Зимуют эти цапли на юге Каспия и в Закавказье. Волчок, как и серая цапля, гнездится в регионе повсеместно, хотя более многочислен в его южной половине (за исключением пустынной зоны); зимует волчок за пределами региона (Африка, Ирак, Иран, Пакистан). Из других цаплевых птиц только выпь обычна для всего Волжско-Каспийского региона, а немногочисленная кваква доходит на север только до Камышина и Уральска. Остальные виды — более теплолюбивые птицы и в своем распространении связаны с низовьями рек: Волги, Урала, Терека, Куры, Атрека и побережьем Каспийского моря. Малая и большая белые цапли — немногочисленны, желтая цапля — малочисленный, а египетская — редкий вид, занесенный в Красную книгу РСФСР (1983 г.). У желтой и египетской цапель зимовки лежат за южными границами региона; кваква, малая и большая белые цапли часто зимуют на побережье незамерзающей части Каспийского моря, а места зимовок выпей в теплые зимы по западному берегу Каспия доходят до дельты Волги. Миграция цаплевых птиц протекает долинами рек и вдоль побережий Каспия, включая Бузачи и Мангышлак. Пролет совершается как днем (в основном у желтых, египетских, малых и больших белых цапель), так и ночью (главным образом у серых и рыжих цапель, у квакв, выпей и волчков). Высота полета редко превышает у мелких птиц 50 м, а у крупных 150 м, хотя при ночной миграции серые и рыжие цапли поднимаются до 5000 м и выше (Большаков, 1997).

Характерно, что в полете ноги у цаплевых птиц вытянуты назад и выступают за обрез относительно короткого хвоста, а шея S-образно изогнута и голова втянута в плечи. У волчка полет быстрый (60 км/ч)

или очень быстрый (до 70 км/ч) с частыми взмахами крыльев и без планирования, исключая момент посадки; полет прямолинейный без синхронизации движений птиц в группе, без движения по инерции со сложенными крыльями и парения. Напоминает полет чирков. Скорость полета других цаплевых птиц при местных перемещениях небольшая (35 км/ч), а при дальних — заметно выше (до 50 км/ч); полет с чередованием редких и размеренных взмахов широких (тупых) крыльев и планирования (крупные птицы) или без него (мелкие птицы); полет без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений, полет по прямой. При полете по ветру серая, рыжая, малая и большая белые цапли изредка парят. В полете желтые, египетские, малые и большие белые цапли чаще всего молчат, лишь изредка издавая хриплое и трескучее карканье. Серые цапли издают резкий, грубый и пронзительный крик: “крянк”, “ханг” или “хрэк”, рыжие цапли изредка — глухое карканье, волчки — отрывистое глухое “хррр...”, а кваквы и выпы грубо и однотонно кричат — “квау-квау” или “квак-квак” и “кау- кау”.

Число птиц в группах и стаях волчков не превышает 6-10 особей, чаще составляя 2-3 птицы; у квакв, выпей, серых, рыжих, малых и больших белых цапель чаще наблюдаются группы и стаи, состоящие из 2-7-12 или 35-50 особей, хотя во время осенних миграций отдельные стаи желтых, малых и больших белых цапель достигают численности в несколько сотен и даже тысяч птиц. Почти все виды цаплевых птиц могут образовывать друг с другом смешанные стаи. Они изредка соединяются в полете с бакланами и, как исключение, с гусеобразными птицами. Исключение составляет и волчок (т.е. малая выпь), который встречается только с выпями.

В полете волчки образуют главным образом скученные рыхлые неустойчивые построения (клин, угол, дуга), внутри которых наблюдаются долго не сохраняющиеся микролинейные фигуры (клин, угол, скос, змейка и др.), а при полете небольшого числа птиц (3-6 особей) образуются малоустойчивые линейные формы в виде углов, клина, скосов и других (табл. 3) при значительном (от 3-5 до 15 м) интервале между летящими птицами. Прочие виды цаплевых птиц чаще всего образуют скученные неупорядоченные рыхлые и линейные построения как простые (клин, угол, скос, цепочка, змейка, шеренга, волнистый ряд, дуга, зигзаг, ромб и др.), так и сложные (сдвоенные и строенные клинья, углы и т.д.), состоящие из простых элементов. Изредка образуют клин или угол с боковым выступом или с “полочкой”, а небольшие стаи серых цапель (10-20 птиц) при незначительных местных перелетах образуют и

руг. При кормовых перелетах обычно преобладают очень растянутые линейные построения, где интервал между летящими птицами достигает от 2-3 м до 10-25-30 м; такие построения чаще бывают с пропусками птиц в строю (т.е. "ложными"). Скученные неупорядоченные рыхлые построения наблюдаются только при местных незначительных перемещениях большого числа птиц. Плотных скученных стай цаплевые птицы (кроме желтых цапель) никогда не образуют.

В Волжско-Каспийском регионе встречается два вида аистов: белый и черный (*Ciconia ciconia* и *C. nigra*). Если белый аист гнездится в основном в западной части России и Закавказье (на север до Ленкорани), встречается в центре региона (Нижегородская и Ульяновская области, Татарстан) как исключительно редко гнездящийся вид, то черный аист распространен по всей лесной зоне региона, но повсюду очень редок как на гнездовании, так и на пролете. Черный аист внесен в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.). Зимуют оба вида аистов за южными границами региона, включая Африку. Аисты мигрируют как днем, так и ночью и, как правило, отдельно от других видов птиц. В редких случаях одиночные черные аисты встречаются в стаях белых аистов.

Полет птиц не очень быстрый (до 50 км/ч у черного аиста) или быстрый (до 75 км/ч у белого аиста), прямолинейный, спокойный, с чередованием редких и глубоких взмахов больших крыльев и планирования или длительного парения. Аисты, паря, часто поднимаются кругами по спирали вверх; полет без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в стае. Длинные шея и ноги в полете вытянуты в одну прямую линию; ноги далеко выступают за обрез хвоста. Птицы молчаливы. Пролетные группы и стаи у черного аиста не превышают 4 - 6 особей (семья) или достигают у белого аиста численности в несколько сот и тысяч особей (в Закавказье и других местах — за пределами региона), которые передвигаются вытянутой длинной узкой полосой, летя без особого порядка на высоте от 100 до 1000 метров (в случае преодоления горных преград). Только при полете большого числа птиц аисты образуют чаще всего скученные неупорядоченные, чем упорядоченные рыхлые построения с малоустойчивыми элементами линейных форм (углов, скосов), совершая полет на разных уровнях относительно друг друга.

Из семейства ибисовых птиц в регионе встречается два вида — колпица (*Platalea leucorodia*) и карайка (*Plegadis falcinellus*), которые гнездятся в низовьях рек Волги (на север до

г. Волжска), Урала (до г. Илека), Терека, на некоторых озерах Предкавказья (Маныч-Гудило, Восточный Маныч, Хоната), Калмыкии (Состинские и др.) и в Ленкорани. Зимовки обоих видов лежат за южными границами региона. Основные пролетные пути проходят по западному побережью Каспия. Мигрируют как днем (главным образом на зорях), так и ночью. В полете птицы молчат. Высота полета стай редко превышает тысячу метров, чаще находясь в пределах 100 - 300 м. Количество птиц в летящих стаях колпиц не превышает 100 особей (в основном наблюдаются стаи по 15 - 25 птиц), а у караваек стаи содержат от 25 - 50 до 600 и более птиц. Количество этих птиц в регионе неуклонно сокращается, не превышая 15 тыс. караваек и 3 тыс. колпиц (Бондарев, 1975; Пишванов, 1975; Кривенко, 1981; Кривоносов, Гаврилов, 1981). Оба вида как редкие, с сокращающейся численностью, занесены в Красную книгу РСФСР (1983 г.), а колпица и в Красную книгу СССР (1984 г.).

В полете у колпицы слегка прогнутая шея и прямые ноги, выступающие за обрез короткого хвоста, вытянуты вдоль туловища. Полет достаточно быстрый (до 55 км/ч) и легкий, прямолинейный, с чередованием относительно быстрых взмахов широких крыльев и планирования, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. При наборе высоты колпицы могут парить, поднимаясь по спирали вверх. В полете молчаливы. Чаще всего образуют линейные формы стай: клин, угол, шеренгу, скос, дугу, цепочку и другие (табл. 3). В строю летят близко друг от друга. При местных коротких перелетах образуют и скученные рыхлые построения, чаще всего неупорядоченных форм. Изредка наблюдаются смешанные стаи колпиц с большими белыми цаплями и другими голенастыми птицами.

У каравайки в полете шея и ноги, выступающие за обрез короткого хвоста, вытянуты в одну линию. Полет относительно быстрый (55 км/ч), прямолинейный, с частыми взмахами тупых крыльев, чередующимися с планированием; полет без движения по инерции со сложенными крыльями, без синхронизации движений и парения. В полете каравайки молчаливы, но при взлете и посадке издают тихо шипящее гоготанье. Образуют чаще всего линейные построения в виде клина, углов, скосов, шеренг, цепочек, дуг, волнистых рядов и других, часто сложных конфигураций. В строю птицы летят очень близко друг от друга, едва не задевая соседей концами крыльев. На взлете и при посадке чаще всего сбиваются в неупорядоченные рыхлые и плотные скученные стаи. Изредка образуют смешанные стаи с другими голенастыми (например, с малой белой цаплей) и гусеобразными птицами (чаще всего с речными утками).

4.2.3. ФЛАМИНГООБРАЗНЫЕ (*PHOENICOPTERIFORMES*)

Из отряда фламингообразных птиц (сем. фламинговые — *PHOENICOPTERIDAE*) как в Волжско-Каспийском регионе, так и во всей Евразии встречается единственный и редкий вид — ф л а м и н г о, или к р а с н о к р ы л (*Phoenicopterus ruber*), который занесен в Красные книги СССР (1984 г.) и России (1997 г.). В регионе фламинго встречается главным образом в низовьях Волги, Урала и на Каспийском море. В пределах региона гнездится на северо-восточном побережье Каспия (на сорах Кайдак и Мертвый Култук), а зимует на его юге: в районах Красноводска*, Гасан-Кули, Ленкорани и в устье р. Куры, где собирается от 2,2 до 19,0 тыс. птиц (Молодовский, 1963а, 1981б; Волков, 1979; Рустамов, Васильев, 1981). Основной пролет проходит вдоль восточного побережья Каспия (Молодовский, 1963а, 1981б; Пославский и др., 1977).

Полет фламинго достаточно быстрый (до 60 км/ч), ровный, с размеренными и не очень частыми взмахами крыльев, по прямой, без планирования и парения, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в группе или стае. В полете птицы издают негромкое гоготанье, напоминающее издали крик гусей. Летают как небольшими группами в несколько птиц (2 - 14 особей), так и стаями, чаще всего не превышающими 250 особей. Полет совершают как днем, так и ночью (особенно во время миграции). В полете держатся обособленно от других видов птиц. Большие стаи при местных перелетах часто образуют неупорядоченные скученные рыхлые построения и, очень редко, рыхлые упорядоченные (заполненные углы, дуги и др.). Небольшие и средние по численности стаи фламинго (15 - 50 - 75 - 100 - 120 птиц) совершают полет в форме различных линейных построений, чаще всего в виде сложных угловых форм: двойных или тройных углов, клиньев, многоступенчатых углов (“лесенок”) и т.д. (табл. 3). Однако при попутном или боковом ветре стаи в 10 - 50 птиц выстраиваются шеренгой (“фронтом”) или цепочкой (“гуськом” или “цугом”). Расстояние между птицами, летящими в шеренге, сокращается до минимального, и концы их крыльев почти соприкасаются друг с другом. При местных незначительных перелетах стая фламинго часто меняет свою форму, перестраиваясь на лету и непрерывно гогоча.

* Город Красноводск переименован в г. Туркменбаши.

4.2.4. ГУСЕОБРАЗНЫЕ (*ANSERIFORMES*)

Из отряда гусеобразных в Волжско-Каспийском регионе встречается 32 вида стайных птиц, относящихся к семейству утиных (*ANATIDAE*) и входящих в два подсемейства — гусиных (*ANSERINAE*) и утиных (*ANATINAE*). Это три вида лебедей: лебедь-шипун (*Cygnus olor*), лебедь-кликун (*C. cygnus*), малый лебедь (*C. bewickii*) и пять видов гусей: серый гусь (*Anser anser*), белолобый гусь (*A. albifrons*), гуменник (*A. fabalis*), пискулька (*A. erythropus*) и белый гусь (*A. caerulescens*), а также краснозобая казарка (*Branta ruficollis*); два вида земляных уток: огарь, или красная утка (*Tadorna ferruginea*), пеганка, или бугровая утка (*T. tadorna*), восемь видов речных (благородных) уток: кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-свистунок, или малый чирок (*A. crecca*), чирок-трескунок, или сизокрылый чирок (*A. querquedula*), мраморный, или узконосый чирок (*A. angustirostris*), серая утка (*A. strepera*), свиязь (*A. penelope*), шилохвость (*A. acuta*), широконоск (*A. clypeata*), девять видов нырковых уток: красноносый нырок (*Netta rufina*), красноголовый нырок (*Aythya ferina*), белоглазый нырок (*A. nyroca*), хохлатая и морская чернети (*A. fuligula* и *A. marila*), турпан (*Melanitta fusca*), синьга (*M. nigra*), морянка (*Clangula hyemalis*), гоголь (*Bucephala clangula*), один вид савок — савка (*Oxyura leucocephala*) и три вида крохалей: длинноносый крохаль (*Mergus serrator*), луток (*M. albellus*) и большой крохаль (*M. merganser*).

Л е б е д ь - ш и п у н гнездится в основном в низовьях Волги и Урала, где учтено более 10 тыс. гнездящихся пар (Кривоносов, 1990), а л е б е д ь - к л и к у н — в лесотундровой и таежной зонах Евразии, встречаясь в регионе только на пролете. В Волжско-Каспийском регионе, как исключительно редкий пролетный вид, встречается и малый лебедь, внесенный в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.). М а л ы й л е б е д ь гнездится в тундрах Евразии. По внешнему виду он является уменьшенной копией лебедя-кликун и в районах Прикаспия встречается в совместных с ним стаях.

В полете очень длинная шея лебедей вытянута вперед, а короткие лапы за обрез хвоста не выступают. Прямолинейный полет птиц достаточно быстрый (до 55 км/ч)*, с редкими, размеренными и плавными, но сильными взмахами больших крыльев, с коротким планированием, без синхронизации движений и парения. При спуске с большой высоты

* Скорость полета малого лебедя достигает 70 км/ч (Большаков, 1997).

(чисто для посадки) лебеди могут скользить с большой скоростью без заметного движения крыльев. Образуют только линейные устойчивые построения в форме клина, углов, скосов и, реже, цепочек, шеренг и дуг (табл. 4). Число птиц в группах и стаях пролетных лебедей в основном колеблется от 2 - 5 до 50 особей и редко достигает сотни и более птиц. Лебеди чаще всего летают семьями (3 - 10 особей) или небольшими стаями от 12 до 25 птиц. Пролет совершается как днем, так и ночью на высоте от 30 до 1000 м и выше (до 8500 м по Большакову, 1997), хотя основная масса летит в пределах 100 м. Обычно наблюдаются одновидовые (чистые) стаи, но иногда лебеди-шипун и лебеди-кликун летят вместе. В пролетных стаях шипунов и кликунов, кроме малого лебедя, очень редко встречаются одиночные особи гусей, уток и голенастых птиц (например, выпей). В полете лебеди перекликаются глухим хриплым (шипун) или звонким и громким (кликун) голосами, а движением крыльев (главным образом, лебедь-шипун) издают очень характерный скрипящий звук. Пролетные стаи летят "широким фронтом", не всегда придерживаясь речных долин и побережья Каспия.

Из гусей и казарок только немногочисленный серый гусь гнездится в районах Западного и Северо-Западного Прикаспия, включая дельты и низовья рек Куры, Волги, Урала, доходя на север до линии, соединяющей верховье р. Ахтубы с оз. Индер. Другие виды гусей — многочисленный белолобый гусь, малочисленные гусеник и пискулька, как и очень редкие белый гусь и краснозобая казарка, гнездятся в тундре и лесотундре Евразии (белый гусь и краснозобая казарка, к тому же, на очень ограниченной территории) и в пределах региона встречаются только во время миграции на зимовки, частично расположенные и на юге Каспия (последнее замечание относится к краснозобой казарке и ко всем указанным видам гусей, кроме белого гуся, являющегося для Волжско-Каспийского региона редко залетным видом). Краснозобая казарка, пискулька и белый гусь занесены в Красную книгу РСФСР (1983 г.), а краснозобая казарка и в Красную книгу СССР (1984 г.).

Полет гусей, в том числе казарок, быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 95 км/ч), с частыми взмахами острых крыльев, прямолинейный или со сменой направления и высоты, маневренный, без длительного планирования (скольжения), за исключением посадки (казарки) или с коротким планированием (гуси), без парения, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. В полете стаи гусей (рис. 38), особенно казарок, часто перестраиваются, при этом

Стайные построения гусеобразных птиц в полете

Семейство, подсемейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		Упорядоченные					
		Скученные		Линейные					
		Разреженные и рыхлые	Клин, углы, дуги и ленты	Цепочка и змейка	Клин, углы, скосы, зигзаги	Ромб	Шеренга и волнистый ряд	Дуга	
Преобладающее число птиц в группах и стаях									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
УТИНЫЕ (ANATIDAE)									
Гусиные (ANSERINAE)									
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	1709	-	-	2(3) - 15	2(3) - 75	-	2(5) - 50	Редко	
Лебедь-кликун (<i>C. cygnus</i>)	835	-	-	То же	То же	-	То же	12 - 25	
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	2540	Редко	25 - 100	3(5) - 30	5 - 50	Редко	10 - 25	12 - 50	
Белолобый гусь (<i>A. albifrons</i>)	2019	То же	25 - 150	3(5) - 50	5 - 75	То же	То же	12 - 75	
Пискулька (<i>A. erythrorhis</i>)	359	Редко	25 - 75	3(5) - 25	То же	Редко	5 - 25	15 - 30	
Гуменник (<i>A. fabalis</i>)	508	То же	25 - 50	То же	5 - 30	То же	10 - 30	10 - 30	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Краснозобая казарка (<i>Branta ruficollis</i>)	25	«	Редко	3(5) - 15	5 - 25	-	5 - 12	6 - 12
Утиные (ANATINAE)								
Огарь (<i>Tadorna ferruginea</i>)	427	-	10 - 30	2(3) - 10	2(3) - 30	-	2(5) - 15	6 - 15
Пеганка (<i>T. tadorna</i>)	815	Редко	15 - 75	2(3) - 25	2(3) - 50	-	То же	8 - 30
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	6974	То же	25 - 150	2(3) - 30	2(3) - 150	Редко	15 - 30	25 - 75
Чирок-свиистунок (<i>Anas strepera</i>)	4523	«	25 - 150	2(3) - 25	2(3) - 25	То же	10 - 25	12 - 25
Чирок-трескунок (<i>A. querquedula</i>)	4052	«	То же	То же	То же	«	То же	То же
Серая утка (<i>A. strepera</i>)	1168	«	15 - 50	2(3) - 15	2(3) - 15	«	15 - 30	15 - 25
Свиязь (<i>A. penelope</i>)	4144	-	25 - 75	2(3) - 30	2(3) - 150	-	12 - 25	30 - 75
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	2530	-	То же	То же	То же	Редко	15 - 30	25 - 75
Широконоска (<i>A. sylvatica</i>)	1394	Редко	15 - 50	2(3) - 15	2(3) - 25	То же	То же	15 - 25
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i>)	3025	Редко	25 - 75	3(5) - 15	2(5) - 50	-	2(5) - 25	15 - 30
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	6022	-	То же	То же	2(5) - 150	-	2(5) - 30	15 - 75

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Белоглазый нырок (<i>Aythya nyroca</i>)	443	Редко	15 - 25	5 - 10	2(4) - 30	-	10 - 25	12 - 25
Хохлатая чернеть (<i>A. fuligula</i>)	2953	То же	25 - 50	5 - 15	5 - 150	-	12 - 30	15 - 50
Морская чернеть (<i>A. marila</i>)	499	«	15 - 25	5 - 10	2(5) - 15	Редко	5 - 15	6 - 15
Турпан (<i>Melanitta fusca</i>)	23	-	То же	То же	15 - 30	-	10 - 25	12 - 30
Синьга (<i>M. nigra</i>)	15	-	Редко	2(3) - 6	2(5) - 8	-	2(5) - 10	Редко
Морянка (<i>Clangula hyemalis</i>)	51	-	То же	3 - 12	5 - 12	-	2(5) - 8	То же
Гоголь (<i>Bucephala clangula</i>)	805	Редко	25 - 75	3(5) - 12	2(5) - 50	-	2(5) - 25	15 - 30
Длинноносый крохаль (<i>Mergus serrator</i>)	80	То же	Редко	2(3) - 8	2(5) - 12	-	2(5) - 10	Редко
Луток (<i>M. albellus</i>)	419	«	То же	2(3) - 6	2 - 5	-	Редко	-
Большой крохаль (<i>M. merganser</i>)	58	«	«	2(3) - 12	2(5) - 12	-	2(5) - 10	Редко

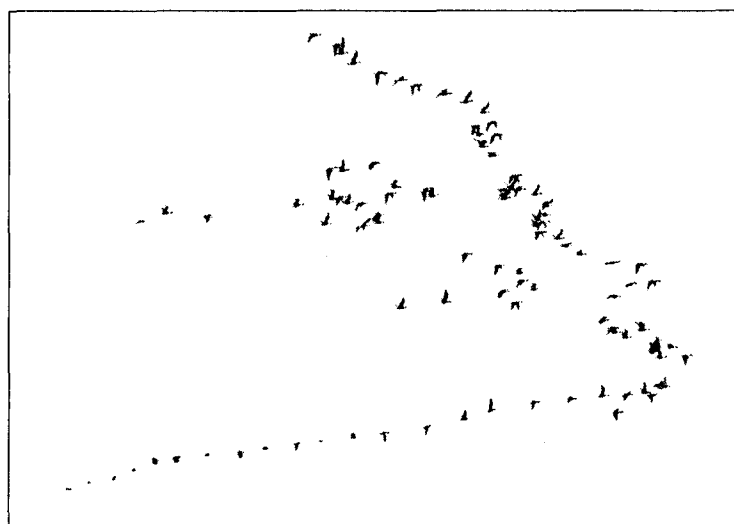


Рис. 38. Серые гуси, летящие стаей в форме левого угла с внутренними вставками в виде микроглов и скосов в момент перестроения (вид справа и снизу)

громко крича. Число птиц в стаях серого и белолобого гусей колеблется от 5 - 30 до нескольких сотен и тысяч особей. Стаи пискулек достигают 100, а в отдельных случаях и 150 - 300 птиц. У гуменника небольшие стаи (10 - 15 - 30 особей), а у краснозобой казарки стаи состоят чаще всего из 5 - 10, реже — из 50 и, как исключение, — из 100 и более птиц. В полете гуси и особенно краснозобые казарки держатся обособленно, т.е. одновидовыми (чистыми) стаями. Однако они могут изредка образовывать смешанные стаи, соединяясь между собой: серые гуси иногда соединяются с белолобыми и пискульками; пискульки встречаются вместе с белолобыми гусями и с краснозобыми казарками, реже — с серыми гусями; к белолобым гусям изредка присоединяются отдельные серые гуси; краснозобые казарки иногда объединяются с пискульками; гуменники чаще всего летают чистыми стаями. К стаям гусей изредка присоединяются одиночные утки (кряква, шилохвость, свиязь и др.), нырки (красноголовый), большие бакланы, серые журавли и другие, которые некоторое время могут даже лететь во главе линейных построений (клина, угла, скоса, цепочки и т.д.), но чаще — в середине или конце. Стаи гусей и казарок мигрируют как днем, так и ночью. Полет птиц

сопровождается характерным громким гоготом — “га-ка-ка-га” серых гусей, “клинг-клинг” белолобых гусей, “го-гок” гуменников, “кеаг-кеаг” белых гусей, криком “тю-юу-юу” или “пискуль-пискуль” — пискулек и “чак-вой” краснозобых казарок. Высота полета большинства видов гусей обычно не превышает 150 м, хотя может достигать нескольких сот метров, а при полете в горах — даже 7 - 8 тысяч метров (Dorst, 1963); горные гуси (*Anser indicus*), обитающие за пределами региона, поднимаются еще выше: их максимальная высота при полете в горах равна 9000 м над у.м. (Schiel, 1993; Большаков, 1997). Гуси и казарки образуют скученные упорядоченные (клин, угол, дугу) и линейные построения (в виде клина, углов, скосов, шеренги, волнистого ряда, цепочки, змеек и других форм), часто сложных конфигураций: двоянных или строенных клиньев, углов, дуг, двойных или тройных клиньев, углов, дуг и т.д. (табл. 4).

Земляные утки — о г а р ь, или красная утка, и п е г а н к а, или б у г р о в а я у т к а, гнездятся в низовьях Волги (до Волгограда) и Урала (до Илека), на побережье Каспийского моря, отлетая зимовать в его южную половину. Пеганка — обычный вид на юге Волжско-Каспийского региона, а огарь сравнительно немногочисленный вид. Стаи огаря насчитывают до 50, но чаще всего 10-30 особей. Стаи пеганок встречаются численностью в несколько сотен особей, хотя чаще состоят из 10-50 птиц. Между собой и с другими видами птиц они, как правило, не смешиваются. Часто летают над самой водой, хотя высота их полета может достигать 100-150 м, а скорость полета равняется 45-60 км/ч. Мигрируют как днем, так и ночью. По характеру полета огари напоминают гусей, а пеганки — крупных уток. В полете огари гнуса-во гогочут, а пеганки обычно молчат. Земляные утки образуют скученные рыхлые упорядоченные (клин, угол, дуга, лента) и линейные построения в виде клина, угла, скоса, шеренги, дуги, волнистого ряда, цепочки и змейки (табл. 4).

Все восемь речных, или благородных, уток — кряк-ва, чирок-свистунок, чирок-трескунок, мраморный чирок, серая утка, шилохвость, широконоскa и свиязь — гнездятся в Волжско-Каспийском регионе. Многочисленные кряк-ва, чирок-трескунок, чирок-свистунок и обычная серая утка гнездятся, исключая пустынную зону Закаспия, на всей территории региона, хотя серая утка севернее устьев рек Суры и Камы редка. Обычная для региона шилохвость в своем распространении на гнездование спускается на юг по долинам Волги и Урала до Саратова и Калмыкова,

Встречаясь на Камыш-Самарских озерах и в низовьях Уила. Немногочисленная широконоска в своем распространении идет еще южнее — до 49-й параллели. Очень редкий мраморный чирок, включенный в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.), гнездится только на озерах Сары-Су, Ак-Гель и Вторые Плавни в Азербайджане и, возможно, в дельте Волги. Многочисленная связь, гнездящаяся в основном в зоне тайги и лесотундры, спускается по долинам Волги и Урала на юг до Самары, Уральска и нижнего течения Илеки. Основные зимовки всех видов речных уток расположены на Каспийском море: у кряквы и шилохвости на всей его незамерзающей части, а у широконоски, чирков, серой утки и связи — лишь в южной половине Каспия. В зоне Каспийского моря, включая низовья Волги и Урала, в массе мигрируют, кроме очень редкого мраморного чирка, все виды речных уток, а кряква, шилохвость и связь многочисленны на пролете и в северо-западных и северных областях Волжско-Каспийского региона. Полет уток быстрый (до 60 км/ч) или очень быстрый (до 95 км/ч) с частыми взмахами острых крыльев, прямолинейный или со сменой направления и высоты, маневренный, без планирования, исключая момент посадки, и парения, без движения по инерции со сложенными крыльями, с синхронизацией движений (в больших плотных стаях чирков) или без нее (в разреженных скученных или линейных построениях). Количество птиц в группах и стаях речных уток колеблется от 3 - 15 птиц до нескольких сотен и тысяч особей: у серой утки и широконоски стаи, как правило, не превышают 100 птиц, а у кряквы, чирка-трескунка, чирка-свистунка, шилохвости и связи число птиц в стаях достигает нескольких сотен, а изредка (осенью) и тысяч особей. Стайки редких мраморных чирков не превышают десятка птиц. Большинство уток летают одновидовыми (чистыми) стаями, но наблюдается и присоединение отдельных особей и групп уток одного или нескольких видов к стаям с преобладающей численностью одного из видов. Моновидовыми стаями чаще других летают шилохвости и широконоски. Чирки летают как одновидовыми (чистыми) стаями, так и смешанными, объединяясь друг с другом и со всеми видами речных уток (чаще всего с кряквой и шилохвостью). В отдельных случаях одиночные чирки наблюдаются в стаях нырковых уток и даже гусей. Правда, это не относится к мраморному чирку. Связи изредка соединяются с шилохвостями и чирками (трескунком и свистунком). К стаям крякв присоединяются серые утки, шилохвости и чирки. Шилохвости иногда присоединяются к широконоскам и чиркам-свистункам. Серые утки соединяются с широконосками. Очень

редко в стаях речных уток встречаются пеганки, большие бакланы, нырки и одиночные гуси.

Стаи уток летают и днем и ночью. Высота их полета над водой находится чаще всего в пределах 0,2 - 15 м, а над сушей — от десятков до нескольких сотен и даже 7 - 8 тыс. метров выше уровня моря; в то же время, при полете в горах утиные стаи достигают высоты 8700-9600 м (Большаков, 1997). При полете стай слышится “говор” и другие звуки, издаваемые летящими птицами. Во время полета чирков весной или больших стай этих птиц осенью часто слышатся резкое дребезжащее покрякивание самок или мелодичный свист (“фрюююк-фрюююк”) и треск (“крерр-крерр-крерр”) самцов трескунков и свистунков. При быстром полете крылья мраморного чирка и чирка-свистунка издают свистящие звуки. Покрякивание слышится и при полете крякв, широконосок и серых уток. Связи в полете резко свистят — “сви-у ... сви-у”, самцы шилохвостей издают мелодичный крик — “фюррр-фюррр-фюррр”. Крылья крякв и широконосок в полете уток издают звонкий скрип, а крылья связей — свистящий звук.

В полете стаи уток образуют все разновидности скученных упорядоченных и линейных построений (кроме круга), включая их сложные формы: двоянные и строенные клинья, углы, дуги и т.д. (табл. 4). При ночном полете стаи уток, как и других видов утиных птиц, строгих построений не образуют, летя в беспорядке на некотором расстоянии друг от друга, порой сближаясь и едва не задевая друг друга концами крыльев.

Из нырковых (“стрежневых”) уток на территории Волжско-Каспийского региона гнездится пять видов: в его северной части малочисленные **гоголь** (к югу до Казани и устья Илека), **красноглазый нырок** (к югу до 48-й параллели) и **хохлатая чернеть** (к югу до Ахтубинска и Калмыкова), а в южной половине региона — немногочисленный или обычный **красноносый нырок** (на север до Самары и Илека) и редкий **белоглазый** (на север до Казани и Уфы), занесенный в 1997 г. в Красную книгу России. Редкие: **морская чернеть**, **морянка**, **синьга** и **турпан**, гнездящиеся на севере Евразии (в тундре, лесотундре и тайге), в Волжско-Каспийском регионе встречаются только во время сезонных миграций на южные зимовки, расположенные частично на Каспийском море. На юге Каспия зимуют в большом количестве (тысячные стаи) **красноглазый** и **красноносый нырки** и в незначительном числе **белоглазый нырок**. Во всей незамерзающей зоне Каспийского моря зимуют немногочисленные **хохлатые** и

морские чернети и гоголи, а в его северной части, у кромки льда, и малочисленные синьга и турпан. Морянки нерегулярно пролетают в неизвестном количестве через Волжско-Каспийский регион на черноморские зимовки и очень редко зимуют в юго-западной части Каспия (Ленкорань).

Полет нырков быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 90 км/ч), мимолетный, с частыми взмахами острых крыльев, по прямой или со смесью направления и высоты, без планирования (скольжения) и парения, без движения по инерции со сложенными крыльями, с синхронизацией движений (в скученных плотных стаях) или без нее. Стаи нырков мигрируют как днем, так и ночью. Количество птиц в группах и стаях колеблется от нескольких особей (3-10) до нескольких сотен и даже — 2-3 тыс. птиц. Стаи у синьги не превышают 10 особей, у морянки — 15, а у белоглазого нырка, морской чернети и турпана — 100 птиц, чаще всего состоя из 5-10 или 15-30 особей. Стаи у красноногого нырка и гоголя содержат по 8-15 или 25-50 птиц, реже до 150 особей, а у красноголового нырка обычно от 25 до 150 и реже — до 300-400 особей. Хохлатая чернеть собирается в стаи от 25 - 50 до 100 - 300 особей и даже — до нескольких тысяч птиц. Огромные стаи нырковых уток наблюдаются только в местах их зимовок, где, как правило, на значительное расстояние перелеты птицы не совершают.

Летая обособленными (чистыми) стаями, нырковые утки, однако, сравнительно часто образуют смешанные стаи из нескольких близких видов. Чаще других нырков одновидовыми (чистыми) стаями летают морянки, гоголи, красноносые, белоглазые и красноголовые нырки. Вместе с тем, белоглазые нырки присоединяются изредка к красноголовым, хохлатые чернети объединяются с морскими, а синьги с турпанами. Морские чернети присоединяются к хохлатым чернетям и красноголовым ныркам. Хохлатые чернети и красноголовые нырки соединяются друг с другом и с морской чернетью. В полете стай большинство нырков издают хрипящее и трескучее карканье, а морянки кричат “э-а-ули”. При полете синьги движением крыльев издается звенящий звук, а ее самцы звонко и мелодично кричат “стриук-люк”. При полете морянок слышится свист крыльев, а у гоголей — звон, издаваемый при ударе крыльев. В стаях красноголовых нырков при их перестроении на большой скорости полета отдельными птицами издается (крыльями или хвостом) характерный дребезжащий звук.

При значительных перелетах нырки образуют как скученные упорядоченные (клин, угол, дугу и др.), так и линейные построения (клин,

угол, скос, ромб, дугу, шеренгу, волнистый ряд, цепочку, змейку и др.), часто сложных конфигураций: сдвоенные или строенные клинья, углы, скосы, дуги, шеренги, двойные или тройные клинья, углы ("лесенки"), двойные или тройные сложенные клинья, углы и т.д. (табл. 4).

Очень редкая с а в к а в пределах региона гнездится только в Северо-Западном и Северном Прикаспии, а на зимовке в незначительном количестве встречается в юго-восточной части Каспия (Красноводский залив и окрестности п. Гасан-Кули). Она внесена в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.). Полет у савки быстрый (до 65 км/ч) с частыми взмахами коротких и выпуклых крыльев; полет прямолинейный, без планирования, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. В полете птицы молчат. В полете савка похожа больше на поганку, чем на утку. Мигрирует ночью. Стаи савок не превышают 10 особей и не смешиваются с другими видами. Высота полета в пределах 100 м, и часто савки летят над самой водой. Образуют только скученные неупорядоченные построения с элементами линейных форм, долго не сохраняющимися.

Из крохалей в северной лесной зоне Волжско-Каспийского региона в небольшом количестве гнездятся большой крохаль и луток. Длинноносый крохаль гнездится в основном за северной границей региона (к югу до Вологды и Уфы) — в зонах тундры и тайги. На каспийских зимовках немногочисленные лутки и большой крохаль встречаются во всей незамерзающей части моря, включая кромку льдов, а длинноносый крохаль — на юге Каспия (Атрек, Ленкорань). Полет у крохалей быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 80 км/ч) с частыми взмахами острых крыльев, производящих свистящий звук; полет прямолинейный без планирования, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. Стаи крохалей редко превышают по количеству 30 особей, чаще встречаясь по 3 - 12 птиц. Летают как одновидовыми (чистыми), так, изредка, и смешанными стаями, состоящими из 2 - 3 видов крохалей. Иногда лутки присоединяются к стаям гоголей. Крохали мигрируют как днем, так и ночью, издавая трескучий и резкий крик. Высота полета стай редко превышает 100 м, чаще равняясь 15 - 30 м. Образуют главным образом линейные построения в форме клина, углов, скосов, шеренг, дуг, цепочек и змеек, реже — скученные неупорядоченные рыхлые и упорядоченные плотные — клин и угол (табл. 4). Однако следует отметить, что лутки плотных упорядоченных стай не образуют.

4.2.5. СОКОЛООБРАЗНЫЕ (*FALCONIFORMES*)

Из отряда соколообразных птиц в Волжско-Каспийском регионе встречаются стайные птицы из двух семейств: ястребиных (*ACCIPITRIDAE*) 17 видов и соколиных (*FALCONIDAE*) 5 видов.

В первое семейство из числа стайных птиц входят следующие виды: осоед (*Pernis apivorus*), стервятник (*Neophron percnopterus*), могильник (*Aquila heliaca*), степной орел (*A. nipalensis*), большой подорлик, или орел-крикун (*A. clanga*), малый подорлик (*A. pomarina*), полевой, степной и луговой луны (*Circus cyaneus*, *C. macrourus* и *C. pygargus*)*, орланы — белохвост и долгохвост (*Haliaeetus albicilla* и *H. leucoryphus*), черный коршун (*Milvus korschun*), курганник, или степной канюк (*Buteo rufinus*), канюк, или сарыч (*B. buteo*), зимняк, или мохноногий канюк (*B. lagopus*), ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*) и скопа (*Pandion haliaetus*). К числу соколиных птиц, летающих группами и стаями, относятся: обыкновенная и степная пустельги (*Falco tinnunculus* и *F. naumanni*), дербник (*F. columbarius*), кобчик (*F. vespertinus*) и чеглок (*F. subbuteo*).

Из числа ястребиных птиц, ведущих во внегнездовое время групповой или стайный образ жизни, в регионе наиболее обычными или многочисленными являются семь видов (табл. 5). Из них в регионе гнездятся три вида луней: полевой, степной и луговой, которые в период сезонных миграций образуют небольшие (3 - 6 особей) рассеянные (т.е. рассредоточенные) группы или стайки, птицы которых перемещаются эстафетно, т.е. одиночные особи или пары птиц летят со значительным интервалом (до 500 и более метров) друг от друга, сохраняя общее направление полета и поддерживая между собой зрительный или звуковой контакт, обычно попутно охотясь. Происходит как бы полет "полустайных птиц". В дни массового пролета луни летят почти непрерывно весь день. Луни населяют большую часть региона, включая Кавказ, но не гнездятся в безводных пустынях Закаспия, а полевой лунь отсутствует на гнездовании и в Волжско-Уральском междуречье, в долине р. Урал и к востоку от нее. Это обычные, хотя и немногочисленные виды.

* Болотный лунь (*Circus aeruginosus*), гнездящийся в Волжско-Каспийском регионе, не образует заметных групп, ведя во внегнездовое время одиночный образ жизни.

Стайные построения дневных хищных птиц в полете

Семейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		Упорядоченные
		Рассеянные (эстафетный лёт)	Скученные	
			Разреженные	Рыхлые (углы, ленты)
Преобладающее число птиц в группах и стаях				
ЯСТРЕБИНЫЕ (<i>ACCIPITRIDAE</i>)				
Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	5	2 - 4	-	-
Степной лунь (<i>C. macrourus</i>)	5	3 - 6	-	-
Луговой лунь (<i>C. pygargus</i>)	14	3 - 5	-	-
Осоед (<i>Pernis apivorus</i>)	62	То же	6 - 10	-
Черный коршун (<i>Milvus korschun</i>)	128	3 - 12	6 - 15	20 - 50
Канюк (<i>Buteo buteo</i>)	170	3 - 5	6 - 12	15 - 35
Зимняк (<i>B. lagopus</i>)	106	То же	6 - 15	15 - 25
СОКОЛИНЫЕ (<i>FALCONIDAE</i>)				
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	9	“	6 - 10	-
Степная пустельга (<i>F. naumanni</i>)	6	3 - 7	8 - 20	-
Дербник (<i>F. columbarius</i>)	3	3 - 10	11 - 15	-
Кобчик (<i>F. vespertinus</i>)	10	3 - 7	8 - 10	-
Чеглок (<i>F. subbuteo</i>)	44	3 - 10	11 - 15	-

Степной лунь в 1997 г. занесен в Красную книгу России. Луни селятся на открытых пространствах (лесостепь, степь, полупустыня), проникая в зону лесов, часто гнездясь в долинах рек, вблизи озер и болот, не

Избегая культурных ландшафтов — полей, лугов и других сельскохозяйственных угодий. Гнезда устраивают на земле. Зимуют на юге региона и на его южными границами. Мигрируют днем и на зорях на небольшой высоте (в пределах 50 м), часто очень низко над землей или зарослями. Пути пролета пролегают главным образом долинами рек и вдоль морских побережий. Птицы молчаливы, хотя изредка слышится их голос — дребезжащее “пи-ээррь” (“цирррь-цирррь”), отрывистое и резкое “ги-ги-ги” (“уик-гик-гик”), жалобное “кек-кек-кек”, булькающие звуки или приглушенный свист.

Полет луней небыстрый (до 45 км/ч), плавный, бесшумный, легкий, спокойный, часто бредущий, с покачиванием, с чередованием медленных взмахов крыльев и планирования низко над землей или над различными зарослями, в т.ч. сельскохозяйственных культур; полет прямолинейный, маневренный, чередующийся с резкими стремительными бросками в стороны, иногда с зависанием на одном месте на распротертых крыльях.

Кроме луней в светлое время суток на высоте, в основном, до 100 м совершают полет поодиночке, парами, рассеянными группами или сильно разреженными стаями наиболее многочисленные ястребиные птицы — осоеды, черные коршуны, канюки и зимняки (табл. 5). В период валового пролета эти виды на главных путях пролета образуют стаи, достигающие числа птиц в стаях у зимняка 15 особей, у осоеда и канюка до 40 - 50, а у черного коршуна от 15 до 50 и более птиц. Крупные стаи этих птиц чаще всего встречаются на юге региона во время кочевков и зимовки в местах массового корма, ночлега или водопоя. Мигрируют экологическими руслами: долинами рек, вдоль лесных полос и гряд, вблизи морского побережья и т.д.

Черный коршун как обычный, а местами (низовья Волги, долина Урала) и массовый вид, гнездится повсеместно, кроме безводных пустынь Закаспия. Канюки и осоеды обычные и местами многочисленные гнездящиеся виды лесной и лесостепной зон и Кавказа. Зимняк гнездится в тундре и лесотундре Евразии и в регионе только зимует, достигая Кавказа. Канюк, черный коршун и осоед (частично) зимуют на юге региона (Кавказ, Закавказье и юг Закаспия). Обитая в регионе от лесной до пустынной зоны, ястребиные птицы устраивают гнезда на деревьях, на возвышениях (холмики, могильники), на уступах и в нишах скалистых и лёссовых обрывов.

Полет этих птиц небыстрый (45 - 50 км/ч) или быстрый (60 км/ч), легкий (большинство видов) или несколько тяжеловатый (зимняк), чаще всего маневренный, машущий, с чередованием частых или редких и

глубоких взмахов крыльев с коротким или продолжительным планированием или парением. У некоторых видов (канюк, зимняк) полет с зависанием на одном месте с трепещущими крыльями при высматривании добычи; у большинства видов при парении хорошо заметны пальцеобразно расставленные маховые перья на конце широких крыльев, а также относительно короткий и слегка закругленный хвост у осоеда и канюков или длинный с вильчатой вырезкой хвост у коршуна. Голос — резкое, частое и громкое “ки-ки-ки”, “ки-кия-ки-кия” (как бы “канючит” канюк), протяжное “кии-е” и “кьяу-кьяу” (зимняк), дрожащая или звенящая трель “юрль-ююррль-ююррль”, напоминающая ржание жеребенка (коршун), мелодичный свист и другие близкие звуки. Следует отметить, что кроме полета рассеянными и разреженными группами или стаями (в т.ч. эстафетно), канюки и черные коршуны собираются главным образом в местах массовых ночевок в большие стаи (до 100 и более птиц), которые в полете образуют, хотя и кратковременно, скученные рыхлые стаи в виде малоустойчивых углов и продольных лент.

Другие виды стайных ястребиных птиц Волжско-Каспийского региона относятся к категориям малочисленных, а чаще редких или очень редких видов. Это, прежде всего, с т е р в я т н и к — очень редкий вид (с 1983 г. занесен в Красную книгу РСФСР). Населяет Кавказ, Закавказье и Закаспий от Мертвого Култука на севере до южной границы СНГ. Гнездится в предгорьях и на невысоких горах, ведя на севере ареала кочующий, а на юге оседлый образ жизни. Во время кочевок и отлета на юг, кроме одиночек и пар, встречаются небольшие группы по 3 - 7 особей. Полет достаточно быстрый (до 50 км/ч), машущий, чередующийся с парением (при поиске корма — по кругу); при парении хорошо заметны черные концы широких крыльев с пальцеобразно расставленными маховыми перьями и втянутая в плечи голова. Молчалив. Изредка издает звенящую трель, напоминающую звон колокольчика.

К числу редких видов региона относится и б о л ь ш о й п о д о р л и к (с 1983 г. занесен в Красную книгу РСФСР). Населяет лесную и лесостепную зоны (главным образом долины рек) региона, доходя на юг до Северного Прикаспия, включая дельты Волги и Урала. Зимует на Кавказе и в Южном Прикаспии. Мигрирует днем на высоте до 300 м (в основном в пределах 100 м) по западному и восточному побережью Каспийского моря, встречаясь на равнинах и в горах. На полете двигается поодиночке, парами и небольшими рассеянными группами и стайками от 3 до 10 птиц, попутно охотясь. Полет не очень быстрый (до 50 км/ч) или быстрый (60 км/ч), тяжеловатый, машущий, чередующийся с парением; в полете при парении хорошо заметны ши-

рокие крылья с пальцеобразно расставленными маховыми перьями на конце и относительно короткий закругленный хвост. Голос — звонкое “кли-кли-кли”, “кьяк-кьяк” и разнообразные трели.

В Волжско-Каспийском регионе обитает и малый по-дорлик, который от большого подорлика отличается только меньшими размерами и более светлой окраской. Вид малочисленный, а на большей территории региона и редкий. Населяет Предкавказье, Кавказ и западные части Тульской и Московской областей. С 1997 г. малый подорлик включен в Красную книгу России. Селится по лесам и долинам рек. Зимует в Африке. Мигрирует днем на высоте до 100 м поодиночке, парами и небольшими рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Полет небыстрый (до 50 км/ч), легкий и маневренный, машущий, чередующийся с парением и с зависанием на одном месте (с трепещущими крыльями, как у обыкновенной пустельги) при высматривании добычи; в полете заметны пальцеобразно расставленные маховые перья и сравнительно короткий округлый хвост. Голос — громкое и резкое “кьек-кьек-кьек”, напоминающее лай собаки.

В южной половине региона обитает курганник, или степной канюк, который внешне похож на канюка или сарыча, но несколько крупнее и светлее его. Это обычный, а местами малочисленный вид, доходящий на север до Волгограда и Оренбурга. С 1983 г. курганник занесен в Красную книгу РСФСР. Зимует на юге региона, включая Кавказ и Южный Мангышлак, ведя кочующий образ жизни. Мигрирует днем на высоте до 100 м поодиночке, парами и небольшими рассеянными группами по 3 - 4 особи, попутно охотясь. У водополя собирается до 50 птиц. Полет у курганника медленный (до 45 км/ч), легкий, машущий, с чередованием редких взмахов крыльев и парения; в полете заметны светлый испод крыльев с темными пятнами на сгибах и пальцеобразно расставленные темные маховые перья на их концах, а также почти однотонный светлый хвост. Голос — громкое “кей-кей-кей” или мяукающее “пи-пия”.

На всей территории Волжско-Каспийского региона, исключая безводные пустыни Закаспия, как редкий вид обитает скопа (занесена в Красные книги РСФСР в 1983 г. и СССР в 1984 г.). Селится вблизи рыбных водоемов: озер, рек, водохранилищ с прозрачной водой. В теплые зимы частично зимует на юге Каспия (Атрек, Талыш), но главным образом в Африке и Средней Азии. Мигрирует в светлое время суток на высоте до 400 м (в основном не выше 100 м) долинами рек, вдоль берегов озер, водохранилищ и морей. Весной мигрируют одиночки, пары или несколько птиц в одном направлении и одним руслом пролета с ин-

тервалом в несколько сот метров и более (т.е. эстафетно). Осенью чаще всего летят одиночки. Полет скопы легкий и сильный, достаточно быстрый (до 50 км/ч), машущий, с относительно редкими взмахами крыльев, чередующимися с парением или с зависанием на одном месте при высматривании добычи; при этом скопа трепещет (вибрирует) крыльями, как обыкновенная пустельга, а при схватывании добычи, главным образом рыбы, резко бросается с высоты на несколько метров вниз, даже погружая половину туловища в воду. Голос — резкий крик “кай-кай-кай” или “ки-ки-ки”, а также короткий свист.

Из числа редких и крупных ястребиных птиц (величиной с гуся и крупнее), совершающих миграцию рассеянными группами и стаями (в т.ч. эстафетно) или поодиночке и парами, в Волжско-Каспийском регионе обитает четыре вида: степной орел, могильник, орлан-белохвост и орлан-долгохвост, которые занесены в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.), а орлан-белохвост и в Красную книгу МСОП. **Степной орел** гнездится в южной части региона, доходя на север до Саратова и Оренбурга, а на юг — до Главного Кавказского хребта и Мангышлака. **Могильник** гнездится в лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах, распространяясь на север до Казани, Уфы и Оренбурга, а на юг — до границы СНГ, включая Кавказ и Закавказье, но исключая побережье Юго-Восточного Прикаспия южнее Кара-Богаз-Гола. **Орлан-белохвост** на гнездовании в Волжско-Каспийском регионе редок, поселяется только вблизи крупных водоемов, кроме безводных пустынь Северного и Восточного Прикаспия. **Орлан-долгохвост** — вид очень редкий. Он гнездится спорадично как у крупных водоемов, так и на морском побережье в Северном и Северо-Восточном Прикаспии, доходя на север до Урды и Уральска, а на юг — до Мангышлака включительно.

Полет этих птиц достаточно быстрый (50-60 км/ч), легкий (орлан-долгохвост) или тяжелый (орлан-белохвост, степной орел), машущий, с чередованием редких взмахов широких и относительно длинных крыльев со скольжением (планированием) или с частым парением. В полете, особенно при парении, хорошо заметны пальцеобразно расставленные темные (черные) маховые перья на концах крыльев и характерные строение и цвет хвоста: однотонно темный закругленный хвост степного орла, темный с поперечной исчерченностью (полосатостью) хвост у могильника, с широкой белой срединной поперечной полосой у орлана-долгохвоста и клиновидный чисто-белый хвост у орлана-белохвоста. Голос — хриплое тявканье “гьяф-гьяф-гьяф” (“кьяв-кьяв-кьяв”), дополненное глухим карканьем “кра-кра-кра” у степного орла; те же звуки, но

более резкие и громкие, похожие на лай собачки, у могильника; глухое каркающее (лающее) “кра-кра-кра” или “квок-квок-квок”, реже звонкое “кий-кий-кий” или глухое “гек-гек-гек” (чаще всего слышится в полете) у орлана-белохвоста; резкое и громкое “куок-куок-куок” или “квок-квок-квок” у орлана-долгохвоста. Птицы, обитающие в южной части региона, ведут оседлый образ жизни, а птицы, гнездящиеся на северной его территории, отлетают на юг — на Каспий, Кавказ, в Закавказье и Среднюю Азию или за пределы СНГ (Индия, Пакистан, Иран, Ирак, Африка). Мигрируют днем на высоте от 30 - 50 до 300 - 500 м, главным образом в пределах 100 м. Летят поодиночке, парами, небольшими рассеянными группами (3-6-8-10 особей) и стаями числом до 35 - 40 птиц; передвигаясь эстафетно, птицы попутно охотятся. Степной орел изредка объединяется на пролете и зимовке с могильником, а орлан-белохвост с орланом-долгохвостом. В период осенне-зимних кочевок и на зимовках отдельные виды птиц в местах массового корма (в районах скопления водоплавающих и других птиц) образуют временные скопления от 15-25-35 до 50 и более птиц.

Ястреб-перепелятник — единственный вид из рода ястреб (*Accipiter*), который в Волжско-Каспийском регионе совершает эстафетную миграцию в виде одиночно летящих птиц. Двигаясь днем поодиночке в общем направлении и по одному пролетному руслу (вдоль древесных насаждений среди открытого ландшафта, долинами рек и т.д.), ястребы-перепелятники поддерживают друг с другом зрительную связь, попутно охотятся. Перепелятник — обычный вид региона. Гнездится повсеместно в лесной и лесостепной зонах, избегая безлесных территорий Северного и Восточного Прикаспия. Птицы северных популяций совершают регулярные сезонные миграции, зимую на юге региона (Кавказ, Закавказье, Юго-Восточный Прикаспий) и за его южными границами; птицы южных популяций ведут зимой оседлый образ жизни. Полет перепелятника не очень быстрый (45 км/ч), маневренный, машущий, с частыми взмахами крыльев, чередующимися с коротким или продолжительным планированием (скольжением) низко над землей или растительностью; ястреб-перепелятник никогда не парит и не двигается по инерции с прижатыми к туловищу крыльями. Голос — громкое и частое “кик-кик-кик” или “кью-кью-кью”, при испуге короткое “кирк”.

Из соколиных птиц в Волжско-Каспийском регионе обитает пять видов мелких соколов: обыкновенная пустельга, степная пустельга, дербник, кобчик и чеглок. Во время пролета, который протекает в светлое время суток, они образуют рассеянные группы от 3 - 5 до 10 особей и стайки от 11 до 17 - 20 птиц (табл. 5) или летят эстафетно, т.е. “цепоч-

кой», когда одиночные особи или пары птиц перемещаются со значительным интервалом друг от друга (до 500 и более метров), сохраняя общее направление полета и поддерживая между собой зрительный, а иногда и звуковой контакт, обычно попутно охотясь. На юге региона мелкие соколы (главным образом степная пустельга и кобчик) в местах массового корма или на ночлег собираются в большом количестве: от нескольких десятков до сотен, а редко и тысяч особей.

Обыкновенная пустельга — обычный, а местами и многочисленный вид, гнездится на всей территории региона; обычный или достаточно многочисленный **чеглок** не заселяет только безводные пустыни Закаспия, хотя гнездится и к югу от Каспийского моря, поднимаясь до Кара-Богаз-Гола; спорадично гнездящиеся — немногочисленный **дербник** и обычный, а местами и многочисленный, **кобчик** — населяют северную часть региона; причем дербник доходит до линии, соединяющей Рязань, Нижний Новгород, Казань, Уральск и Илек, а кобчик в своем распространении доходит на юг до северного побережья Каспия, включая дельты Волги и Урала. **Степная пустельга** — обычный или многочисленный гнездящийся вид юга региона, доходя на север до Саратова, Бузулука и Магнитогорска. С 1997 г. она занесена в Красную книгу России. Мелкие соколы гнездятся в лесной, лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах, включая культурный ландшафт, устраивая гнезда на деревьях, уступах скал и береговых обрывах, но всегда вблизи открытых мест.

Полет мелких соколов быстрый (60 км/ч), очень быстрый (70 км/ч) или стремительный (до 80 км/ч и выше) при пикировании во время охоты. Полет маневренный, с чередованием частых или редких взмахов крыльев и скольжения, с кратковременным парением или без него, без движения по инерции со сложенными крыльями (за исключением пикирования на жертву), с зависанием на одном месте с трепещущими крыльями (пустельга, дербник) или без него (прочие виды). Полет совершается на высоте до 150 м, но в основном не выше 60 м. Голос — громкое, звонкое и резкое “ки-ки-ки”, “кик-кик-кик”, “кли-кли-кли”, “чи-чи-чи”, отрывистое “ке-кек-кек” или протяжное “клин-клин-клин”, “ке-е, ке-е, ке-е” и т.п. звуки. Мигрируют чаще всего долинами рек, вдоль лесных полос, гор, впадин и берегов Каспийского моря. Зимовки расположены на юге региона (Кавказ, Закавказье, Юго-Восточный Прикаспий, Средняя Азия) и за его пределами, в т.ч. в Иране, Ираке и Африке.

4.3. Куроподобные птицы (ALECTOROMORPHAE)

4.3.1. КУРООБРАЗНЫЕ (GALLIFORMES)

Из отряда курообразных птиц в Волжско-Каспийском регионе стаи образуют птицы двух семейств: тетеревиных (*TETRAONIDAE*) и фазановых (*PHASIANIDAE*). Среди тетеревиных птиц стайный образ жизни во внегнездовое время ведут 4 вида: белая куропатка (среднерусский подвид — *Lagopus lagopus rossicus*), глухарь (*Tetrao urogallus*) и два вида тетеревов — обыкновенный и кавказский (*Lyrurus tetrix* и *L. mlokosiewiczii*), а из фазановых птиц стаи в полете образуют 7 видов: серая куропатка (*Perdix perdix*), турач (*Francolinus francolinus*), кеклик (*Alectoris graeca*), перепел (*Coturnix coturnix*), фазан (*Phasianus colchicus*) и два вида уларов — кавказский и каспийский (*Tetraogallus caucasicus* и *T. caspius*).^{*} Вначале рассмотрим тетеревиных птиц.

Белая куропатка (среднерусский подвид) в незначительном количестве гнездится на моховых болотах лесной зоны северной части региона (Костромская, Вологодская, Ивановская, Нижегородская и Пермская области) и ведет оседлый или кочевой образ жизни; с 1997 г. она занесена в Красную книгу России. Совершая местные перелеты, стайки белых куропаток не превышают численности в 10 - 15 птиц. Взлет их шумный — с хлопанием крыльев, а полет быстрый (60 км/ч), прямолинейный, с чередованием частых взмахов крыльев и планирования; без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. Летают в светлое время суток на высоте до 60 м, в полете стаями молчаливы. Вспугнутый самец издает картавый вскрик “гаф-гаф”, заканчивая басистой трелью — “ав-ав-ав-ав-ав”; его весенний (токовой) громкий и резкий крик похож на “хохот”: “кerr ... эр-эр-эрр ...”, заканчивающийся тихим “кибзу ... кибзу”. Белые куропатки летают исключительно неупорядоченными, рыхлыми и плотными скученными стаями.

Глухарь и оба вида тетеревов — оседлые птицы, совершающие кормовые перелеты и зимние кочевки, которые редко превышают 50 км.

* Обитающая в Юго-Восточном Закаспии (Казахстан, Туркменистан) пустынная куропатка (*Ammoperdix griseogularis*) — птица оседлая и относительно малочисленная: взлетает неохотно и далеко не летит. Образует небольшие (до 25 птиц) скученные стаи малоустойчивых конфигураций.

Глухарь встречается в северной лесной зоне Волжско-Каспийского региона — зоне южной тайги; обыкновенный тетерев — в лесной и лесостепной зонах, доходя на юг до линии, соединяющей Жигули на Волге и с. Мергеневское на р. Урал; кавказский тетерев — обитатель альпийского и субальпийского пояса Кавказских гор, зимой спускается до верхней границы леса.

Численность глухаря и обыкновенного тетерева невысокая, хотя оба вида являются обычными птицами северной части региона, в то время как кавказский тетерев — редкий вид, не превышающий общей численности в 80 тыс. особей. В 1983 г. он занесен в Красную книгу РСФСР, а в 1984 г. — в Красную книгу СССР. Во время зимних кормовых кочевок обыкновенные тетерева образуют местами большие скопления (до 300 - 500 птиц), хотя в полете чаще всего наблюдаются стаи в 15 - 25 - 50 особей. Кавказский тетерев зимой держится небольшими стайками (до 7 - 15 птиц), самцы — отдельно от самок. Глухарь — птица сравнительно малочисленная, однако во время осенне-зимних кочевок на крайнем севере Волжско-Каспийского региона (на границе с Коми) собирается в стаи до 20 - 50 птиц и реже даже до 70 - 100 особей, чаще из одних самцов.

В полете стай куриные птицы чаще всего образуют рыхлые неупорядоченные построения и только обыкновенные тетерева изредка летают и малоустойчивыми упорядоченными стаями в форме углов, дуг и лент. Внутри беспорядочных рыхлых стай птицы образуют и микролинейные построения (углы, скосы и т.п.), долго не сохраняющиеся (табл. 6). Полеты совершаются днем на высоте до 100 м и со скоростью до 65 км/ч. Птицы взлетают с большим шумом. Для глухаря характерен относительно легкий полет с чередованием размеренных взмахов крыльев и планирования, вне леса по прямой. У обыкновенного тетерева полет легкий, с частыми взмахами коротких крыльев и планированием; в лесу полет совершается чаще всего выше верхушек деревьев или над полянами, по прямой линии. Кавказский тетерев чередует долгое планирование (скольжение вниз) с периодическими короткими взмахами крыльев, которые издают в полете характерные свистящие звуки. В полете птицы молчат.

Переходя к характеристике фазановых птиц, отметим, что из числа “мелких” представителей этого семейства величиной от скворца до вороны в Волжско-Каспийском регионе обитает три оседлых вида: серая куропатка, турач, кеклик и один перелетный вид — перепел, совершающий регулярные сезонные миграции на южные зимовки, расположенные

в Крыму и на Кавказе. Серая куропатка местами обычная птица на гнездовании в лесостепной, степной и полупустынной зоне региона, включая Северный, Северо-Западный и Западный Прикаспий, с наибольшей численностью в долине Урала и низовье Волги. Немногочисленный турач, включенный в Красную книгу СССР (1984 г.), гнездится только в Юго-Западном (Куро-Араксинская и Ленкоранская низменности) и Юго-Восточном (долина Атрека) Прикаспия. Местами многочисленный кеклик гнездится в горных районах Юго-Западного (Талыш), Юго-Восточного (Небитдаг, Краснодарское плато) и Восточного Прикаспия (горный Мангышлак, западный чинк Устюрта). Гнезда всех фазановых, как и вообще большинства куриных птиц устраиваются на земле.

Таблица 6

Стайные построения куриных птиц в полете

Семейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные разреженные и рыхлые	Упорядоченные скученные плотные (углы, клин, овал, шар, дуга, лента)
		Преобладающее число птиц в группах и стаях	
ТЕТЕРЕВИНЫЕ (<i>TETRAONIDAE</i>)			
Глухарь (<i>Tetrao urogallus</i>)	12	7 - 10	-
Тетерев (<i>Lyrurus tetrax</i>)	187	12 - 15	Редко
ФАЗАНОВЫЕ (<i>PHASIANIDAE</i>)			
Серая куропатка (<i>Perdix perdix</i>)	285	25 - 35	40 - 75
Турач (<i>Francolinus francolinus</i>)	37	3 - 5	-
Кеклик (<i>Alectoris graeca</i>)	19	15 - 25	-
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)	36	6 - 12	-
Фазан (<i>Phasianus colchicus</i>)	7	10 - 15	-

Примечание. В таблицу включены группы и стайки перепелов только при местных (кормовых) незначительных перемещениях в дневное время, т.к. в период миграции они летят ночью сильно разреженными стаями (осенью) или поодиночке (весной).

Мелкие фазановые птицы с короткими и широкими (тупыми) крыльями, с быстрым (60 км/ч) или очень быстрым (до 90 км/ч) полетом на короткое расстояние, с хлопанием крыльев при взлете; полет по прямой с чередованием частых глубоких взмахов крыльев и планирования (скольжения), с более продолжительным планированием при посадке; полет без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в стае. Летают как днем (серая куропатка, турач, кеклик), так и ночью (перепел)*. Высота полета не превышает, как правило, 100 м при дневных перелетах (большинство видов) и может достигать нескольких сот метров при ночных — у перепела. Дальность местных перелетов не превышает 3 км. Стайки у турача редко достигают 7-10, а у перепела — 25 птиц. Стаи серых куропаток и кекликов осенью и зимой могут объединять от 50 до 300 и более особей. Летают одновидовыми (чистыми) стаями и образуют чаще всего скученные неупорядоченные рыхлые и, реже, плотные упорядоченные построения (углы, овал, шар и др.), долго не сохраняющиеся и переходящие друг в друга. Упорядоченными (т.е. оформленными) плотными стаями чаще других летают серые куропатки (табл. 6). В полете птицы обычно молчат; только кеклики в полете свистят “фыть-у, фыть-у” или тревожно кричат “нитчу... нитчу, нитчу...” (старые птицы). На взлете птицы часто издают резкие звуки: серые куропатки — “кирр-рек... кир-рек”, “чирр-чирр” или короткое “чир-рик”; вспугнутые куропатки произносят отрывистое и частое “чип-чип... чип-чип... кип-ипипип”, кеклики — тревожное “тр-р-р”, перепела — короткую трельку, заканчивающуюся тихой и мягкой позывкой “чак... чак... чак”; для турача характерен трехсложный крик с двумя протяжными звуками и коротким концом вроде “тер-тер”, который слышится чаще на рассвете. При переключке кормящихся на земле кекликов слышится характерное “ке-ке-лек, ке-ке-лек” или убыстряющееся “кок... когок... когок... когок-ко-кок”, а кормящиеся серые куропатки издают тихие позывки — нечто вроде “гук... гук... гук...”.

Из крупных птиц семейства фазановых в Волжско-Каспийском регионе обитают фазан и два вида уларов — кавказский и каспийский. Ф а з а н — житель пойменных лесов, прибрежных кустарниковых камышовых зарослей, а также культурных насаждений. Фазан немногочислен и его количество с каждым годом в регионе сокращается. Летает

* Во время ночной осенней миграции перепела летят рассеянно, т.е. очень разреженными стаями, переключаясь между собой; весной летят поодиночке и молча.

физан быстро (60 км/ч) или очень быстро (70 км/ч) с чередованием непродолжительного периода частых взмахов крыльев при вертикальном полете и длительного горизонтального планирования. Полет без парения, по прямой, без изменения направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. Стаи не превышают 30 особей, встречаясь чаще по 10 - 15 птиц. На ночевки собираются до 100 особей (скопления). Птицы летают стаей без определенного построения: свободно ("рыхло") и без видимой формы (табл. 6). Голос — короткий и громкий крик "кур-гок" или "кох" (при тревоге), а на взлете "курдук-курдук"; позывка — звонкий крик "у-луй" или "у-луир".

Улары — обитатели высокогорий Кавказа: к а в к а з с к и й у л а р встречается в горах Главного Кавказского хребта, к а с п и й с к и й — в горах Малого Кавказа, Закавказье и Копетдаге, т.е. эти виды друг от друга географически изолированы. Ведут полуседлый образ жизни, совершая сезонные кочевки в альпийском и субальпийском поясах гор. Виды немногочисленные, насчитывающие около нескольких тысяч птиц. Каспийский улар, численность которого не превышает тысячи птиц (в том числе не более 850 особей на Кавказе), с 1984 г. занесен в Красную книгу СССР. Стайки этих птиц не превышают 3 - 12 особей. Летают только разреженными неупорядоченными стайками. Улары летают днем и только вниз (с потерей высоты) на расстояние до 2 - 3 км со скоростью 60 - 70 км/ч; полет прямолинейный, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений летящих птиц в стае. Кавказские улары летают с частыми взмахами крыльев, а каспийские — планирующим (скользящим) полетом с раскрытыми крыльями и без заметных или с очень редкими взмахами крыльев. В полете улары издают громкий свист, реже кричат — "гуль-гуль-гуль" или "гойю-гойю".

4.3.2. ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ (*GRUIFORMES*)

В Волжско-Каспийском регионе из отряда журавлеобразных птиц встречаются представители трех семейств — журавлиных (*GRUIDAE*), пастушковых (*RALLIDAE*) и дрофиных (*OTIDIDAE*). Из журавлиных птиц обитает три вида журавлей: серый журавль (*Grus grus*), белый журавль, или стерх (*G. leucogeranus*), и журавль-красавка (*Anthropoides virgo*). Они все образуют стаи.

Серый журавль в относительно небольшом количестве гнездится в северной лесной зоне региона и повсеместно встречается на пролете, а стерх является чрезвычайно редким и малочисленным пролетным видом региона, встречаясь в основном в зоне Каспийского моря. Стерх — эндемик России и в очень незначительном числе гнездится только в Якутии и в низовьях Оби. Находясь под угрозой исчезновения, он внесен в Красные книги МСОП, РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.). Зимовки серого журавля расположены за южными границами региона, а у стерха — частично и на Южном Каспии.

У журавлей очень длинные клюв, шея и ноги в полете вытянуты в одну линию; при этом ноги далеко выступают за обрез хвоста. Полет птиц не очень быстрый (50 км/ч), быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 85 км/ч), а при попутном ветре даже достигает скорости 100 км/ч. Полет происходит с чередованием редких и глубоких взмахов больших крыльев и короткого планирования, чаще наблюдаемого при посадке. Журавли летают по прямой, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. Птицы могут парить, поднимаясь кругами по спирали вверх. В полете журавли часто кричат, издавая громкое мелодичное курлыкание. Чаще всего летают одновидовыми (чистыми) стаями, число птиц в которых у серых журавлей колеблется от 10 - 15 до нескольких сотен особей, но, в основном, не превышает 50 птиц. Стерхи летают небольшими группами и стайками в 3 - 12 особей. Журавли мигрируют как днем, так и ночью. Одиночные особи серых журавлей встречаются в стаях гусей, а стерха — в стаях серых журавлей. Высота полета стай колеблется от 100 до 1000 м, чаще не превышая 300 м. Однако известны (Terres, 1966; Pennycuik et al., 1979) случаи полета серых журавлей на высоте до 2400 м и даже выше. Журавли образуют в основном устойчивые линейные построения в виде простых (клин, углы, скосы, ромб, цепочка) или сложных форм (сдвоенные или строенные клинья, углы и др.). Только при взлете стаи принимают вид рыхлых скученных образований, чаще всего беспорядочных конфигураций (табл. 7).

Журавль-красавка гнездится в Северном Прикаспии и в Нижнем Поволжье (в основном на территории Калмыкии и Астраханской области), не поднимаясь выше Саратова и Уральска. Зимовки журавля-красавки расположены в Африке, Индии и Пакистане, где птицы собираются тысячными стаями. Общая осенняя численность красавки на территории региона не превышает 30 тыс. птиц. Из-за своей относительной редкости этот журавль занесен в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.).

Стайные построения журавлиных, пастушковых и дрофиных птиц в полете

Семейства и виды птиц	Число групп и стай	Упорядоченные						
		Неупорядоченные		Линейные				
		Скученные		Цепочка и змейка	Клин, углы, скосы, зигзаги	Ромб	Шеренга и волнистый ряд	Дуга
		Разреженные и рыхлые	Клин, углы, овал, дуга, лента					
ЖУРАВЛИНЫЕ (GRUIDAE)								
Серый журавль (<i>Grus grus</i>)	440	25 - 75	Редко	Редко	15 - 45	4	8 - 15	Редко
ПАСТУШКОВЫЕ (RALLIDAE)								
Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	2585	75 - 175	45 - 130	3(4) - 10	-	-	-	-
ДРОФИНЫЕ (OTIDIDAE)								
Дрофа (<i>Otis tarda</i>)	4	3 - 7	-	-	Редко	-	-	Редко
Стрепет (<i>O. tetrax</i>)	589	15 - 75	15 - 75	-	То же	-	-	То же
Дрофа-красотка (<i>O. unchulata</i>)	7	4 - 6	-	-	«	-	-	-

Полет журавля-красавки не очень быстрый (до 50 км/ч), легкий, спокойный и прямолинейный, с редкими взмахами крыльев и планированием, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений, редко с парением. Его длинные шея и ноги, выступающие за обрез хвоста, во время полета вытянуты в одну линию. Красавки группами и небольшими стайками в 4 - 12 птиц мигрируют и днем и ночью. Высота полета обычно колеблется от 70 - 100 до 1000 м, но может достигать и больших высот. В полете птицы часто и звонко курлыкают. Голос журавля-красавки отличается от трубного крика серого журавля пронзительностью и скрипучестью. Изредка красавки образуют совместные стаи с серыми журавлями. В полете красавки выстраиваются только в линейные построения в форме клина, углов и реже, скосов.

Из пастушковых птиц в Волжско-Каспийском регионе единственным стайным видом является лысуха (*Fulica atra*). Она распространена по всей территории региона, доходя на север до верховий Волги, Камы и Урала. Гнездовая численность лысухи падает с юга на север, где она весьма низкая. Зимовка в пределах региона расположена на юге Каспия, где в Кызыл-Агачском (Ленкорань) и Красноводском заповедниках зимуют сотни тысяч лысух (Рустамов, Васильев, 1981). Во время весеннего пролета стаи обычно не превышают 15 - 30 особей, тогда как осенью могут достигать 500 - 800 и более птиц. Лысухи мигрируют обособленно от других видов птиц. Пролет происходит главным образом ночью и вечером, а в пасмурную погоду и днем. Днем стаи летят низко (над водой) или достаточно высоко (200 - 300 м), а ночью высота их полета может достигать 5,5 - 6,8 тыс. м (Большаков, 1997). В полете большие стаи чаще всего имеют вид скученных рыхлых неупорядоченных построений или намного реже — малоустойчивых упорядоченных в форме клина, углов, дуги и ленты, в которых птицы находятся друг от друга на расстоянии не менее двух-трех корпусов. При полете небольшого количества птиц наблюдаются неустойчивые (кратковременные) формы стай в виде цепочек и змеек (табл. 7), которые часто образуются и при движении на воде (рис. 39). Полет птиц достаточно быстрый (до 32 км/ч), тяжеловатый, прямолинейный, без смены направления и высоты, с частыми и глубокими взмахами коротких и тупых крыльев, без планирования и синхронизации движений, без движения по инерции со сложенными крыльями. В полете короткие шея и лапы вытянуты в одну линию; при этом лапы выступают за обрез короткого хвоста. Лысухи в полете молчаливы; только изредка слышатся резкие и быстрые крики самок — “кав-ткав”.



Рис. 39. Лысухи, плывущие цепочкой (вид слева)

Переходя к дрофиным птицам, отметим, что из числа относительно мелких форм — величиной от домашней курицы до серого гуся, встречается два вида — стрепет (*Otis tetrax*) и дрофа-красотка, джек, или вихляй (*O. undulata*), а из очень крупных дрофиных птиц (в 3 - 4 раза крупнее гуся) обитает только один вид — дрофа, или дудак (*O. tarda*). Стрепет и дрофа относятся к редким, а дрофа-красотка — к очень редким видам, численность которых сокращается с каждым годом. Все три вида дрофиных птиц занесены в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.).

Стрепет гнездится в Калмыкии, Нижнем Поволжье (от Астраханской области на юге до Ульяновской на севере), в Северном Прикаспии (Атырауская, бывшая Гурьевская, и Уральская области), Северном Предкавказье. Основная его зимовка на территории региона расположена в Ленкорани (Кызыл-Агачский заповедник), где зимует от 10 до 20 тыс. птиц. В 1990 г. на территории Кура-Араксинской низменности зимовало около 100 тыс. особей (Щадилов, Хахин, 1991). Полет стрепета быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 80 км/ч), по прямой или со сменой направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений (кроме поворотов), с частыми и глубокими взмахами крыльев, напоминающий утиный, но с характерным дребезжащим мелодичным звоном, издаваемым самцом, и мельканием пестрой окраски; это создает впечатление, что птица трепещет на одном месте, хотя она быстро летит. Летящая стая стрепетов при резком повороте (на вираже) из песочно-серой вдруг становится снежно-белой, так как птицы повернулись к наблюдателю белым исподом крыльев и нижними частями тела. Полет совершается в основном днем и только весной — ночью. Стрепеты молчаливы, лишь изредка издают негромкое “пуль-пуль-пуль”, а при тревоге “киак-киак”. Высота полета стай достигает 300 м, хотя, как правило, не превышает 25 - 50 м. Размер стай на пролете колеблется от 10 - 15 до 50 - 100 особей, доходя

в районах зимовки до 2000 птиц. Стрепеты держатся обособленно от других видов, совершая полет рыхлыми скученными стаями, которые часто принимают форму заполненных углов (рис. 40), дуг, ленты, овала и других конфигураций, внутри которых на короткое время сохраняются микролинейные построения в виде скосов, углов, дуг и клина (табл. 7).

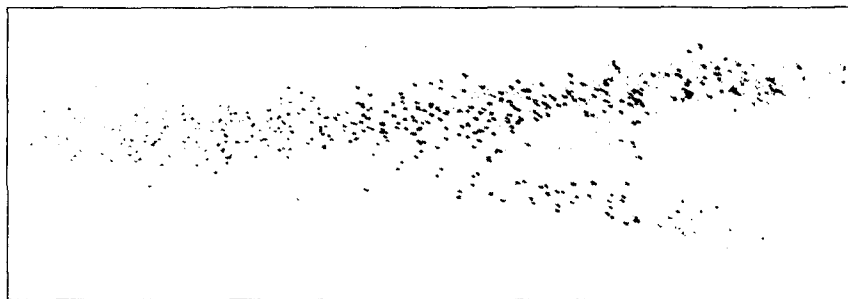


Рис. 40. Стрепеты, летящие стаей в форме скученного правого угла (вид слева)

Д р о ф а - к р а с о т к а встречается лишь в закаспийских пустынях, где гнездится в незначительном числе. Стайки дроф-красоток на пролете не превышают десятка особей. Зимует этот вид дроф за пределами региона. Полет быстрый (60 - 70 км/ч) с глубокими размеренными взмахами длинных и острых крыльев, прямолинейный, без движения по инерции со сложенными крыльями, без планирования (кроме посадки) и синхронизации движений. Дрофа-красотка молчалива. Мигрирует днем поодиночке, парами или небольшими группами и стайками (4 - 8 птиц) на небольшой высоте (в пределах 30 м), чаще над самой землей. Птицы образуют рыхлые скученные неупорядоченные построения с элементами микролинейных форм — с углами, скосами и другими (табл. 7).

Д р о ф а гнездится на обширной территории от Северного Кавказа и Северного Прикаспия до Среднего Поволжья и Южного Урала, но повсюду малочисленна. Зимует частично в Калмыкии, в Предкавказье и Юго-Западном Прикаспии (Ленкорань). Полет достаточно быстрый (до 65 км/ч), сильный, с размеренными и глубокими взмахами широких крыльев, по прямой, с коротким планированием (скольжением), без парения, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в стае. Относительно короткие ноги в поле-

те за обрез хвоста не выступают. Дрофы молчаливы. Пролетные стаи редко превышают 10 - 15 особей, группируясь в основном по 3 - 7 птиц. Летают обособленно от других видов птиц на небольшой высоте в 30 - 60 м (не выше 100 м), главным образом днем. Образуют скученные неупорядоченные рыхлые построения, внутри которых намечаются неустойчивые микролинейные формы в виде углов, дуг и скосов (табл. 7).

4.3.3. РЖАНКООБРАЗНЫЕ (*CHARADRIIFORMES*)

В Волжско-Каспийском регионе из отряда ржанкообразных птиц и подотряда куликов (*LIMICOLAE*) встречаются 43 вида стайных птиц, которые входят в состав трех семейств: ржанковых (*CHARADRIIDAE*), тиркушковых (*GLAREOLIDAE*) и авдотковых (*BURHINIDAE*)*.

К семейству ржанковых птиц принадлежит 40 видов, относящихся к 9 подсемействам: РЖАНКАМ (*CHARADRIINAE*): 9 видов — тулес (*Pluvialis squatarola*), бурокрылая ржанка (*P. dominica*), золотистая ржанка (*P. apricaria*), галстучник (*Charadrius hiaticula*), малый зуек (*Ch. dubius*), толстоклювый зуек (*Ch. leschenaultii*), каспийский зуек (*Ch. asiaticus*), морской зуек (*Ch. alexandrinus*), хрустан (*Ch. morinellus*); ЧИБИСАМ (*VANELLINAE*): 3 вида — чибис (*Vanellus vanellus*), кречетка (*Chettusia gregaria*), белохвостая пигалица (*Ch. leucura*); ХОДУЛОЧНИКАМ (*HIMANTOPODINAE*): 2 вида — ходулочник (*Himantopus himantopus*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*); КУЛИКАМ-СОРОКАМ (*HAEMATOPODINAE*): 1 вид — кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*); УЛИТАМ (*TRINGINAE*): 13 видов — черныш (*Tringa ochropus*), фифи (*T. glareola*), большой улит (*T. nebularia*), травник (*T. totanus*), щеголь (*T. erythropus*), поручейник (*T. stagnatilis*), перевозчик (*T. hypoleucos*), мородунка (*Terekia cinerea*), малый, или тонкоклювый, кроншнеп (*Numenius taenuirostris*), средний кроншнеп (*N. phaeopus*), большой кроншнеп (*N. arquata*), большой веретенник (*Limosa limosa*), малый веретенник (*L. lapponica*); ПЛАВУНЧИКАМ (*PHALAROPODINAE*): 1 вид — круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*); КАМНЕШАРКАМ (*ARENARIINAE*): 1 вид — камнешарка (*Arenaria interpres*); ПЕСОЧНИКАМ (*CALIDRIINAE*): 7 видов — турухтан (*Philomachus pugnax*), кулик-воробей (*Calidris minuta*), белохвостый песочник (*C. temminckii*), краснозобик (*C. testacea*), чернозобик

* Семейство авдотковые некоторые орнитологи (Юдин, 1965; и др.) не без основания относят к отряду не ржанкообразных, а журавлеобразных.

(*C. alpina*), песчанка (*C. alba*), грязовик (*Limicola falcinellus*); БЕКАСАМ (*SCOLOPACINAE*): 3 вида — дупель (*Gallinago media*), бекас (*G. gallinago*) и вальдшнеп (*Scolopax rusticola*).

Из числа ржанкообразных птиц на территории региона повсеместно, кроме безводных пустынь Закаспия, гнездятся 5 видов: малый зуек, чибис, кулик-сорока, травник и перевозчик. В северной лесной зоне региона гнездятся средний кроншнеп и большой улит, который в своем распространении опускается на юг до линии, соединяющей Муром, Казань и Оренбург. В лесной и лесостепной зонах гнездятся фифи, мородунка, дупель и вальдшнеп. Первые два вида в своем гнездовании доходят на юг до Самары и Оренбурга, а два последних — до линии, соединяющей Саратов и Уральск. Бекас гнездится в лесной и лесостепной зонах, спускаясь еще южнее — до линии, соединяющей Волгоград и Чапаев, черныш гнездится на всем пространстве северной части Волжско-Каспийского региона вплоть до Каспийского моря. В лесной, лесостепной и степной зонах региона гнездятся большой кроншнеп и большой веретенник, который доходит на севере до линии, соединяющей Нижний Новгород, Казань и Уфу, а на юге — Волгоград и Уральск. В средней же зоне региона, ограниченной на севере линией, соединяющей Арзамас, Ульяновск и Уфу, а на юге — дельту Волги, Камыш-Самарские озера и пос. Калмыково, гнездится поручейник. Гнездование кречетки характерно только для степной и полупустынной зон юга региона, ограниченных на севере линией, соединяющей Самару и Оренбург, а на юге — Камышин и Калмыково. Ходулочник и шилоклювка гнездятся спорадично в Западном и Северном Прикаспии, доходя на север до линии, соединяющей Волгоград и Илек, а белохвостая пигалица гнездится только в Юго-Восточном Прикаспии (окрестности Гасан-Кули). Морской зуек гнездится как немногочисленный вид вокруг Каспийского моря, доходя на север до Ахтубинска и Калмыкова. Каспийский зуек весьма обычен на гнездовании в Северо-Западном, Северном и Восточном Прикаспии; на север доходит до Ахтубинска, Урды и Илека, а на юг — до границы СНГ. В то же время толстоклювый зуек гнездится только в Армении, в Восточном Азербайджане и в пустынях Закаспия: на Мангышлаке, Устюрте и южнее, до границы с Ираном. Встречающиеся в Волжско-Каспийском регионе главным образом во время сезонных миграций и летних кочевков, а реже зимовок,

тулес, бурокрылая и золотистая ржанки, галстучник, хрустан, щеголь, круглоносый плавунчик, камнешарка, турухтан, кулик-воробей, белохвостый песочник, малый веретенник, краснозобик, чернозобик, песчанка и грязовик гнездятся в тундрах и лесотундрах Евразии, хотя для турухтана спорадичное гнездование известно и для северной части региона, ограниченной на юге линией, соединяющей города Краснослободск (пойма р. Мокши), Алатырь (пойма р. Суры) и Казань, а также для района среднего течения р. Урал — от Уральска до Оренбурга. На торфяных болотах лесостепного Казахстана в очень небольшом количестве гнездится малый кроншнеп, который в Волжско-Каспийском регионе встречается только в Прикаспии во время кочевок и сезонных миграций на зимовку в Африку. Зимовка у большинства других видов куликов (бурокрылая ржанка, толстоклювый и морской зуйки, кулик-сорока, фифи, большой улит, щеголь, поручейник, перевозчик, мородунка, камнешарка, турухтан, малый веретенник, круглоносый плавунчик) также расположена за пределами региона (Африка, Иран, Ирак, Индия). В юго-западной (Ленкорань) и юго-восточной (Атрек) областях Прикаспия в небольшом числе зимуют: тулес, золотистая ржанка, малый и каспийский зуйки, хрустан, черныш и большой веретенник. Только в районе Гасан-Кули (Атрек) зимуют малочисленные белохвостые пигалицы. В большем числе на побережье Южного Каспия (Ленкорань, Атрек, Красноводский залив) зимуют чибисы, шилоклювки, травники, краснозобики, чернозобики и песчанки. Зимой здесь обычны кулики-воробьи, белохвостые песочники, средние кроншнепы и бекасы, а также немногочисленные галстучники, ходулочники, грязовики и большие кроншнепы. На Кавказе зимуют дупель и вальдшнеп, а в Закавказье — очень редкая кречетка.

Среди рассматриваемых видов ржанковых птиц в Волжско-Каспийском регионе массовыми или наиболее многочисленными только на пролете и частично на каспийских зимовках являются кулики-воробьи, белохвостые песочники, краснозобики, чернозобики и песчанки. Наиболее многочисленными или обычными как на гнездовании, так и на пролете отмечено только 8 видов: малый зук, чибис, черныш, фифи, перевозчик, мородунка, бекас и вальдшнеп; малочисленным на гнездовании, но многочисленным на пролете и летовании в регионе является турухтан; к немногочисленным гнездящимся, но к обычным пролетным видам относятся: каспийский и морской зуйки, большой улит,

дупель, средний и большой кроншнепы*, малый и большой веретенники. Редкий для территории России каспийский зуек с 1997 г. внесен в ее Красную книгу. Обычным летующим и пролетным видом является круглоносый плавунчик. Редкими или случайно залетными видами являются: тулес, бурокрылая и золотистая ржанки, галстучник, толстоклювый зуек (с 1983 г. занесен в Красную книгу РСФСР), хрустан, грязовик, белохвостая пигалица (обитает только в Юго-Восточном Прикаспии), ходулочник и шилоклювка (оба вида встречаются в основном только в южной части региона и с 1983 г. включены в Красную книгу РСФСР), кулик-сорока, травник, щеголь, поручейник, камнешарка и кречетка, занесенные в Красные книги РСФСР (1983 г.) и СССР (1984 г.). Чрезвычайно мала численность (около тысячи особей) малого кроншнепа, который также внесен в обе Красные книги.

Полет самых мелких ржанковых птиц (величиной от воробья до скворца) машущий с частыми взмахами крыльев, без движения по инерции со сложенными крыльями; движение отдельных птиц и стаи волнообразное или прямолинейное, с синхронизацией движений членов стаи в скученных построениях или без; полет относительно быстрый (50 км/ч) у галстучника, морского зуйка, круглоносого плавунчика, быстрый (60 - 65 км/ч) у малого, толстоклювого и каспийского зуйков, кулика-воробья и белохвостого песочника или очень быстрый (70 км/ч) у краснозобика, чернозобика, песчанки и грязовика; полет легкий, маневренный, со сменой направления и высоты. Летают как днем, так и ночью. Высота полета стай редко превышает 150-200 м, хотя наибольшая высота при полете мигрирующих куликов-песочников достигает 6,5 тыс. м (Williams T.C., Williams J.M., 1978).

В полете птицы молчаливы или издают звонкий крик, трескучий щелбет или трель. Встречаются небольшими (десятки особей), большими (сотни особей) и огромными (тысячи особей) стаями, которые характерны для массовых видов (краснозобик, чернозобик и др.). Нередко образуются смешанные стаи из родственных видов куликов. Так, галстучники соединяются с чернозобиками, малыми зуйками и куликами-воробьями; в стайках малых зуйков встречаются кулики-воробьи и белохвостые песочники; часто смешиваются в общих стаях краснозобики, чернозобики, песчанки и кулики-воробьи, к которым присоединяются единичные турухтаны; в стаях песчанок встречаются турухтаны и белохвостые песочники;

* Большой кроншнеп, редкий на гнездовании на юге и в средней зоне европейской части РФ, с 1997 г. занесен в Красную книгу России.

немногочисленный грязовик часто присоединяется к куликам-воробьям, чернозобикам, краснозобикам, а иногда и к малому и другим зуйкам.

При полете небольшого числа птиц (3 - 5 особей) мелкие ржанковые птицы (галстучник, малый, морской и другие зуйки) на короткое время образуют неустойчивые линейные построения (скосы, углы и др.). При полете большого количества птиц образуются скученные неупорядоченные рыхлые (с микролинейными формами внутри стай) или упорядоченные (оформленные) плотные объемные построения различных конфигураций (клин, угол, дуга, овал или эллипсоид, шар, капля), переходящие друг в друга и долго не сохраняющиеся (табл. 8). Полет ржанковых птиц средней величины (от скворца до голубя или несколько крупнее) отличается от рассмотренных выше мелких видов куликов некоторыми особенностями, среди которых на первое место выступает большая устойчивость линейных построений птиц в полете при незначительном числе птиц в группе или стае (2 - 15 особей)* у большинства видов этой размерной категории (тулес, хрустан, чибис, белохвостая пигалица, ходулочник, шилоклювка, кулик-сорока, большой улит, большой и малый веретенники, травник, щеголь, камнешарка, турухтан). Кроме разнообразных форм простых линейных построений (клин, угол, скос, шеренга, дуга, волнистый ряд, ромб, зигзаг, цепочка, змейка) у некоторых из этих видов куликов (кулик-сорока, травник, щеголь, малый и большой веретенники) образуются сложные линейные построения в виде сдвоенных или строенных клиньев, углов, дуг и т.д., хотя при полете большого количества птиц (до сотни и более особей) куликов "среднего" размера чаще наблюдаются как скученные неупорядоченные (при незначительных перемещениях), так и скученные упорядоченные построения (клин, угол, дуга, овал и др.), главным образом при дальних перелетах (табл. 8).

Кроме отмеченного, у этих ржанковых птиц расширен диапазон скорости полета групп и стай от 35 км/ч (дупель) до 113 км/ч (бурокрылая и золотистая ржанки). В то же время если у вальдшнепа, ходулочника, фифи, травника, перевозчика, малого и большого веретенников полет не очень быстрый (до 50 км/ч), то у большинства других видов куликов этой размерной категории он значительно выше: от 55 км/ч у шилоклювки и черныша до 60 - 70 км/ч у тулеса, хрустана, чибиса, кречетки, белохвостой пигалицы, кулика-сороки, большого улита, щеголя, поручейника, мородунки, камнешарки и даже до 80 км/ч у бекаса. Полет

* Строй птиц зависит от их числа в группе или стае (от "критической массы") и от условий полета. Об этом подробнее сказано в главе пятой (5.4, 5.5).

Стайные построения куликов в полете

Семейства, подсемейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		Упорядоченные					
		Скученные		Линейные				Дуга	
		Разреженные и рыхлые	Клин, угол, шар, овал, капля, запятая, дуга, лента	Цепочка и змейка	Клин, угол, кос, зигзаг	Ромб	Шеренга и волнистый ряд		
Преобладающее число птиц в группах и стаях									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
РЖАНКОВЫЕ (<i>CHARADRIIDAE</i>)									
Ржанки (<i>CHARADRIINAE</i>)									
Тулес (<i>Pluvialis squatarola</i>)	9	15 - 25	25 - 30	Редко	2(4) - 15	-	2(5) - 10	Редко	
Бурокрылая и золотистая ржанки* (<i>P. dominica</i> и <i>P. apriscaria</i>)	124	5 - 10	15 - 50	То же	5 - 25	-	6 - 12	То же	
Галстучник (<i>Charadrius hiaticula</i>)	108	3 - 7	10 - 15	-	2 - 4	-	-	-	
Малый зуек (<i>Ch. dubius</i>)	459	То же	10 - 20	-	То же	-	-	-	
Толстоклювый зуек (<i>Ch. leschenaultii</i>)	256	3 - 7	7 - 25	-	2 - 4	-	-	-	
Каспийский зуек (<i>Ch. asiaticus</i>)	65	То же	8 - 15	-	То же	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Морской зуек (<i>Ch. alexandrinus</i>)	71	3 - 5	6 - 12	-	«	-	-	-
Хрустан (<i>Ch. morinellus</i>)	5	15 - 25	30 - 50	Редко	2 - 12	-	3 - 5	Редко
Чибисы (<i>VANELLINAE</i>)								
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	5311	Редко	25 - 100	5 - 15	12 - 75	4	15 - 25	12 - 35
Кречетка (<i>Chettusia gregaria</i>)	10	То же	5 - 20	-	-	-	-	-
Ходулочники (<i>HIMANTOPODINAE</i>)								
Ходулочник (<i>Himantopus himantopus</i>)	263	«	4 - 15	2(5) - 8	3(4) - 25	4 - 8	2(5) - 15	5 - 12
Шилоклювка (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	221	«	6 - 75	2(5) - 12	3(4) - 30	То же	2(5) - 30	5 - 25
Кулики-сороки (<i>HAEMATOPODINAE</i>)								
Кулик-сорока (<i>Haematopus ostralegus</i>)	733	Редко	12 - 25	2(5) - 15	3(4) - 50	4 - 8	2(5) - 20	5 - 30
Улиты (<i>TRINGINAE</i>)								
Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	2962	4 - 8	10 - 15	Редко	2 - 4	-	-	-
Фифи (<i>T. glareola</i>)	232	5 - 10	12 - 25	То же	То же	-	-	-
Большой улит (<i>T. nebularia</i>)	89	Редко	12 - 35	2(5) - 6	2(4) - 8	Редко	4 - 8	Редко

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Травник (<i>T. totatus</i>)	517	То же	12 - 45	То же	2(4) - 25	То же	4 - 15	5 - 12
Щеголь (<i>T. erythropus</i>)	18	«	10 - 25	5 - 20	2(5) - 12	«	2(5) - 12	То же
Поручейник (<i>T. stagnatilis</i>)	139	8 - 25	То же	2 - 5	2 - 4	-	-	-
Первозчик (<i>T. hypoleucos</i>)	645	5 - 12	15 - 20	То же	То же	-	-	-
Мордунка (<i>Terekia cinerea</i>)	235	5 - 10	15 - 25	«	«	-	-	-
Средний кроншпел (<i>Nimetus phaeopus</i>)	123	-	16 - 50	2(5) - 15	3(4) - 15	-	2(5) - 15	5 - 12
Большой кроншпел (<i>N. arquata</i>)	232	-	50 - 75	2(5) - 35	3(4) - 45	-	2(5) - 12	5 - 15
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	258	-	25 - 75	2(5) - 15	3(4) - 50	-	2(5) - 45	5 - 12
Малый веретенник (<i>L. lapponica</i>)	142	-	12 - 75	2(5) - 25	2(4) - 75	-	2(5) - 75	6 - 75
Плавунчики (PHALAROPODINAE)								
Круглоносный плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>)	423	5 - 12	12 - 120	-	-	-	-	-
Камнешарки (ARENARINAE)								
Камнешарка (<i>Arenaria interpres</i>)	19	3 - 5	10 - 20	Редко	2(4) - 12	-	Редко	Редко

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Песочники (CALIDRINAE)								
Турухан (<i>Philomachus pugnax</i>)	4482	-	25 - 75	2(5) - 25	2(4) - 100	-	2(5) - 75	12 - 75
Кулик-воробей и белохвостый песочник (<i>Calidris minuta</i> и <i>C. temminckii</i>)	265	5 - 7	10 - 30	-	-	-	-	-
Краснозобик (<i>C. testacea</i>)	1121	5 - 15	16 - 75	-	-	-	-	-
Чернозобик (<i>C. alpina</i>)	1459	То же	15 - 200	-	-	-	-	-
Песчанка (<i>C. alba</i>)	761	«	15 - 30	-	-	-	-	-
Грязовик (<i>Limicola falcinellus</i>)	15	3 - 5	6 - 10	-	-	-	-	-
Бекасы (SCOLOPACINAE)								
Дупель (<i>Gallinago media</i>)	12	3 - 15	-	-	-	-	-	-
Бекас (<i>G. gallinago</i>)	571	3 - 25	Редко	-	-	-	-	-
Вальшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)	17	3 - 10	-	-	-	-	-	-
ТИРКУШКОВЫЕ (GLAREOLIDAE)								
Луговая тиркушка (<i>Glareola pratincola</i>)	3	8 - 15	20 - 35	-	-	-	-	-
Степная тиркушка** (<i>G. nordmanni</i>)	6	То же	То же	-	-	-	-	-
АВДОТКОВЫЕ (BURCHINIDAE)								
Авдотка (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	4	5 - 10	-	2(5) - 6	2 - 5	-	-	-

* Оба вида даны вместе. т.к. в полете они неотличимы.

** Кроме разреженных (рыхлых) неупорядоченных стай тиркушки во время перелетов образуют и сильно рассеянные, т.е. со значительным (десятки метров) интервалом между летящими птицами, которые попутно ловят в воздухе насекомых.

Примечание. Формы шара, овала, капли и запятой характерны и относятся только к некоторым видам ходулочников (например, шилоклювке) и песочникам (чернозобик, краснозобик и др.).

этих куликов также легкий, маневренный, с частыми взмахами крыльев, с коротким планированием (скольжением), но без парения и движения по инерции со сложенными крыльями, с синхронизацией движений птиц в скученных стаях (хрустан, камнешарка, малый веретенник, бекас) или без (большинство видов); полет по прямой или со сменой направления и высоты. В полете стай птицы чаще всего молчаливы. Однако голос у ржанковых птиц громкий и звонкий; они издают заунывный свист, крик, треск, цыканье, щебет или трель. Летают в разное время суток. Круглые сутки мигрируют: тулес, бурокрылая и золотистая ржанки, хрустан, ходулочник, кулик-сорока, черныш, фифи, травник, щеголь, перевозчик и турухтан; в основном в светлое время суток и на зорях перелетают: чибис, кречетка, белохвостая пигалица, шилоклювка, поручейник и малый веретенник; ночью и в густых сумерках мигрируют: большой улит, мородунка, камнешарка, дупель, бекас, вальдшнеп и большой веретенник. Высота полета птиц обычно находится в пределах 100 м, но может достигать 400 - 500 м*. Некоторые виды куликов (турухтан, чибис, перевозчик и др.) над водой и открытыми участками суши летают так низко, что едва не задевают крыльями их поверхности. Птицы летают группами (2 - 5 особей), стайками (6 - 15 особей) и стаями (20 - 50 - 75 особей) (табл. 8), достигающими у отдельных видов куликов (золотистая и бурокрылая ржанки, хрустан, чибис, шилоклювка, травник, малый и большой веретенники, турухтан, бекас и др.) сотни и более особей, особенно на юге региона.

Большая часть видов (хрустан, чибис, кречетка, белохвостая пигалица, ходулочник, шилоклювка, кулик-сорока, черныш, фифи, перевозчик, мородунка, большой веретенник, камнешарка, дупель, бекас, вальдшнеп) летают обособленно от других, т.е. чистыми (одновидовыми) стаями. Однако черныш изредка летает с куликами-воробьями; тулес встречается с золотистыми ржанками, малыми и большими веретенниками, песчанками и плавунчиками; бурокрылые и золотистые ржанки иногда мигрируют вместе; поручейник встречается с фифи, а щеголь присоединяется к большим улитам, фифи, песочникам (турухтану и др.) и к кроншнепам; большой улит изредка встречается с другими улитами; травник иногда соединяется с кроншнепами; турухтаны, хотя и не так часто, объединяются с краснозобиками, песчанками и другими песочниками, а малый веретенник изредка присоединяется к турухтанам, к

* Согласно радиолокационным наблюдениям (Ласк, 1960а, 1962а и др.) высота полета чибисов доходит до 3300 м, а в исключительных случаях — например, для чернышей — даже до 3600 м.

средним кроншнепам, различным улитам и песочникам (краснозобикам, чернозобикам и др.).

Наиболее крупным ржанковым птицам (величиной с ворону, несколько мельче или крупнее вороны) — кроншнепам — свойственно образование более стойких линейных построений (клин, угол, скос, зигзаг, волнистый ряд, дуга, цепочка, змейка), часто сложных форм, при полете как небольшого (2 - 3 - 5 - 15 особей), так и более значительного числа птиц (до нескольких десятков особей), а также более стойких скачущих построений различных конфигураций (клин, угол, дуга, лента и др.) (табл. 8). Средний кроншнеп встречается стаями до 50 особей, хотя обычно наблюдается до 5 - 15 птиц. Большой кроншнеп на юге региона встречается чаще всего стаями по 10 - 35 особей, реже по 100 и даже до нескольких сот птиц, мигрирующих из Западной Сибири.

Кроншнепы летают как днем, так и ночью, на высоте от 5 - 10 до 400 м, но в основном до 100 м. Полет кроншнепов не очень быстрый (до 50 км/ч), быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 72 км/ч), легкий, плавный и прямолинейный, с чередованием нечастых и быстрых взмахов сравнительно больших и узких крыльев с планирование (скольжением), а у большого кроншнепа изредка и с парением; полет без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений. Кроншнепы летают чаще всего одновидовыми стаями. Однако малый кроншнеп (по размеру несколько крупнее среднего) иногда присоединяется к стаям среднего кроншнепа, а малый и средний кроншнепы встречаются в стаях большого кроншнепа. Большой кроншнеп, в свою очередь, присоединяется в полете к стаям чибисов и крупных видов улитов; известны случаи совместного полета больших кроншнепов с чирками, кряквами и свиязями. Голоса кроншнепов — свисты, различные по громкости и тональности: глуховатый и дребезжащий у малого кроншнепа, грубый и протяжный у среднего, звонкий (громкий) и мелодичный заунывный двусложный свист у большого кроншнепа.

Из семейства тиркушковых в Волжско-Каспийском регионе встречается два вида тиркушек — степная и луговая (*Glareola nordmanni* и *G. pratincola*). Виды эти немногочисленны и спорадичны как на гнездовании, так и во время пролета. С т е п н а я т и р к у ш к а гнездится главным образом в степной зоне региона, доходя на север до Самары и Верхнеуральска, а на юг — до Предкавказья, дельты Волги и по солончакам до берегов Каспийского моря и северного чинка Устюр-

* Сноска та же, что на с. 125.

та. С 1997 г. она занесена в Красную книгу России. Л у г о в а я т и р к у ш к а гнездится в южной зоне региона — в Закавказье (долина Куры), в Восточном Предкавказье (низовья Терека) и в Юго-Восточном Прикаспии, поднимаясь на север до низовий Волги, среднего течения Урала, до Средней и Нижней Эмбы. Зимуют тиркушки в Африке.

Полет тиркушек быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 70 км/ч), бесшумный, маневренный, с чередованием частых взмахов острых крыльев и планирования (скольжения), без движения по инерции со сложенными крыльями и парения, со сменой направления и высоты, с синхронизацией движений птиц в плотных скученных стаях (в форме шара, овала, капли — на поворотах) или без нее. На лету птицы часто перекликаются громким криком — “кирлик-кирлик” или “тирли-тирли” (степная тиркушка) и трескучей трелью — “китти-киррии-китии-тии” (луговая тиркушка). Стаи летают обычно в светлое время суток и достаточно высоко (от 50 до 300 м). В период миграций летят и ночью. Число птиц в стаях колеблется от 8 - 15 до 20 - 50 птиц. На пролете степные тиркушки охотно присоединяются к другим куликам. В стаях степных тиркушек встречаются единичные или малочисленные тулесы и чибисы, с которыми они образуют смешанные стаи. Луговые тиркушки чаще всего летают чистыми (одновидовыми) стаями. Тиркушки линейных построений не образуют, а летают в виде рыхлых неупорядоченных (когда птицы летят рассеянно, часто растянутой стайкой) и скученных упорядоченных построений (шар, овал, клин, угол, дуга), долго не сохраняющихся (табл. 8).

В Волжско-Каспийском регионе из семейства авдотковых, как и на всей территории СНГ, встречается только один вид — а в д о т к а (*Burhinus oediconemus*), занесенная в Красную книгу РСФСР (1983 г.). Немногочисленная авдотка гнездится спорадично в степной и пустынной зонах вокруг Каспийского моря, доходя на север до линии, соединяющей Камышин и поселки Мергенево и Илек (р. Урал). Зимует за пределами региона (Африка, Аравийский п-ов).

Полет авдотки достаточно быстрый (до 50 км/ч) с размеренными (медленными) взмахами крыльев, без планирования, без движения по инерции со сложенными крыльями и без синхронизации движений в группе или стае; полет по прямой или со сменой направления и высоты. Перелет совершается, как правило, в сумерках и ночью, обычно не выше 50 м группами (2 - 6 особей) или стайками (10 - 15, реже до 50 особей); птицы издают громкие трехсложные свистовые звуки “тар-ли-и”

или "тар-ли-у". При полете небольшой группой образуют сильно растянутые (с интервалом между летящими особями в 15 - 25 м) и малоустойчивые линейные построения в виде цепочек, зигзагов, скосов и углов, а при полете большего числа птиц — скученные неупорядоченные рыхлые построения. Держатся обособленно, не соединяясь с другими видами птиц.

Из подотряда чаек (*LARI*) и семейства чайковых птиц (*LARIDAE*), относящихся к подсемейству чаек (*LARINAE*), в Волжско-Каспийском регионе встречается 11 видов: сизая чайка (*Larus canus*), серебристая чайка (*L. argentatus*), клуша (*L. fuscus*), морская чайка (*L. marinus*), бургомистр, или большая полярная чайка (*L. hyperboreus*), черноголовый хохотун (*L. ichthyaetus*), озерная чайка (*L. ridibundus*), черноголовая, или средиземноморская чайка (*L. melanocephalus*), морской голубок, или тонкоклювая чайка (*L. genei*), малая чайка (*L. minutus*) и моёвка (*Rissa tridactyla*). Если большинство видов чаек гнездится в регионе, то клуша*, морская чайка, бургомистр и моёвка относятся к числу редких пролетных, залетных или зимующих видов.

Так, обычная, а местами многочисленная (десятки тысяч особей) с и з а я ч а й к а гнездится в северной (лесной) половине региона, спускаясь по Волге до Казани и по р. Урал до Калмыково, совершенно не гнездясь в долине Средней и Нижней Волги и в низовье Урала. Немногочисленная с е р е б р и с т а я ч а й к а постоянно гнездится в Северо-Западном и Северном Прикаспии (от низовий Терека до Эмбы), поднимаясь на север до линии, соединяющей Волгоград и Уральск. Малочисленные локальные поселения серебристой чайки известны и для Средней и Нижней Волги (до Рыбинского водохранилища)**. Малочисленный ч е р н о г о л о в ы й х о х о т у н гнездится лишь на озерах и водохранилищах долины Маныча, на островах и побережье Северо-Западного, Северного и Северо-Восточного Прикаспия, включая дельты Волги и Урала, доходя на север до оз. Эдильсор. В качестве летующего вида он встречается на волжских водохранилищах, включая Горьковское. Из-за своей крайне невысокой численности (несколько тысяч гнездящихся пар) черноголовый хохотун занесен в Красную книгу СССР (1984 г.), а с 1997 г. в Красную книгу России. Обычная, а местами массовая, о з е р н а я ч а й к а гнездится на всей

* В 1997 г. на Горьковском водохранилище отмечено единичное гнездование смешанной пары, образованной клушей и серебристой чайкой (А.И. Бакка, устное сообщение).

** В 1998 г. в Нижегородской области гнездилась до 120 пар серебристых чаек.

территории Волжско-Каспийского региона, включая дельту Волги и Камыш-Самарские озера, но исключая Северный и Восточный Прикаспий. Не так многочисленная (около 14 тыс. пар) в пределах региона черноголовая чайка гнездится только в Предкавказье — на оз. Маныч-Гудило, Чограйском водохранилище и Меклетинских озерах. Летом долиной Волги долетает до Горьковского водохранилища. Сравнительно немногочисленный (около 25 тыс. пар) морской голубок гнездится спорадично в южной половине региона: в Северном и Восточном Прикаспии (в дельтах Волги, Урала, Эмбы, Атрека) и на водоемах системы Маныча в Предкавказье. Относительно малочисленная (несколько десятков тысяч особей) малая чайка гнездится в Верхнем и Среднем Поволжье, доходя на юг до Волгограда, Камыш-Самарских озер и по р. Урал до Чапаева. Нерегулярно залетающие в Волжско-Каспийский регион клуша, морская чайка, бургомистр и моёвка, встречаются на волжских водохранилищах, в дельте Волги и на Каспийском море в период кочевок, сезонных миграций или зимовки. Ближайшие места гнездования за пределами региона расположены у клуши на Мурманском побережье Баренцева и Белого морей, Онежском и Ладожском озерах, у морской чайки — на Мурманском побережье Баренцева моря, полуострове Канин и островах Колгуев и Вайгач, у бургомистра — на Мурманском побережье Баренцева моря, полуострове Канин и о. Колгуев, а у моёвки — на Мурманском побережье Баренцева моря и на о. Вайгач.

Зимовки крупных чаек: клуши, морской чайки, бургомистра, черноголового хохотуна и серебристой чайки в регионе расположены главным образом на Каспийском море. Озерные и сизые чайки в пределах региона зимуют на его южных незамерзающих водохранилищах и на Каспийском море. На юге Каспия зимуют малая чайка и морской голубок, а черноголовая чайка и моёвка проводят зиму за пределами Волжско-Каспийского региона, включая Черное море.

Полет чаек медленный (до 40 км/ч), относительно быстрый (до 50 км/ч) или быстрый (60 км/ч), маневренный, с чередованием нечастых (размеренных) глубоких или неглубоких взмахов острых крыльев с планированием, т.е. скольжением (рис. 41), и парением (крупные виды чаек подолгу парят без заметных движений крыльев) или без парения (мелкие виды чаек с их порхающим полетом); полет по прямой или с изменением направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в стае. Короткие ноги,

вытянутые в полете назад, за обрез хвоста не выступают. В полете стаей, который происходит главным образом днем и, реже, в густых сумерках и ночью, чайки обычно молчат. Они чаще всего кричат при поисковом полете и ловле добычи. У мелких и средних видов чаек — резкий и неприятный (визгливый) крик или короткий покрик (“говор”) и, реже, трель. Крупные чайки в полете грубо и резко кричат или “хохочут”. Так, сизая чайка издает пронзительное “киаа-киаа” или “кик-кик-кик”, “чак-чак”, “каг-каг”, но без “хохота”, характерного для серебристой чайки, малой копией которой она является. Серебристая чайка в полете громко кричит: “ха-га-га”, крик напоминает хохот (“хохочет”!). У клуши голос отрывистый и грубый: “ха-га-га” или “гаг-гаг”, “ах-ах”, а у морской чайки резкий хохочущий: “ха-гага” или звонкий “йах-йах-йах”. Черноголовый хохотун молчалив, на лету кричит редко; его голос — грубое “ау” или “кьяу” (не “хохочет”!). Голос озерной чайки резкий, трескучий, неприятный; крик — “кьярр” или протяжное “киааа”, а также говор — короткое “кек-кек”. У черноголовой чайки голос без хриплых каркающих звуков — гнусавое “эва” или “кау-кау-кьяу”; крик тревоги “ка-ка-ка” или “ке-ке-ке”. Голос морского голубка — дребезжащее карканье, напоминающее крик чайконосой крачки, гнусавое “керр-керр” (“кирр-кирр”) или “кьяу-кьяу”. Малая чайка издает тихое и мелодичное “кек-кек-кек”, “кей-кей-кей” (“ке-кой, ке-кой”) или “каа-каа-каа”, а при тревоге — визгливое “уйк” или “уйть”. Моёвка издает в полете звонкое “китти-уэйк” (“киити-эк”), “ке-ке-эк” или плачущее “йа-йа-йа”, “кик-кик-кик” и другие звуки.

Летающие стаи сизых, озерных и малых чаек состоят из 5 - 25, 30 - 100 и даже (чаще на пролете) из 200 - 300 особей. Количество птиц в стаях морских голубков и черноголовых чаек редко превышает 100 особей, чаще составляя 5 - 50 птиц. Стайки редкой в регионе моёвки не превышают 5 - 10 птиц. Группы или стайки морских чаек и клуш редко пре-

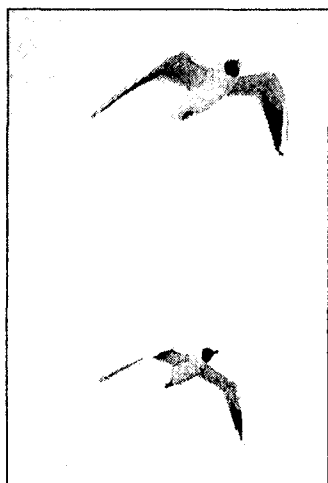


Рис. 41. Планирующий полет озерных чаек, летящих левым скосом (вид спереди и снизу)

вышают 3 - 5 птиц. Черноголовый хохотун встречается небольшими стайками в 5 - 7 - 12 птиц (реже до 50 особей), а стаи серебристых чаек зимой объединяют сотни птиц, хотя обычно не превышают 12 - 15 - 30 особей. Высота полета мелких и средних по размеру чаек изменяется от нескольких метров до двух — трех сотен метров, хотя обычно они летают не выше 100 м. Высота полета крупных чаек колеблется от 30 - 50 до 1000 м, хотя чаще бывает не более 100 м.

В полете разные виды чаек образуют смешанные стаи, что в первую очередь относится к озерной и малой чайкам и морскому голубку; реже сизые чайки соединяются с озерными; черноголовые чайки и моёвки летают чаще всего обособленно от других видов чаек. Черноголовый хохотун может соединяться в стаях с серебристой чайкой, которая изредка образует совместные стаи с сизой или озерной чайками. Морские голубки и клуши с другими видами чаек, как правило, не смешиваются.

Чайки в полете образуют как скученные неупорядоченные (рыхлые), так и скученные более плотные упорядоченные (клин, угол, дуга, лента) и линейные построения (клин, угол, ромб, скос, шеренга, волнистый ряд, дуга, цепочка, змейка, зигзаг и др.), которые бывают малоустойчивыми при местных ("кормовых") полетах, переходящими друг в друга, и относительно устойчивыми во время дальних миграционных полетов (табл. 9). Расстояние между летящими птицами меняется от нескольких сантиметров (плотный строй) до нескольких метров (разреженный строй). Формы линейных построений бывают как простые (все разновидности кроме круга), так и сложные: сдвоенные или строенные клинья, углы, дуги и т.д.

В свою очередь, из семейства чайковых птиц и подсемейства крачек (*STERNINAE*) в Волжско-Каспийском регионе обитает 8 видов крачек: белошекая (*Chlidonia hybrida*), белокрылая (*Ch. leucoptera*), черная (*Ch. nigra*), чайконосная (*Gelochelidon nilotica*), речная (*Sterna hirundo*), малая (*S. albifrons*), пестроносовая (*S. sandvicensis*) и чеграва (*Hydroprogne tschegrava*).

Все 8 видов крачек гнездятся в регионе. При этом если наиболее обычные, а местами и многочисленные, речная, малая, черная и белокрылая крачки гнездятся, хотя и спорадично, на всей его территории, кроме пустынных зон Западного, Северного и Восточного Прикаспия, то немногочисленные белошекая и чайконосная крачки гнездятся лишь в южной части региона, доходя на север до линии, соединяющей Волгоград (Саратов?) и Уральск, а относительно немногочисленная пестроносовая крачка и малочисленная чеграва гнездят-

Стайные построения чайковых птиц в полете

Подсемейства и виды птиц	Упорядоченные									
	Число групп и стай	Неупорядо- ченные			Линейные					
		Разрежен- ные и рых- лые	Клин, углы, дуга, лента	Цепочка и змейка	Клин, углы, скосы, зиг- заги	Ромб	Шеренга и волнистый ряд	Дуга		
Преобладающее число птиц в группах и стаях										
Чайки (LARINAE)	2	3	4	5	6	7	8	9		
Сизая чайка (<i>Larus cautus</i>)	8173	25 - 75	15 - 75	6 - 12	15 - 45	Редко	12 - 35	25 - 45		
Серебристая чайка (<i>L. argentatus</i>)	862	6 - 15	Редко	Редко	3(4) - 8	-	Редко	6 - 10		
Клуша (<i>L. fuscus</i>)	9	-	-	То же	2 - 4	-	-	-		
Черноголовый хохотун (<i>L. ichthyæetus</i>)	509	15 - 30	Редко	«	3(4) - 35	-	Редко	6 - 8		
Озерная чайка (<i>L. ridibundus</i>)	16396	25 - 50	30 - 75	5 - 12	То же	Редко	12 - 25	15 - 35		
Черноголовая чайка (<i>L. melanocerphalus</i>)	79	15 - 35	12 - 25	5 - 8	3(4) - 15	То же	То же	12 - 25		
Морской голубок (<i>L. genei</i>)	233	То же	То же	5 - 6	То же	-	6 - 8	6 - 12		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Малая чайка (<i>L. minutus</i>)	940	12 - 15	20 - 35	5 - 10	3(4) - 15	-	6 - 12	6 - 15
Крачки (STERNINAE)								
Белощекая крачка (<i>Chlidonias hybrida</i>)	511	25 - 30	25 - 30	3 - 12	3(4) - 12	4	4 - 8	-
Белокрылая крачка (<i>Ch. leucoptera</i>)	5353	То же	15 - 30	2(3) - 5	3(4) - 10	-	2(4) - 10	-
Черная крачка (<i>Ch. nigra</i>)	1325	25 - 35	25 - 35	То же	3(4) - 8	-	То же	-
Чайконосная крачка (<i>Gelochelidon nilotica</i>)	11	15 - 35	15 - 35	«	То же	-	Редко	-
Речная крачка (<i>Sterna hirundo</i>)	3641	25 - 35	25 - 35	6 - 12	3(4) - 8	Редко	6 - 10	Редко
Малая крачка (<i>S. albifrons</i>)	1056	10 - 15	8 - 12	2(3) - 5	3(4) - 5	То же	-	-
Пестроногая крачка (<i>S. sandwicensis</i>)	398	15 - 35	20 - 35	2(3) - 8	То же	«	3(4) - 8	-
Цеграва (<i>Hydroprogne ischegrava</i>)	239	10 - 15	6 - 15	3(4) - 5	3 - 5	-	Редко	-

ся только вдоль северо-западного, северного и восточного побережья Каспийского моря — от дельты Терека, Волги и Урала до Атрека. Малая крачка и чеграва с 1997 г. занесены в Красную книгу Российской Федерации. Основные зимовки большинства видов крачек расположены за пределами Волжско-Каспийского региона, хотя небольшая их часть (в том числе чеграва, чайконосная, пестроногая и речная крачки) остаются зимовать в теплой зоне Каспийского моря.

Полет крачек порхающий, неровный, но маневренный, с чередованием неглубоких частых или редких взмахов острых крыльев и короткого планирования (скользящий); полет небыстрый (до 40 км/ч) или достаточно быстрый (до 50 км/ч) по прямой или со сменой направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями, без синхронизации движений и парения; при высматривании добычи — трепещущий, с зависанием в воздухе на одном месте. В полете крачки часто перекликаются, издавая чаще всего неприятные грубые, резкие, короткие и трескучие каркающие звуки или чириканье и трель. Белошекая крачка в полете издает короткое “кик-кик” или протяжное “скрияя”. Голос белокрылой крачки — короткое “керр-керр”, “тчир-тчир” или “чвир-чвир”, а также крик “чвир-лит”, похожий на крик “кирр-лит” черной крачки. Черные крачки в полете постоянно перекликаются, производя негромкое “кек-кек-кек”, “кик-кик, киик-киик” или “кир-кир”, “крир-крир”, (“крер-крер”), а также кричат: “кирр-ли”, “кирр-лит” или “стирр-ли”, “стирр-лит”. У чайконосой крачки голос — нерезкое “ке-век, ке-век”, “че-век, че-век” или “че-кво, че-кво”, а при тревоге — трескучий крик “киаа-киаа” или гнусава трелька “кэ-ве-ве”. Речная крачка издает громкий крик “кирра” или “киаррр”; в полете птицы переговариваются: “кек-кек-ке” или “ки-ки-ки”. У малой крачки голос резкий, чирикающий крик: “кир-кир”, “кик-кик”, “квит-квит” или “тер-тер-тер-тер”. Пестроногая крачка издает резкий и скрипучий крик: “киррит-киррит”, “кирлит-кирлит” или “керрек-кер-рек”, а также тревожное короткое “кир-кир-кир” или “ки-ки-ки”. У чегравы голос громкий и резкий, напоминающий “чеграва”, “чкарркакарриу” или короткое “краа”.

Стайки летящих птиц у малой крачки и чегравы редко превышают 10 - 15 особей; у чайконосой и пестроносой крачек стаи достигают численности в 20 - 40 птиц; у речной, белошекой и белокрылой крачек стаи доходят числом до 100 - 200 особей, чаще встречаясь по 5 - 20 - 30 птиц, а у черной крачки количество птиц в стаях колеблется от 8 - 15 до 50 - 80 особей и даже может достигать несколько сот (до тысячи) птиц (на полете в южной части региона). Высота полета стай крачек меняется от 5 -

10 м до 300 м, чаще не превышая 100 м. Полет совершается в светлое время суток, в сумерках (на зорях) и частично ночью (речные крачки). В полете разные виды крачек могут соединяться друг с другом. Иногда речные крачки объединяются в общие стаи с малыми и белошековыми, а черные — с белокрылыми крачками. Чегравы, чайконодые и пестроногие крачки, как правило, летают чистыми (одновидовыми) стаями. Крачки образуют как скученные неупорядоченные (рыхлые), так и скученные упорядоченные (клин, угол, дуга, лента) и линейные построения (клин, угол, ромб, скос, цепочка, змейка, зигзаг, волнистый ряд), долго не сохраняющиеся (неустойчивые), и, чаще всего, со значительным интервалом (в 5 - 15 - 25 м) между летящими птицами (табл. 9).

4.3.4. ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ (*COLUMBIFORMES*)

Из отряда голубеобразных и семейства голубиных птиц (*COLUMBIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе обитает семь видов: вяхирь, или витютень (*Columba palumbus*), клинтух (*C. oenas*), сизый (*C. livia*) и бурый (*C. eversmanni*) голуби, обыкновенная (*Streptopelia turtur*), кольчатая (*S. decaocto*) и малая (*S. senegalensis*) горлицы. Оседлым является только сизый голубь, а все остальные виды голубей — кочующие или перелетные птицы. С и з ы й г о л у б ь — наиболее распространенный вид в регионе. Он обитает на всей его территории, кроме пустынной зоны. Являясь синантропным видом, сизый голубь многочислен в городах и других населенных пунктах, где гнездится в постройках разного типа. В я х и р ь и к л и н т у х обычные, а местами и многочисленные гнездящиеся птицы северной лесной зоны и Кавказа. По долинам Волги и Урала они опускаются до побережья Каспия. На зиму из северной половины региона они отлетают за границу снежного покрова, встречаясь в большом количестве в Крыму и на Кавказе. Б у р ы й г о л у б ь в небольшом числе гнездится только в Юго-Восточном Прикаспии и по восточному чинку Устюрта. О б ы к н о в е н н а я г о р л и ц а — обычная птица всего региона, а кольчатая и малая горлицы — малочисленные гнездящиеся виды главным образом его южной половины; к о л ь ч а т а я г о р л и ц а в своем распространении доходит на север и восток до Череповца, Кирово-Чепецка, Оренбурга и Актюбинска, а м а л а я г о р л и ц а, обитая в Юго-Восточном Прикаспии (на север до Устюрта) и в Закавказье, селится исключительно

но в городах (Туркменбаши, быв. — Красноводск и др.) и населенных пунктах (п. Чагала и др.), поднимаясь в горы до 2100 м и выше. На зиму горлицы отлетают южнее, в бесснежную зону региона.

Полет голубей легкий и быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (до 85 км/ч), с частыми взмахами и хлопанием крыльев на взлете, с чередованием взмахов крыльев со скольжением (планированием) при замедленном полете, но без движения по инерции со сложенными крыльями и без парения; полет по прямой или с изменением направления и высоты, с быстрыми и резкими поворотами, с синхронизацией движений птиц в больших и плотных стаях или без нее в рыхлых построениях. Летают главным образом в светлое время суток (горлицы мигрируют и ночью). Высота полета голубей в основном находится в пределах 500 м, чаще не выше 250 м, хотя горлицы при ночном перелете достигают высоты в 4000 - 5500 м (Большаков, 1997).

Число особей в группах и стаях колеблется от 3 - 10 до 25 птиц у кольчатой и малой горлиц и до 300 особей у обыкновенной горлицы, от 5 - 15 особей до многих сотен и даже тысяч птиц у других видов голубей. Так, у бурого голубя и клинтуха размер стай достигает нескольких сотен, а у сизого голубя и вяхиря — тысячи и более птиц в стае. Осенние скопления голубей на местах кормежки и отдыха могут достигать десятков тысяч птиц. Летают чаще всего одновидовыми (чистыми) стаями, хотя изредка можно наблюдать стаи пролетных голубей 2 - 3-х видов. Так, вяхири объединяются с клинтухами. В полете голуби молчат. Образуют скученные рыхлые неупорядоченные, но чаще упорядоченные (оформленные) рыхлые и плотные скученные (клин, угол, дуга, лента, овал, шар и др.) и линейные построения (клин, угол, скос, ромб, дуга, цепочка, змейка, волнистый ряд и др.), иногда сложные конфигурации: двоянные или строенные клинья, углы, дуги и т.д. В скученных рыхлых построениях часто наблюдаются малоустойчивые микролинейные формы: клин, угол, скос и другие (табл. 10). Характерен эстафетный полет групп и стай голубей.

Из семейства рябковых птиц (*PTEROCLETIDAE*) того же отряда голубеобразных в Волжско-Каспийском регионе встречается три вида рябков: саджа, или копытка (*Syrhaptus paradoxus*), чернобрюхий и белобрюхий рябки (*Pterocles orientalis* и *P. alchata*). Птицы оседлые или кочующие. С а д ж а гнездится в пустынях Северного и Северо-Восточного Прикаспия (от низовий Волги и Илека на севере до пос. Ералиево и впадины Басгурлы на юге). Известны залеты саджи далеко за пределы гнездового ареала. Ч е р н о б р ю х и й р я б о к

Стайные построения голубиных и рябковых птиц в полете

Семейства и виды птиц	Число групп и стай	Упорядоченные								
		Неупорядоченные		Скученные						
		Разреженные и рыхлые	Клин, угол, овал, дуга, лента	Цепочка и змейка	Клин, угол, скосы, зигзаги	Ромб	Шеренга и волнистый ряд	Дуга		
Преобладающее число птиц в группах и стаях										
ГОЛУБИНЫЕ (<i>COLUMBIDAE</i>)										
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)	8986	6 - 125	25 - 150	Редко	3(4) - 12	Редко	3(5) - 10	Редко	3(5) - 8	Редко
Клинтух (<i>C. oenas</i>)	565	5 - 12	8 - 15	То же	3(4) - 6	4	3(5) - 8	То же	Редко	То же
Вяхрь (<i>C. palumbus</i>)	794	Редко	15 - 75	«	3(6) - 15	То же	Редко	«	«	«
Обыкновенная горлица (<i>Streptopelia turtur</i>)	2466	То же	20 - 50	4 - 8	3(4) - 10	4 - 8	5 - 12	«	«	«
РЯБКОВЫЕ (<i>PTEROCLEPTIDAE</i>)										
Чернобрюхий рябок (<i>Pterocles orientalis</i>)	467	6 - 25	8 - 30	Редко	Редко	-	Редко	-	Редко	-
Саджа (<i>Syrhaptes paradoxus</i>)	11	8 - 12	8 - 15	5 - 15	То же	-	То же	-	-	-

Примечание. Стая сизых голубей изредка на поворотах образует упорядоченное скученное построение в виде шара.

гнездится в Северо-Восточном и Восточном Прикаспии (от пос. Индерборский в низовьях Урала до южной границы СНГ, включая все пустыни Закаспия), а белобрюхий рябок — только в Восточном Прикаспии (от южной границы СНГ до Кендерлинского залива, Северо-Западного Устюрта и низовий Эмбы). Саджа и чернобрюхий рябок немногочисленные, а белобрюхий рябок редкий вид региона. Зимой саджи кочуют в пределах гнездового ареала, чернобрюхие рябки откочевывают в его южную часть, а белобрюхие рябки отлетают за пределы Волжско-Каспийского региона — в Иран и Индию.

Полет птиц очень быстрый или стремительный (до 85 км/ч и выше) с частыми взмахами и хлопанием крыльев на взлете, без планирования (скольжения) и парения, без движения по инерции со сложенными крыльями; полет по прямой или со сменой направления и высоты, с синхронизацией движений или без. Летают днем; высота полета в пределах 500 м, чаще не выше 100 м. Летом число птиц в стаях чернобрюхих и белобрюхих рябков не превышает 50 птиц, а осенью достигает численности в несколько сотен особей. Стаи саджей летом редко превышают 25 птиц, хотя осенью в отдельные годы образуют огромные скопления численностью в несколько тысяч особей. Летают, как правило, чистыми (одновидовыми) стаями. При стайном полете чаще всего образуют неупорядоченные скученные рыхлые построения (в основном саджа) и упорядоченные плотные (чаще рябки) в виде клина, угла, дуги (полукольца) и других форм. Изредка рябки образуют неустойчивые линейные построения: клинья, углы и волнистый ряд. Во время посадки внутри скученных построений образуются микроуглы, микроскосы и цепочки (табл. 10). Стайки саджей при быстром полете вытягиваются в цепочки и издают крыльями характерный свист.

Характерен эстафетный полет групп и стай птиц. В полете птицы непрерывно кричат: саджа издает громкое и мелодичное “тьнь-тьнь”, трехсложное “ку-ру-ру” или, реже, “трю-трю” и “трюк-ти-трюк”; чернобрюхий рябок издает звонкую трель “тчурр-тчурр”, а белобрюхий рябок — гнусавое отрывистое “ганг-ганг”, звонкое резкое “гар-гар” или “га-га”, напоминающее крик галки.

4.4. Сизоворонкоподобные птицы (CORACHMORPHAE)

4.4.1. СОВООБРАЗНЫЕ (*STRIGIFORMES*)

Из отряда совообразных и семейства совиных (*STRIGIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе из числа стайных птиц обитает два вида сов: болотная и ушастая (*Asio flammeus* и *A. otus*). Болотная сова — обычный вид региона. Гнездится по открытым сырым участкам с кустарником почти повсеместно от северной лесной зоны до гор Кавказа (до 2,3 тыс. м в. у. м.), избегая полупустыни и пустыни Северного и Восточного Прикаспия, за исключением района Атрека, и доходя на юге долинами рек до дельты Волги и устья Урала и верховой Эмбы. Отдыхает и устраивает гнезда только на земле, на деревьях не садится. Зимует в Средней Азии, Африке и частично в южной половине региона, совершая зимние кочевки на север до Волги и Урала. Пролет совершает главным образом долинами рек и вдоль побережий Каспия. На юге региона часть болотных сов ведет оседлый образ жизни. Полет небыстрый (до 45 км/ч), легкий, бесшумный, плавный, с глубокими и размеренными взмахами длинных и широких крыльев, покачивающийся, напоминающий издали полет луны, с коротким парением. Мигрирует в сумерках и ночью, нередко и днем, над самой землей или не выше 30 - 50 м, попутно охотясь. Держится небольшими рассеянными группами или разреженными стайками по 4 - 6 особей, собираясь на дневках до 10 птиц вместе. Голос — глухой крик “уу-уу-уу” по 8 - 10 раз подряд, который слышится как “бу-бу-бу...”, или, реже, “кьяв-кьяв”.

Ушастая сова на территории Волжско-Каспийского региона гнездится в лесах различного типа главным образом с преобладанием хвойных пород, включая горные леса Кавказа (до 2,8 тыс. м в. у. м.), а также в садах и парках. Она гнездится и отдыхает на деревьях, на земле очень редко. Ушастая сова ведет строго ночной образ жизни. Это оседлая, кочующая или частично перелетная птица, мигрирующая на юг региона, а также в Индию и Африку. Сезонные перелеты совершает ночью поодиночке, парами или небольшими рассеянными группами и стайками, собираясь на дневки (на отдых) по 15 - 20 - 30 - 60 птиц вместе. Характер полета тот же, что и у болотной совы. Голос — глухое “ху-хууу” или жалобное “уу-у...”, позывка — свистящая трель.

4.4.2. КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ (*CAPRIMULGIFORMES*)

Из отряда козодоеобразных и семейства козодоевых (*CAPRIMULGIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается два вида козодоев: обыкновенный и буланный (*Caprimulgus europaeus* и *C. aegyptius*). Обыкновенный козодой как обычный вид гнездится на всей территории региона, включая лесную, степную и пустынную зоны, в том числе и гористую местность до 3 тыс. м в. у. м. Буланный козодой гнездится только в песках Юго-Восточного Прикаспия (южнее Кара-Богаз-Гола).

Полет козодоев относительно медленный (до 50 км/ч), но маневренный, легкий и бесшумный (как у сов), с резкой сменой направления и высоты, неровный, с редкими взмахами острых и длинных крыльев, которые в полете периодически воронкообразно вскидываются вверх; взмахи крыльев чередуются со скольжением с раскрытыми крыльями; полет без парения. Козодои ведут сумеречный образ жизни. Зимуют в Индии и Африке. Мигрируют поодиночке, парами и рассеянными группами по 3 - 5 - 7 - 10 особей, двигаясь в общем направлении и соблюдая значительную дистанцию (в десятки и сотни метров) друг от друга. В кормных местах встречаются скопления обыкновенных козодоев до 20 птиц. На дневной отдых собираются вместе до 5 - 7 птиц. Голос у обыкновенного козодоя громкий и резкий, слегка гнусавый крик “уик-уик” (“ку-вык”) и продолжительное урчание “уэrrэrrэrrэrr...”. Голос у буланного козодоя — частое повторение суховатого “кре-кре-кре-у-о”.

4.4.3. РАКШЕОБРАЗНЫЕ (*CORACIIFORMES*)

В отряде ракшеобразных стайные птицы входят в состав трех семейств: щурковых (*MEROPIDAE*), сизоворонковых (*CORACIIDAE*) и удодовых (*UPUPIDAE*). Из семейства щурковых в Волжско-Каспийском регионе встречается два вида щурок — золотистая и зеленая (*Merops apiaster* и *M. superciliosus*), которые на пролете часто образуют совместные стаи. Гнездятся щурки колониально в норах отвесных береговых уступов рек или глинистых и песчаных обрывов среди лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зон, часто по соседству с сизоворонками, галками, воробьями и другими птицами — обитателями подобных мест. Золотистая щурка в регионе гнездится повсюду (местами в массе), кроме безводных пустынь Закаспия, а

зеленая шурка — вокруг Каспийского моря. Щурки зимуют за пределами региона — в Аравии, Индии, Африке. Полет птиц быстрый (до 60 км/ч) и легкий, с частой сменой направления и высоты; полет машущий с частыми взмахами относительно острых крыльев, чередующийся с планированием и парением, без движения по инерции с полураскрытыми крыльями; перемещение птиц и стаи волнообразное или прямолинейное, без заметной синхронизации движений птиц в рыхлой стае и с согласованностью в плотных. Охотясь за насекомыми, шурки летают рассеянно. Однако перелетая на новое место, или перед заходом солнца они сбиваются в плотную массу в форме шара, переходящего в другие объемные упорядоченные скученные построения как эллипсоид, капля (на поворотах) и заполненная дуга, которые долго не сохраняются. Мигрируют шурки неупорядоченными рыхлыми стаями, а часто летят рассредоточено, т.е. рассеянно. Во время сезонных миграций высота дневного полета может возрасти до 300 м, а при ночном перелете достигать 1260 м (Большаков, 1985). У золотистой шурки количество птиц в стаях достигает нескольких сот особей, а у зеленой шурки пролетные стаи редко превышают 100 птиц. Смешанных стай с другими видами шурки, как правило, не образуют. В полете кричат. Голос золотистой шурки — звонкое “крю-крю”, “фрю-фрю-фрю” или “кюрю-кюрю” либо короткое “кэ-кэ-кэ”. Зеленая шурка издает резкое “крикри”, “кири-кири” или “фри-фри”.

В семействе сизоворонковых сизоворонка (*Coracias garrulus*) — единственный вид из этого семейства, который обитает на территории Волжско-Каспийского региона и совершает групповую миграцию к местам зимовки в Африке и обратно. Гнездится сизоворонка в регионе очень широко, избегая лишь безводные закаспийские пустыни. На севере она доходит в своем распространении до Костромы, Ярославля, Нижнего Новгорода, Казани, Бузулука и Оренбурга. На севере сизоворонка редка, в центральных и южных районах обычна, а местами (долина среднего течения Урала) даже многочисленна. Держится по открытым участкам в лесной, а также лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах, включая предгорья и низкогорья (до 1 тыс. м в. у. м.). Полет достаточно быстрый (до 50 км/ч) с равномерными взмахами широких не полностью раскрытых относительно длинных и острых крыльев, маневренный, со сменой направления и высоты, с движением по инерции со сложенными крыльями, но без парения. Мигрирует как днем, так на зорях и ночью, на небольшой высоте (до 100 м), поодиночке, парами, рассеянными группами и стайками от 3 - 5

до 7 - 10 - 30 птиц, которые выдерживают между собой интервал в 20 - 50 м, поддерживая зрительный контакт и попутно охотясь. На юге региона изредка образуют стаи до 50 особей. Голос — резкое трескучее “рак-рак” (“ррак-ррак”), “рэк-рэк” или “крак-крак”.

В семействе удоновых групповой или стайный полет характерен у д о д у (*Upupa epops*) — единственному представителю этого семейства. Удод гнездится как обычный вид в открытых ландшафтах с редкой древесной растительностью, а в предгорьях — среди каменистых расщелин (на Кавказе поднимается в горы не выше 2,5 тыс. м в. у. м.). Он обитает на большей части территории Волжско-Каспийского региона, доходя на севере до Ярославля, Нижнего Новгорода, Уфы и Магнитогорска. Населяет разреженные леса, рощи, сады, парки и населенные пункты. Удод обитает во всех зонах региона от пустынной на юге до лесной на севере. На крайнем севере своего распространения удод сравнительно редок или малочислен. Зимует главным образом в Африке, но частично в Закавказье и в Юго-Восточном Прикаспии (район Атрека). Полет небыстрый (до 35 км/ч), слабый, волнообразный (ныряющий), с чередованием частых и быстрых взмахов широких, округлых крыльев с движением по инерции со сложенными крыльями (полет “порхающий”), со сменой направления и высоты, без парения. Мигрирует поодиночке, парами, небольшими рассеянными группами (3 - 5 особей) или разреженными стайками по 7 - 10 - 15 птиц на малой высоте (в пределах 60 - 100 м) преимущественно на зорях, иногда днем и даже ночью. Голос — глухой крик “уп-уп-уп”, “ду-ду-ду” (“пу-пу-пу”) или “худо-тут, худо-тут”; в полете шипит и крахтит.

4.4.4. ДЯТЛООБРАЗНЫЕ (*PICIFORMES*)

В е р т и ш е й к а (*Junx torquilla*)* — единственный вид этого отряда из семейства дятловых птиц (*PICIDAE*), который совершает дальние сезонные миграции, собираясь в группы. Она гнездится как обычная, но немногочисленная птица в лесной зоне Волжско-Каспий-

* Чрезвычайно редко группами по 3 - 5 птиц совершают осенние кочевки в поисках корма (главным образом районов с обилием семян хвойных пород деревьев) б о л ь ш и е п е с т р ы е д я т л ы (*Dendrocopos major*), полет которых протекает над безлесной территорией на высоте до 100 м со скоростью 45 - 50 км/ч. Характер полета большого пестрого дятла сходен с полетом вертишейки.

ского региона, доходя на юг до Волгограда, Оренбурга и Илека, а также на Кавказе. Зимовки расположены в Индии и Африке. Полет не очень быстрый (до 50 км/ч), по прямой, волнообразный, машущий, с чередованием частых взмахов крыльев и движения по инерции со сложенными крыльями, но без планирования и парения. Вертишейка мигрирует на зорях (осень) и ночью (весна) на небольшой высоте (в пределах 60 м) поодиночке, парами и рассеянными группами по 3 - 5 птиц. На пролете чаще всего придерживается долин Волги, Урала и других рек, а также побережий Каспийского моря. Голос — громкое “кяй-кяй-кяй” или гнусавое “пйй-пйй-пйй”, реже “пиинк-пиинк-пиинк”.

4.4.5. СТРИЖЕОБРАЗНЫЕ (*APODIFORMES*)

Из отряда стрижеобразных птиц и семейства настоящих стрижей (*APODIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается три вида стрижей: белобрюхий (*Apus melba*), черный (*A. apus*) и малый (*A. affinis*), которые гнездятся на его территории. Стрижи гнездятся колониями, устраивая гнезда в трещинах и нишах скал, обрывов и строений, в дуплах и пещерах. Б е л о б р ю х и й с т р и ж гнездится как обычный вид в Юго-Западном и Юго-Восточном Прикаспии (на север до Махачкалы и Форт-Шевченко). Зимует за пределами региона (Африка, Индия). Ч е р н ы й с т р и ж гнездится в регионе повсеместно, включая пустынную зону. Местами многочислен. Зимует в Африке и на о. Мадагаскар. М а л ы й с т р и ж гнездится только в юго-восточном углу Закаспия. Зимует за пределами Волжско-Каспийского региона (Африка, Индия).

Полет стрижей стремительный (молниеносный) со скоростью до 120 км/ч и выше, с чередованием частых взмахов крыльев и скольжения, с частой сменой направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями, которые “дрожат” у реюющих птиц; движение отдельных птиц и стаи прямолинейное или по дуге, без заметной синхронизации движений птиц в стае*. Летают рассеянными и беспорядочными скупенными рыхлыми построениями с элементами неустойчивых линейных форм в виде углов, скосов, зигзагов, цепочек, змеек (табл. 11).

* Однако группа белобрюхих стрижей из нескольких птиц может во время совместного непродолжительного полета достигать большой согласованности (синхронности движений), повторяя движения друг друга.

Стайные построения стрижей и ласточек в полете

Отряды, семейства и виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		Упорядоченные		
		Рассеянные	Скученные разреженные и рыхлые	Скученные рыхлые	Микролинейные неустойчивые	
					Углы, дуги и ленты	Цепочка и змейка
Преобладающее число птиц в группах и стаях						
СТРИЖЕОБРАЗНЫЕ (APODIFORMES)						
СТРИЖИНЫЕ (<i>APODIDAE</i>)						
Черный стриж (<i>Apus apus</i>)	1153	15 - 45	15 - 30	-	5 - 7	3(4) - 5
Белобрюхий стриж (<i>A. melba</i>)	8	10 - 15	12 - 25	-	То же	То же
ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ (PASSERIFORMES)						
ЛАСТОЧКОВЫЕ (<i>HIRUNDINIDAE</i>)						
Береговая ласточка (<i>Riparia riparia</i>)	1030	25 - 300	35 - 150	45 - 450	-	-
Деревенская ласточка (<i>Hirundo rustica</i>)	541	10 - 75	45 - 450	150 - 1200	-	-
Городская ласточка (<i>Delichon urbica</i>)	311	15 - 250	25 - 300	150 - 350	-	-

Во время миграций летят разрозненными группами или стаями эстафетно: одна вслед за другой. Полет совершается днем на высоте не выше 150 м, хотя отмечен и очень высотный ночной полет (до 4000 - 5500 м над уровнем моря) (Большаков, 1997). Стая мигрирующих белобрюхих стрижей не превышает нескольких десятков особей. Их голос — резкое “скрии-и-скрии-и”. Во время ловли насекомых белобрюхий и черный стрижи летают вместе. Черные стрижи летают чаще всего рассредоточенными группами и стаями по несколько десятков особей. Голос черного стрижа — резкое визгливое “стри-ий”. Во время миграций черные стрижи летят обособленно или совместно с ласточками-касатками и городскими ласточками. У малого стрижа стаи немногочисленны (до 12 - 15 птиц). Их голос — резкое “стрии-ий”.

4.4.6. ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ (*PASSERIFORMES*)

В отряде воробьинообразных птиц групповой или стайный полет характерен птицам 18 семейств.

Из семейства ласточковых (*HIRUNDINIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе гнездится пять видов ласточек: береговая, или береговушка (*Riparia riparia*), скалистая (*Ptyonoprogne rupestris*), деревенская, или касатка (*Hirundo rustica*), рыжепоясничная (*H. daurica*) и городская, или воронок (*Delichon urbica*). Гнездятся ласточки колониально, устраивая гнезда в норах отвесов, обрывов, в расщелинах скал и среди построек человека. Береговая ласточка в регионе на гнездовании встречается повсеместно. Зимует за его пределами (Африка, Аравия, Индия). Скалистая ласточка гнездится только в юго-восточной части региона и в горах Кавказа. Зимует в Африке и Аравии. Деревенская ласточка гнездится в регионе повсеместно, а зимует за его пределами — в Африке и Индии. Рыжепоясничная ласточка на гнездовании в регионе встречается только в Юго-Восточном Закаспии, а зимует в Индии. Городская ласточка гнездится в регионе повсеместно, кроме Юго-Восточного Закаспия. Зимует за пределами региона (Африка, Индия).

Полет ласточек быстрый или очень быстрый (до 100 км/ч) с частыми взмахами крыльев, со сменой направления и высоты, с движением по инерции с полураскрытыми крыльями; движение отдельных птиц или стай волнообразное или по прямой без заметной синхронизации. В полете щебечут. Строгих упорядоченных (оформленных) стай в полете не

образуют, передвигаясь чаще всего рассеянными или скученными рыхлыми неупорядоченными (неоформленными) или малоустойчивыми построениями в виде углов, дуг и лент (табл. 11). Ласточки мигрируют днем, иногда ночью, придерживаясь долин рек и других экологических русел. Во время пролета наблюдается непрерывный эстафетный поток летящих одиночных птиц или стай. Высота полета стай редко превышает 300 м, хотя во время миграции, как и у других мелких воробьиных птиц, может достигать 6,5 тыс. м (Williams T.C., Williams J.M., 1978).

Стаи пролетных береговых ласточек весной не превышают 50 птиц, а осенью достигают численности в тысячу особей. Плотных стай не образуют, совершая полет в виде скученных рыхлых неупорядоченных или неустойчивых построений (угол, дуга, лента). Их голос — “шерр-шерр”, “церр-церр”, “чирр-чирр” или “дирр-дирр”. Стайки пролетных скалистых ласточек редко превышают 10 особей; упорядоченных построений не образуют. В полете негромко щебечут. Пролетные стаи деревенских ласточек редко превышают 50 птиц; только на побережье Юго-Западного Каспия они достигают численности в 100 - 120 особей. На осеннем пролете касатки образуют огромные стаи численностью в несколько десятков тысяч птиц; в дни массового пролета эти огромные стаи в виде ленты шириной в 50 - 100 м летят непрерывно несколько (3 - 4 и более) часов подряд или с короткими интервалами в течение всего светлого времени суток; вместе с ними летят и черные стрижи. Их голос — звонкое “тви-вит”. Рыжепоясничные ласточки мигрируют небольшими стайками в стаях касаток и береговушек, издавая негромкое щебетание. Стаи пролетных городских ласточек осенью достигают численности в несколько сотен особей. Воронки летят как самостоятельными стаями, так и совместно с береговушками и касатками, а иногда и с черными стрижами. Их голос — громкое “тиррч-тиррчт”.

Из семейства жаворонковых (*ALAUDIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе гнездятся все встречающиеся здесь 12 видов жаворонков: полевой (*Alauda arvensis*), юла, или лесной жаворонок (*Lullula arborea*), хохлатый (*Galerida cristata*), серый (*Calandrella pispoletta*), малый (*C. cinerea*), солончаковый (*C. leucophaea*), черный (*Melanocorypha yeltoniensis*), белокрылый (*M. leucoptera*), степной (*M. calandra*), двупятнистый (*M. bimaculata*), пустынный (*Ammomanes deserti*) и рогатый, или рюм (*Eremophila alpestris*). Жаворонки — обитатели открытых биотопов: лесных опушек и гарей, лугов, полей, степей, полупустынь и пустынь, включая предгорья. Гнездятся на земле, иногда колониально (черный жаворонок). Во внегнездовое время собираются в группы и стаи.

Полет у большинства жаворонков (юла, хохлатый, серый, малый, солончаковый, черный, пустынный) не очень быстрый (40 - 50 км/ч), у других (полевой, белокрылый, степной, двупятнистый и рогатый жаворонки) достаточно быстрый (до 60 км/ч), прямолинейный или несколько волнообразный, со сменой направления и высоты, машущий, с частыми взмахами крыльев, с движением по инерции со сложенными крыльями, часто с зависанием в воздухе, но без синхронизации движений птиц в стае; некоторые виды (малый жаворонок и др.) машущий полет чередуют с планированием. Летают днем и ночью (весной). Высота полета стай не превышает 300 м, чаще всего находясь в пределах 50 м. Строго упорядоченных построений не образуют, летая скученными рыхлыми неупорядоченными (неоформленными) и, реже, более плотными стаями с часто меняющимися конфигурациями в виде углов, дуг, лент, овалов и других (табл. 12).

Таблица 12

Стайные построения жаворонков в полете

Виды птиц	Число групп	Неупорядоченные		Упорядоченные
		Рассеянные	Скученные, разреженные, и рыхлые	Скученные, рыхлые, реже плотные, в форме углов, дуг, овалов и лент
				Преобладающее число птиц в группах и стаях
1	2	3	4	5
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)	1245	Редко	10 - 25	25 - 75
Лесной жаворонок (<i>Lullula arborea</i>)	36	-	3 - 5	6 - 8
Хохлатый жаворонок (<i>Galerida cristata</i>)	302	10 - 15	16 - 30	25 - 45
Серый жаворонок (<i>Calandrella piscoletta</i>)	36	5 - 15	25 - 30	75 - 120
Малый жаворонок (<i>C. cinerea</i>)	29	-	15 - 30	50 - 100
Солончаковый жаворонок (<i>C. leucophaea</i>)	17	5 - 10	15 - 25	10 - 30

1	2	3	4	5
Черный жаворонок (<i>Melanocorypha yeltoniensis</i>)	90	-	50 - 75	75 - 250
Белокрылый жаворонок (<i>M. leucoptera</i>)	126	-	20 - 35	25 - 65
Степной жаворонок (<i>M. calandra</i>)	6	-	15 - 35	65 - 85
Двупятнистый жаворонок (<i>M. bimaculata</i>)	75	-	25 - 65	75 - 125
Пустынный жаворонок (<i>Ammomanes deserti</i>)	9	5 - 10	25 - 35	25 - 45
Рогатый жаворонок (<i>Eremophila alpestris</i>)	103	-	25 - 45	50 - 75

Переходя к рассмотрению отдельных видов жаворонок, отметим, что в пределах региона п о л е в о й ж а в о р о н о к как обычный гнездящийся вид встречается повсеместно, кроме Восточного Прикаспия; на зиму отлетает в бесснежную зону, главным образом, за пределы Волжско-Каспийского региона. В дни массового весеннего пролета его стаи достигают численности в несколько тысяч особей; летящие стаи образуют непрерывный поток, между которыми летят одиночки и группы птиц. Голос — негромкое “чри-ик”, “чрр-ик” или “жур-жур”. Ю л а обычна на гнездовании в лесной северо-западной части региона и на Кавказе. Стайки пролетных лесных жаворонок редко превышают десяток особей. На зиму птицы северных популяций отлетают в южные районы региона и за его южные границы. Голос — короткая трель. Х о х л а т ы й ж а в о р о н о к встречается на гнездовании как обычный вид (местами многочисленный) в южной (безлесной) половине региона (на север до Казани и Уральска); зимует в южных районах региона, включая Прикаспийские пустыни, и за его пределами. В период отлета и зимних кочевков больших стай не образует, встречается чаще всего рыхлыми или рассеянными группами до 30 птиц, никогда не образуя плотных скоплений. Его голос — громкое “миау” и мелодичное “ири-ири-три-ррие” или тихое “джюи”. С е р ы й ж а в о р о н о к в регионе встречается на гнездовании как немногочисленный, обычный, а местами (Мангышлак и прилегающие районы) и многочисленный вид, заселяя степи, полупустыни и пустыни, доходя на

север до Саратова и Уральска; зимует в южной зоне региона и за его пределами. Пролетные стаи немногочисленны (до 25 - 30 птиц), хотя зимой могут достигать численности в несколько сот особей. Голос — негромкое щелбетание и короткая трель. Распространение на гнездовании мало го ж а в о р о н к а в регионе то же, что и серого жаворонка. Он зимует на юге Волжско-Каспийского региона и за его южными границами (Иран, Афганистан и т.д.). Стаи мало го жаворонка осенью и зимой достигают численности в несколько сотен птиц. В полете он издает негромкую короткую трель. Близкий к малому жаворонку с о л о н ч а к о в ы й ж а в о р о н о к как редкий вид гнездится на Мангышлаке. Осенью и зимой он редко образует стайки в 10 - 30 птиц, соединяясь чаще всего с другими жаворонками. Ч е р н ы й ж а в о р о н о к распространен на гнездовании как обычный вид в полынных степях Волжско-Уральского междуречья и в Северном Прикаспии, доходя на север до Балакова и Уральска. Зимой широко кочует, выходя за границы гнездовой территории во все направления, в том числе и северное (до Оренбурга). Самцы и самки часто образуют отдельные стаи. Осенью и зимой стаи черного жаворонка достигают численности в несколько тысяч особей; образуют и смешанные стаи с белокрылыми и другими жаворонками. Голос — короткая трель. Б е л о к р ы л ы й ж а в о р о н о к на гнездовании распространен как обычный, а местами и как многочисленный вид, в степях, полупустынях и пустынях Северо-Западного, Северного и Северо-Восточного Прикаспия, доходя на север до Саратова и Оренбурга (вне региона и до Миасса), а на юг — до Северного Устьурта. Зимой частично отлетает на юг региона или ведет кочевой образ жизни. В полете напоминает мелких острокрылых куликов. На пролете и зимовке образует сотенные стаи, в которых встречаются и другие виды жаворонков. Его голос — тихий протяжный хрюкающий крик. С т е п н о й ж а в о р о н о к распространен на гнездовании как обычный, а местами (Волжско-Уральское междуречье) и многочисленный вид, в степях, полупустынях и пустынях равнин и предгорий Западного, Северного и Восточного Прикаспия, доходя на север до Саратова и Уральска, а на юг — до Закавказья, Форт-Шевченко и северо-западного чинка Устьурта. Зимует в южной зоне региона, включая область гнездования. Во внегнездовое время держится стаями, которые в разгар пролета и зимой достигают численности в несколько тысяч особей; часто образует совместные стаи с другими видами жаворонков. Голос — короткий свист. Близкий по окраске к степному жаворонку д в у п ы т н и с т ы й

жаворонок на гнездовании встречается как не очень многочисленный или обычный вид на Мангышлаке, Устюрте и юго-восточной области Прикаспия. Зимой кочует, отлетая частично за южные границы региона. Стаи двупятнистых жаворонков достигают численности в сотню и более особей, соединяясь со степными жаворонками. Двупятнистый жаворонок в полете из-за короткого хвоста и укороченных крыльев напоминает крупную летучую мышь. Его голос — короткая трель или свист. Пустынный жаворонок в пределах региона как на гнездовании, так и во время кочевков встречается только в юго-восточной части Прикаспия, доходя на север до Кара-Богаз-Гола и южного чинка Устюрта. Его немногочисленные стаи не превышают 50 птиц. Голос — мелодичное посвистывание и короткое щебетание. Рюм, или рогатый жаворонок, в Волжско-Каспийском регионе встречается на гнездовании как обычный вид по степным участкам, полупустыням Волжско-Уральского междуречья и всего Прикаспия, кроме его северо-западной части. Зимует на юге региона и за его южными границами. После гнездования кочует во всех направлениях, образуя стаи до 50 особей; самцы и самки часто держатся отдельными стаями. Осенью и зимой сбиваются в сотенные стаи, в которых встречаются другие виды жаворонков и стайные вьюрковые птицы. На весеннем пролете на юге региона рогатые жаворонки летят тысячными стаями. Их голос — тихий свист “фьи-фи-ти-ти”, при тревоге — “и-чек, и-чек”.

Из семейства трясогузковых (*MOTACILLIDAE*) на территории Волжско-Каспийского региона стайные птицы представлены 11 гнездящимися здесь видами, относящимися к двум родам: трясогузок (*Motacilla*) и коньков (*Anthus*). Это 6 видов трясогузок: белая (*M. alba*), горная (*M. cinerea*), желтоголовая (*M. citreola*), желтая (*M. flava*), черноголовая (*M. feldegg*), желтолобая, или желтоспинная (*M. lutea*), и 5 видов коньков: полевой (*A. campestris*), лесной (*A. trivialis*), луговой (*A. pratensis*), краснозобый (*A. cervina*) и горный (*A. spinoletta*). Трясогузковые — птицы открытых пространств: тундр, степей, полупустынь и пустынь. Они населяют побережья морей, озер, рек и ручьев; поля и луга как равнин, так и гор; только лесной конек гнездится на опушках, вырубках, гарях и в других открытых лесных биотопах. Гнезда, как правило, устраивают на земле. Все виды перелетные. Мигрируют как днем, так и ночью. Высота полета не превышает обычно 100 м, а скорость — 50 км/ч. Полет машущий, с частыми взмахами крыльев, волнообразный, без планирования, с движением по инерции со сложенными крыльями, маневрен-

ный, со сменой направления и высоты, без синхронизации движений птиц в стае. Во время кочевок и пролета держатся парами, рассеянными группами и стайками от 3 - 5 - 7 до 20 - 30 - 50 и даже до нескольких сотен особей, часто состоящими из нескольких близких видов, в которых птицы поддерживают друг с другом зрительный и звуковой контакт, двигаясь в общем направлении.

Переходя к характеристике отдельных видов трясогузковых птиц, отметим, что белая трясогузка в Волжско-Каспийском регионе гнездится как обычный, а местами и многочисленный вид, на всей его территории, кроме безводных пустынь и высокогорий. Зимует главным образом за пределами региона (Иран, Аравия, Африка), частично оставаясь на зиму в Закавказье. Мигрирует рассеянными группами и стаями на зорях и ночью. Численность птиц в стаях достигает нескольких сотен особей. Часто объединяется с другими видами трясогузок: желтой, черноголовой, желтоголовой и желтолобой. Ее голос — громкое “цити-цюри” (“чи-зит, чи-зит”), более протяжное “клюй-клюй-клюильвид...” и короткое “чтерличь”. Горная трясогузка гнездится как немногочисленный вид только на Кавказе, в Закавказье и Копетдаге, а также sporadично в северо-восточной части региона — от Юго-Западного Предуралья до Оренбурга. Зимует в Индии, Аравии, Африке и, частично, в Закавказье. Пролетные рассеянные группы и стайки не превышают 10 птиц. Голос — громкое “ци-цитт”, двусложное “чи-зит, чи-зит” или “цззи-цзи, цззи-цзии”, реже “це-це-це”. Желтоголовая трясогузка гнездится как обычный вид по сырым лугам и болотам равнин и гор (до 1,5 тыс. м в. у. м.) в центральной и северо-восточной частях региона, доходя на северо-западе до Рязанской и Московской областей, на севере — до Костромы, Ижевска, Перми и Оренбурга, спускаясь на юг до Пензы, Волгограда и Илека. Зимует в Индии и Африке. На пролете встречается рассеянными группами и стайками от 3 - 5 до 10 - 15 птиц, изредка объединяясь с желтыми и черноголовыми трясогузками. Издает звонкое “тсуюли” или “циии-ли”. Близкая к желтоголовой трясогузке желтая трясогузка — обычный, а местами и многочисленный гнездящийся вид по всему Волжско-Каспийскому региону, кроме безводных территорий Прикаспия и Волжско-Уральского междуречья. Зимует в Индии и Африке. Мигрирует поодиночке, парами, рассеянными группами и стаями численностью от 5 - 10 до 200 - 300 птиц, объединяясь часто с белыми, черноголовыми, желтоголовыми и желтолобыми трясогузками. Ее голос — звонкое “псуюльи”. Трясогузка черного-

л о в а я как обычный вид гнездится только в южной половине региона, включая низовья и дельты Волги, Урала, Эмбы, а также на Кавказе и в Закавказье. Зимует в Индии, Аравии и Африке. На пролете образует рассеянные стаи численностью от 30 до 100 птиц, соединяясь с желтой, желтоголовой, желтолобой и белой трясогузками. Голос черноголовой трясогузки — звонкое “псюльи” — сходен с голосом желтой трясогузки, формой которой, по мнению некоторых орнитологов (Гладков и др., 1964; Флинт и др., 1968; Иванов, 1976; Иванов, Штегман, 1978; Бёме и др., 1996), она и является. По голосу от желтоголовой и черноголовой трясогузок неотличима и желтолобая (или желтоспинная) трясогузка, которая гнездится по травянистым сырým лугам как обычный вид в средней полосе Волжско-Каспийского региона, доходя на западе до Пензы, на севере до Казани, Уфы, Оренбурга, а на юге до дельты Волги и Урала. Зимует за южными границами региона (Аравия, Африка). Мигрирует парами, рассеянными группами и стайками до 10 - 15 птиц, объединяясь иногда с желтой и черноголовой трясогузками.

Из числа коньков, населяющих Волжско-Каспийский регион, л е в о й к о н е к гнездится как обычный вид по сухим степным участкам равнин и гор (до 3 тыс. м в. у. м.) в южной половине, включая Закавказье, доходя на север до Воронежа, Саратова и Оренбурга. Зимует в Индии, Аравии и Африке. Мигрирует рассеянными группами (5 - 10 птиц) и стаями в несколько десятков особей, образуя осенью на Устюрте большие пролетные стаи (до сотни особей). Его голос — громкое “тви” (“дви”), “цирлюй” или “дзирлюй”. Л е с н о й к о н е к гнездится по всему региону, кроме совершенно безлесных степных и пустынных территорий. Это обычный, а в лесной зоне местами и многочисленный вид. Зимует в Индии и Африке. Мигрирует поодиночке, парами, рассеянными группами и стайками по 10 - 15 особей. В редких случаях на юге региона осенью стаи состоят из 50 - 100 птиц, т.е. по мере продвижения к местам зимовок стаи укрупняются. На пролете объединяется с другими коньками, в т.ч. с луговым и краснозобым. Его голос — короткое “цит-цит” или “сип-сип”, трелька “кле-кле-кле” или цыканье (в полете). Близкий по форме и окраске к лесному коньку малочисленный л у г о в о й к о н е к населяет сырые луга и болота северной части региона, доходя на юг до Тамбова, Пензы, Казани и Оренбурга. Зимует в Закавказье, Иране и Африке. Мигрирует поодиночке, парами, рассеянными группами (5 - 10 особей) и стаями по 15 - 20 - 30 птиц, соединяясь изредка с другими видами коньков, в том числе

с лесным и краснозобым. Голос — двусложный нежный крик “ит-ит” или “тзи-зи, тзи-зи” и “ци-зи-зи”, позывка — “пит”. В тундрах Евразии как многочисленный вид гнездится краснозобый конек, который в Волжско-Каспийском регионе встречается только на пролете. Зимует в Индии и Африке. Мигрирующие рассеянные группы и стайки краснозобых коньков численностью до 12 - 20 особей придерживаются долин рек Волги, Урала и других, а также берегов Каспия. Иногда образуют совместные пролетные стайки с лесным и луговым коньками. Издает негромкое “псюррис” или протяжное “пси” (“тсии”). Субальпийские и альпийские луга и горные тундры (до 3,1 тыс. м в. у. м.) Кавказа, Закавказья и Копетдага населяет как обычно гнездящийся вид горной конек, который зимует в Индии, Африке и, частично, в Закавказье. Мигрирует рассеянными группами и стайками по 15 - 20 птиц. Изредка собираются вместе до 80 горных коньков главным образом в местах отдыха. Его голос — нежное и тихое “цит-цит” (“циит-циит”), при тревоге частое “цип-цип-цип” или “цик-цик-цик”.

Из семейства сорокопутовых (*LANIIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе гнездятся 4 вида сорокопутов: серый, или большой (*Lanius excubitor*), чернолобый (*L. minor*), красноголовый (*L. senator*) и жулан (*L. cristatus*). Это птицы открытых биотопов и стадий в лесной (опушки, вырубки, гари, долины рек и т.д.), в степной и пустынной зонах (кустарники, сады, парки и т.д.).

Полет сорокопутов не очень быстрый (до 45 км/ч), легкий, волнообразный, маневренный, со сменой направления и высоты, машущий, с частыми взмахами крыльев и планированием, без парения, с зависанием в воздухе на одном месте, с движением по инерции со сложенными крыльями. Мигрируют днем на небольшой высоте (в пределах видимости) поодиночке, парами и рассеянными группами по 3 - 5 - 7 - 10 особей, сохраняя общее направление движения и попутно охотясь.

Характеризуя отдельные виды, отметим, что серый сорокопут как немногочисленный, а местами и редкий вид, гнездится по всему Волжско-Каспийскому региону, кроме Западного Прикаспия (в т.ч. Кавказа). С 1997 г. он занесен в Красную книгу России. Зимует в южной половине региона и спорадично в Поволжье. На пролете и во время кочевок встречается поодиночке, парами или небольшими рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Его голос — резкое и грубое “чэк-чэк” или “ге-ге”. Чернолобый сорокопут — обычный, местами спорадично гнездящийся вид в степной и пустынной зонах средней и южной половины региона, доходящий на севере до

Пензы, Уфы и Оренбурга, а на юге — до границы СНГ, исключая безводные пустыни Закаспия (Бузачи, Мангышлак, Красноводское плато), кроме Атрека. Селится в открытых ландшафтах с кустарником и отдельно растущими деревьями. На Кавказе поднимается в горы до 1,3 тыс. м в. у. м. Зимует в Африке. Мигрирует рассеянными группами по 3 - 5 - 10 особей. Издаёт резкое “чок-чок” или “чжук-чок” (“куеек-чок”). Более редкий и спорадично гнездящийся вид Восточного и Центрального Закавказья — красноголовый сорокопут селится по лесным полянам и кустарникам, по отлогим каменистым склонам и садам. Зимует в Аравии и Африке. Мигрирует поодиночке, парами и рассеянными группами из 3 - 5 птиц. Его голос — резкое “крекс-крекс” или “скерр-скерр”. Наиболее обычный для Волжско-Каспийского региона жулан встречается повсеместно, кроме безлесных пустынь, хотя гнездится и спорадично. Селится по открытым ландшафтам: по опушкам лесов, кустарникам, по долинам рек, садам и паркам. Зимует в Индии и Африке. Мигрирует поодиночке, парами и рассеянными группами из 3 - 5 - 7 - 10 птиц. Голос — резкое “чек-чек” и громкое “чжя-чжя”.

Иволга (*Oriolus oriolus*) — единственный представитель семейства иволговых (*ORIOLIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе. Она гнездится на всей его территории, включая Кавказ (до 2,5 тыс. м в. у. м.), кроме безлесных и безводных закаспийских пустынь. Иволга селится в высокоствольных и светлых смешанных лесах, охотно гнездится в пойменных ивовых лесах, в садах и парках. Зимует в Индии и Африке. Полет быстрый (до 60 км/ч), слабоволнистый, с чередованием быстрых взмахов острых крыльев и движения по инерции со сложенными крыльями, маневренный, с изменением направления и высоты или прямолинейный, без планирования и парения. Мигрирует днем на высоте до 300 м (в основном не выше 100 м) поодиночке, парами и рассеянными группами и сильно разреженными стайками от 5 - 10 до 15 - 20 - 30 птиц, двигающимися в общем направлении. Голос — громкий красивый флейтовый свист “фю-тиу-лиу” (“фиуу-люю-иуу”), дополняемый изредка гнусавым криком “вжжжяя” или “кххяя”, напоминающим крик кошки.

Из семейства скворцовых (*STURNIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе обитает два вида скворцов — обыкновенный и розовый (*Sturnus vulgaris* и *S. roseus*). Обыкновенный скворец населяет (местами в большом количестве) всю территорию региона, за исключением его пустынных районов, а розовый скворец

встречается спорадично и только в его южной части, доходя на север до линии, соединяющей Саратов и Оренбург. Обыкновенный скворец гнездится в разреженных лесах и чаще в культурном ландшафте вблизи поселений человека, устраивая гнезда в дуплах, норах и скворечниках. Розовый скворец гнездится в щелях обрывов, скал и в кучах камней среди открытых сухих пространств и в культурном ландшафте. Зимуют скворцы на юге региона (Закавказье, Юго-Восточный Прикаспий) и за его южными границами.

Полет скворцов сильный и быстрый (60 км/ч) или очень быстрый (стремительный) со скоростью до 80 км/ч, с чередованием быстрых и частых взмахов крыльев с движением по инерции с раскрытыми или со сложенными крыльями у обыкновенного скворца и при непрерывных взмахах крыльев — у розового, с синхронизацией движений птиц в плотных стаях; полет прямолинейный или со сменой направления и высоты, без продолжительного планирования и без парения. Летают чаще всего в светлое время суток, реже ночью. Высота полета колеблется от нескольких метров (редко меньше метра как над сушей, так и над водой) до 1000 м, но главным образом не выше 100 м. В полете издают резкий, скрипучий и хриплый звук. Количество птиц в стаях колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен особей, а у обыкновенного скворца достигает даже и нескольких тысяч птиц. С другими видами объединяются редко, летая одновидовыми (чистыми) стаями во все сезоны года. Линейных построений не образуют и летают только сгруппированными как неупорядоченными (редко), так и упорядоченными (т.е. оформленными) рыхлыми и плотными (чаще) стаями в виде заполненных углов, клина, дуг, лент, шара, овала, капли и запятой (на поворотах), переходящих часто друг в друга (табл. 13).

Из семейства свиристелевых (*BOMBYCILLIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается только один вид — свиристель (*Bombycilla garrulus*) и только во время осенне-зимних и весенних кочевков, которые происходят главным образом в его лесной и лесостепной зонах. Свиристели нерегулярно долетают долинами Волги, Урала и Эмбы до Западного, Северного и Восточного Прикаспия, а также до Кавказа и Крыма. Гнездятся в северной таежной зоне.

Полет не очень быстрый (до 50 км/ч), машущий, с движением по инерции со сложенными крыльями, без планирования и парения; полет со сменой направления и высоты или прямолинейный и по дуге, с синхронизацией движений птиц в стае. Летают только днем, высота полета не превышает 300 м. В полете издают звонкое мелодичное “свирири-

свирири” или “глирр-глирр”. Образуют различные как скученные упорядоченные построения (углы, клин, дуги, ленты, шар, овал и др.), долго не сохраняющиеся, так и неупорядоченные рыхлые и плотные (табл. 13). Стаи достигают численности в несколько сотен и даже тысяч особей. С другими видами птиц в полете, как правило, не смешиваются, хотя к их стаям изредка присоединяются немногочисленные дрозды-рябинники.

Таблица 13

Стайные построения скворцов и свиристелей в полете

Семейства и виды птиц	Число групп и стай	Скученные			
		Неупорядоченные		Упорядоченные	
		Рыхлые	Плотные	Овал, шар, капля, зигзаг, пятак (на поворотах)	Клин, углы, дуга, лента
		Преобладающее число птиц в группах и стаях			
СКВОРЦОВЫЕ (<i>STURNIDAE</i>)					
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	8593	3 - 15	Редко	30 - 250	50 - 450
Розовый скворец (<i>S. roseus</i>)	40	То же	То же	То же	То же
СВИРИСТЕЛЕВЫЕ (<i>BOMBYCILLIDAE</i>)					
Свиристель (<i>Bombycilla garrulus</i>)	726	12 - 35	150 - 300	250 - 400	300 - 450

Из семейства синицевых (*PARIDAE*) в пределах Волжско-Каспийского региона встречается 8 видов, которые здесь и гнездятся. Это лазоревка (*Parus coeruleus*), белая лазоревка, или князек (*P. cyanus*), большая синица (*P. major*), московка, или черная синица (*P. ater*), черноголовая гаичка (*P. palustris*), буроголовая гаичка, или пухляк (*P. montanus*), хохлатая синица, или гренадерка (*P. cristatus*), и ремез (*Remiz pendulinus*). В основном это птицы-дендрофилы, которые на гнездовании встречаются в различных зонах региона: от лесной (большинство

видов) и до пустынной, где часть видов (большая синица, лазоревка) гнездится в садах, парках и других искусственных древесных насаждениях, а ремез — в камышовых и тростниковых зарослях. Поэтому и во время кочевок и на пролете птицы придерживаются древесных и кустарниковых насаждений или тростниковых и камышовых зарослей.

Полет птиц не очень быстрый (до 50 км/ч) или быстрый (60 км/ч), маневренный, со сменой направления и высоты, полет машущий с частыми взмахами крыльев, без синхронизации движений птиц в стае и планирования, с движением по инерции со сложенными крыльями или без; полет отдельных птиц или стаи волнообразный или прямолинейный; в полете издают тонкое попискивание, свист и трель. Образуют чаще всего рассеянные неупорядоченные стаи, в которых птицы следуют в общем направлении (“потоке”) или друг за другом со значительным интервалом (до 100 м), поддерживая друг с другом зрительный и звуковой контакт. Осенью и зимой образуют совместные (смешанные) разреженные стайки, к которым присоединяются одиночные дятлы. Активны исключительно в светлое время суток.

Переходя к характеристике отдельных видов, отметим, что немногочисленная л а з о р е в к а обитает круглый год на территории всего Волжско-Каспийского региона, кроме Северо-Восточного и Восточного Прикаспия, хотя присутствует в его юго-восточном углу (Туркменистан); гнездится главным образом в лиственных лесах, доходя на север до линии, соединяющей Вологду и Пермь, на восток — до р. Урал, а на юг — до Кавказа. Стайки птиц не превышают десятка особей. Встречаются и в стайках больших синиц. Голос — звонкое “тии-тии-ти-ти-ти” или “ци-цинь-цирррззь”. Близкая к лазоревке б е л а я л а з о р е в к а, или к н я з е к, встречается круглый год чаще в лиственных пойменных лесах, где гнездится, чем в смешанных и хвойных; южная граница гнездовой области доходит до Самары и Оренбурга; зимой, кочуя, спускается до Каспия, держась в тростниках. Князек малочислен, с 1997 г. занесен в Красную книгу России. Стайки птиц не превышают десятка особей, соединяясь зимой с другими синицами. Голос князька — звонкое “тци-ци-ци-тррж”, “ци-цинь-цирррззь”, “тирр-тирр” или “черр-черр”. Самым многочисленным видом среди синиц является б о л ь ш а я с и н и ц а, которая встречается круглый год в пределах всего региона, гнездясь в лесах всех типов, в искусственных насаждениях и в населенных пунктах. Стайки кочующих больших синиц достигают нескольких десятков особей; к ним чаще других присоединяются лазоревки, московки, пищухи и

поползни. Голос большой синицы — звонкое “ци-ци-ци-пи, ин-ча-ин-чи”, “пинь-пинь-чэрржж” или “пинь-пинь-тарарарах”. М о с к о в к а и пределах региона немногочисленна; она встречается на гнездовании в лесной зоне как северной его части (на юг до Самары и Оренбурга), так и в юго-западной и Юго-Восточном Прикаспии. В период зимних кочевок небольшие (3 - 5 особей) стайки москovieк долетают до низовий Волги и Урала. Часто присоединяются к стайкам больших синиц. Голос москovieк — тонкий писк “ци-пи, ци-пи”, “ти-ти-туй” или “туй-пи, пуй-пи”. Оба вида гаичек — черноголовая и буроголовая (пухляк) — встречаются круглый год, главным образом, в лесной зоне северной части региона, а черноголовая гаичка и на Кавказе, где и гнездится; буроголовая гаичка — вид обычный и намного многочисленнее черноголовой; во время зимних кочевок птицы северных популяций могут доходить до северного побережья Каспийского моря. Стайки этих синиц не превышают 2 - 3-х десятков особей; к ним изредка присоединяются москovieк, хохлатые и большие синицы, пищухи и поползни. Голос у черноголовой гаички — звонкое “ци-ци-чжжее-чжжэ” или печальный свист “пююй-пююй-пюй”, а у буроголовой — звонкое “циээ-цийэ”, “дзее-дзее” или “ци-ци-пее-пее”. Х о х л а т а я с и н и ц а, или г р е н а д е р к а, весьма обычна круглый год в лесной зоне северной части региона, где и гнездится; в период зимних кочевок спускается на юг до лесостепных районов. Стайки гренадерок не превышают 2-3-х десятков особей; к ним чаще других присоединяются гаички, москovieк и большие синицы, а реже — корольки и пищухи. Голос хохлатой синицы — громкое “ци-ци-тррч”. Р е м е з как обычный или малочисленный вид встречается на гнездовании по прибрежным листовым лесам и камышовым зарослям в пределах южной части Волжско-Каспийского региона, доходя на север до Самары и Оренбурга. На зиму отлетает на крайний юг региона, включая Закавказье. Стайки птиц не превышают 30 - 35 особей. Летают обычно не очень высоко, но над открытым пространством поднимаются до сотни метров. Голос — тонкий свист “тсси-тсси”.

Из семейства поползневых (*SITTIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается 4 вида: обыкновенный поползень (*Sitta europea*), черноголовый поползень (*S. krueperi*), малый и большой скалистые поползни (*S. neumayer* и *S. tephronota*). Поползни, как и синицы, перелетают рассеянными группами и стайками, переключаясь между собой. Характер полета поползней близок к полету синиц. Скорость их полета достигает 55 км/ч, а высота — 100 м. Активны в светлое время суток.

Обыкновенный поползень как обычный вид региона на гнездовании и во время кочевок встречается в лесной зоне региона, включая Кавказ. Осенью и зимой вместе с пищухами присоединяется к кочующим синичьим стаям, не превышая десятка особей. Его голос — резкое “тцит-тцит” или громкий посвист “тюй-тюй-тюй” весной и “фюйт-фюйт-фюйт” или “тьоч-тьоч-тьоч” летом и осенью. На северо-западе Большого Кавказа встречается и очень редкий черноголовый поползень, занесенный в Красную книгу РСФСР (1983 г.); в Закавказье гнездятся малый и большой скалистые поползны, последний из которых обитает и в горах Копетдага. Они очень близки по внешнему виду (кроме окраски), характеру полета и поведению с обыкновенным поползнем.

Обыкновенная пищуха (*Certhia familiaris*) — единственный вид из семейства пищуховых (*CERTHIIDAE*), которая распространена в Волжско-Каспийском регионе как обычный гнездящийся вид в северной лесной зоне и на Кавказе. Зимой во время кочевок птицы северных популяций достигают низовий Волги и среднего течения р. Урала. Встречаются рассеянными группами из нескольких птиц. Полет маневренный, со сменой направления и высоты, машущий с частыми взмахами крыльев, без планирования, с движением по инерции со сложенными крыльями или без, волнообразный. Скорость полета не превышает 50 км/ч, а высота — 100 м. Активна в светлое время суток. Осенью и зимой кочует вместе с синицами, королями и поползнями, к которым присоединяются и дятлы. Зимняя численность пищух в регионе резко возрастает за счет прикочевки птиц более северных популяций. Голос — тонкое, несколько раз повторяющееся, протяжное “сии”, “ции” или тихое “тсии-тсии”; призывный крик — резкое “ри-ри”.

Из семейства корольковых (*REGULIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается только желтоголовый корольек (*Regulus regulus*). Он гнездится как обычный вид в хвойно-лиственных лесах северной зоны региона и в юго-западной части Прикаспия (горы Кавказа). В период осенних кочевок птицы северных популяций долетают до низовий Волги и Урала. Осенне-зимние стайки корольков редко превышают два десятка особей и иногда соединяются с синицами. Чаще они кочуют отдельными стайками. По характеру полета корольки мало отличаются от других мелких лесных птиц — синиц, поползней и пищух. Высота их полета обычно не превышает 100 м, однако при перелетах над открытой местностью стайки корольков поднимаются на значи-

тельно большую высоту (до 300 м). Голос — тонкий свист “ци-ци-ци” или “си-си-си”.

Из семейства толстоклювых синиц (*PARADOXORNITHIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе встречается два вида толстоклювых синиц: длиннохвостая синица, или ополовник (*Aegithalos caudatus*), и усатая синица (*Panurus biarmicus*). Первый вид распространен на гнездовании как обычный вид, главным образом в лиственных лесах северной половины региона, доходя на юг до Самары — Чапаево (на р. Урал), и на Кавказе. Во время зимних кочевок долетает до дельты Волги и устья р. Урал. Стайки птиц не превышают 3-х десятков особей. Изредка объединяются с другими видами синиц из семейства *Paridae* и поползнями, чаще летая обособленно. Голос — звонкое “чэrr-чэrr” или “циrr-циrr”, позывка — тонкий свист: “сисисиси”. Усатая синица в Волжско-Каспийском регионе гнездится как обычный вид в низовьях рек, впадающих в Каспийское море, и по тростниковым и другим зарослям всего Прикаспия. Зимой кочует широко, часто отлетая в более южные районы, не выходя за границы гнездового ареала. Стайки усатых синиц редко превышают численность в 4 - 5 десятков птиц. Голос — звонкое “чвинь-чвинь”, “пинь-пиннь” или “тинь-тинь”, напоминающий звук колокольчика; позывка — “кхри-кхри”.

Полет толстоклювых синиц быстрый (до 50 км/ч), маневренный, со сменой направления и высоты, машущий, с частыми взмахами крыльев, волнообразный, без планирования и синхронизации движений, с движением по инерции со сложенными крыльями или без. Летают в светлое время суток и на зорях. Открытых участков на местности избегают, придерживаясь смешанных и лиственных лесов, главным образом речных долин и тростниковых и других зарослей (тугаев). Высота передвижения стаи при местных кочевках незначительная (в пределах 30 м), но достигает 100 и более метров при миграциях. В полете упорядоченных построений не образуют, летая неупорядоченными (неоформленными) разреженными или рассеянными стайками, передвижение которых среди древесно-кустарниковых и тростниковых зарослей носит “струйчатый” (эстафетный) характер, когда птицы, двигаясь в одном направлении, поддерживают друг с другом зрительный или звуковой контакт.

Из семейства славковых (*SYLVIIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе только 4 вида пеночек во время сезонных перелетов ведут групповой образ жизни. Это пеночки — в е с н и ч к а (*Phylloscopus trochilus*),

теньковка (*P. collybitus*), трещетка (*P. sibilatrix*) и зеленая (*P. trochiloides*) — обычные гнездящиеся виды лесной зоны Волжско-Каспийского региона (теньковка и зеленая пеночки гнездятся также и на Кавказе) и зимующие главным образом за южными границами региона (Индия, Аравия, Африка). Сезонные миграции они совершают поодиночке, парами или сильно рассеянными группами и стайками (от 3-х до 10 - 15 птиц); иногда они объединяются друг с другом, совершая дневные перемещения в древесно-кустарниковой, тростниковой или другой растительности, преодолевая значительные безлесные и водные пространства ночью и на большой высоте (до 300 - 400 м). Двигаясь в общем направлении, они перекликаются между собой, издавая свисты — “фьюить”, “псуйль” или крики — “тюю-тюю”, “тюю-тюю”, а тихо иногда и коротко поют. По характеру полета они напоминают корольков или мелких синиц.

В семействе дроздовых (*TURDIDAE*) большинство видов птиц во внегнездовой период ведут стайный образ жизни. К ним относятся как мелкие формы птиц (величиной с воробья, несколько или заметно мельче воробья), так и более крупные виды (величиной со скворца, несколько мельче или крупнее), которые отличаются между собой по некоторым особенностям полета (высота, скорость) и образованию групп и стай (рассеянные группы или скученные рыхлые без устойчивых форм) (табл. 14).

К числу мелких дроздовых птиц, гнездящихся в Волжско-Каспийском регионе, относятся два вида чеканов: луговой (*Saxicola rubetra*), черноголовый (*S. torquata*) и семь видов каменок: обыкновенная (*Oenanthe oenanthe*), каменка-плясунья (*O. isabellina*), пустынная (*O. deserti*), плешанка (*O. hispanica*), златогузая (*O. xanthopyrma*), черношейная (*O. finschii*) и черная (*O. picata*). Чеканы — обитатели сырых лугов с кустарником на равнинах и в горах, а каменки — типичные птицы открытых ландшафтов: сухих степных и пустынных участков равнин и гор. Все виды перелетные. Мигрируют ночью, на зорях и, реже, днем, со скоростью полета до 50 км/ч на высоте в пределах 100 метров (днем не выше 30 м). Полет маневренный, машущий, с частыми взмахами крыльев, без планирования, с движением по инерции со сложенными крыльями, волнообразный, со сменой направления и высоты. Часто издают резкое и звонкое чеканье — “чек-чек-чек”. Мигрируют поодиночке, парами, рассеянными группами (3 - 5 - 10 особей) и разреженными стайками по 15 - 20 - 30 птиц, сохраняя общее направление полета и поддерживая друг с другом зрительную и звуковую связь (т.е. эстафет-

но). Иногда образуют совместные стайки, состоящие из близких видов птиц. Большинство видов зимует за южными границами региона: в Индии, Иране, Ираке, Пакистане, Аравии, Африке и только обыкновенная каменка частично остается на зиму в Туркменистане и Закавказье.

Таблица 14

Стайные построения дроздовых птиц в полете

Виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		Упорядоченные
		Рассеянные	Скученные разреженные	Скученные рыхлые, реже плотные, в форме углов, дуг, овалов и лент
				Преобладающее число птиц в группах и стаях
Луговой чекан (<i>Saxicola rubetra</i>)	34	3 - 8	10 - 12	-
Обыкновенная каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	47	5 - 12	15 - 25	-
Каменка-плясунья (<i>O. isabellina</i>)	18	3 - 10	3 - 12	-
Каменка-пleshанка (<i>O. hispanica</i>)	11	3 - 5	-	-
Черношейная каменка (<i>O. finschii</i>)	14	То же	-	-
Деряба (<i>Turdus viscivorus</i>)	104	Редко	8 - 25	-
Певчий дрозд (<i>T. philomelos</i>)	27	3 - 5	Редко	-
Белобровик (<i>T. musicus</i>)	135	То же	5 - 8	-
Рябинник (<i>T. pilaris</i>)	1577	-	450 - 1200	120 - 250
Черный дрозд (<i>T. merula</i>)	51	3 - 15	Редко	-

Переходя к характеристике каждого вида из мелких дроздовых стайных птиц Волжско-Каспийского региона, следует отметить, что луговой чекан гнездится среди сырых лугов с кустарником,

населяет северную половину региона, доходя на юг до Камышина, Бузулука и пос. Бударино, а также Кавказ и Закавказье. В лесной зоне он обычный, а в лесостепной — многочисленный вид. Зимует в тропической Африке. Мигрирует парами, рассеянными группами и стайками до 30 птиц, объединяясь с черноголовым чеканом. Его голос — громкое “тци-чек-чек” (“хи-чек-чек”), при тревоге “и-тэк-и-тэк-тэк-тэк”. Другой, черноголовый чекан, как обычный или редко гнездящийся вид населяет северо-восточную часть региона: Кировскую, Пермскую, Оренбургскую области и Башкортостан, доходя на юг до Бугуруслана, Бузулука и Уральска, а также Северный и Западный Прикаспий, включая дельты Волги и Урала, Кавказ и Закавказье. Обитает среди сырых лугов с кустарником как равнин, так и гор. Зимует в Индии, Ираке, Аравии и Африке. Мигрирует рассеянными группами и стайками по 10 - 20 - 25 птиц, соединяясь иногда с луговым чеканом. Голос — звонкое “тцит-чек-чек”. Из каменок обыкновенная каменка — обычный гнездящийся вид во всех природных зонах региона — от лесной до пустынной. Населяет сухие открытые участки равнин и гор (до 3,5 тыс. м в. у. м.). Зимует в Индии, Аравии, Африке и частично в Туркменистане и Закавказье. Мигрирует рассеянными группами и стайками от 5 - 10 до 25 - 30 особей, иногда соединяясь с другими видами каменок. Издает громкое “чек-чек”. Каменька-плюсунья — обычный, спорадично гнездящийся вид в лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах центральных и южных частей Волжско-Каспийского региона, доходящий на север до Самары и Оренбурга. Населяет равнины и горы (до 3,5 тыс. м в. у. м.). Зимует в Африке. Мигрирует поодиночке, парами или разреженными группами и стайками по 3 - 10 - 15 птиц. Также громко “чекает” — “чек-чек”. Пустынная каменка — обычный, но спорадично гнездящийся вид песчаных и каменистых участков равнин и гор (до 500 м в. у. м.) в Закавказье и Закаспии от Бузачей до южных границ региона. Зимует в Индии, Иране, Ираке, Аравии и Африке. Мигрирует небольшими рассеянными группами по 3 - 6 особей, иногда объединяясь с обыкновенной и другими каменками. Резко и громко “чекает”. Плешанка — обычный, а местами (Мангышлак) и многочисленный гнездящийся вид, часто со спорадичным расселением, по открытым сухим участкам равнин и гор (до 2,5 тыс. м в. у. м.) по всей южной половине региона, доходя на севере до Воронежа, Саратова (р. Еруслан) и Оренбурга, а на юге — до границы СНГ. Зимует в Аравии

и Африке*. Мигрирует небольшими рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Издает звонкое "чек-чек". Редким видом, гнездящимся на каменистых горных склонах (до 3,1 тыс. м в. у. м.) в Закавказье и за пределами региона — на восточном Копетдаге, является златогузая каменка. Зимует в Африке. Мигрирует рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Ее голос — громкое "чек-чек". Черношейная каменка как немногочисленный вид гнездится на сухих глинистых песках и в каменистых ущельях невысоких гор (до 1,5 тыс. м в. у. м.) в Закавказье (Талыш, Ленкорань) и закаспийских пустынях (Бузачи, Мангышлак, Красноводское плато и южнее — до границы СНГ). Зимует в Африке. Мигрирует небольшими рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Голос — резкое "чек-чек". Черная каменка — вид немногочисленный. Гнездится на пустынных участках каменистых предгорий и невысоких гор (до 2,5 тыс. м в. у. м.) в Закавказье (Талышские горы) и Юго-Восточном Прикаспии (от Красноводска к югу до границы СНГ). Зимует в Иране. Мигрирует поодиночке, парами и рассеянными группами по 3 - 5 птиц. Издает громкое "чек-чек".

К числу стайных дроздовых птиц величиной со скворца, несколько мельче или крупнее, в Волжско-Каспийском регионе относятся два вида из рода каменный дрозд (*Monticola*): пестрый каменный дрозд (*M. saxatilis*), синий каменный дрозд (*M. solitarius*) и шесть видов из рода дрозд (*Turdus*): деряба (*T. viscivorus*), певчий дрозд (*T. philomelos*), белобровик (*T. musicus*), белозобый дрозд (*T. torquatus*), рябинник (*T. pilaris*) и черный дрозд (*T. merula*). Полет их сравнительно быстрый (до 60 км/ч), по прямой или со сменой направления и высоты, волнообразный, машущий, с частыми взмахами крыльев, с движением по инерции со сложенными крыльями, но без синхронизации движений птиц в стае. Летают как днем, так и ночью (во время миграции) на высоте нескольких сотен и даже тысяч метров (редко). Издают посипывание ("си-си-сии") или резкие трескучие звуки. Пролетные и зимующие стаи дроздов достигают у отдельных видов (рябинник) несколько сотен и тысяч особей. В полете стойких упорядоченных построений не образуют, летая главным образом рыхлыми, реже более плотными (днем), или сильно разреженными (ночью) стаями. Упорядоченные скученные построения встречаются только у дроздов рябинников; они имеют вид лент (часто

* В Закавказье и на Мангышлаке в небольшом числе по каменистым местам гнездится плешанка с белой спиной (иногда и белым горлом), которая рассматривается как ее подвид (*Oenanthe hispanica melanoleuca*) и существенно не отличается своим поведением от обычной формы.

прерывистых), дуг и углов (табл. 14). Дрозды рода *Turdus* гнездятся во всех типах леса, а каменные дрозды — на склонах гор и среди горных степей с редкой растительностью. Вне гнездового периода — на пролете и зимовках, которые расположены в южных частях региона или за его границами, придерживаются своих же мест обитания. Ниже приводятся видовые особенности каждого из дроздов.

Пестрый каменный дрозд гнездится как обычный вид по каменистым горным склонам с редким кустарником (до 3 тыс. м в. у. м.) на Кавказе и Юго-Восточном Закаспии (Копетдаг). Зимует в Аравии и Африке. Мигрирует на зорях и ночью поодиночке, парами и небольшими разреженными стайками до 10 птиц. Голос — резкое “чак-чак” (“так-так”) и флейтовый свист “фьюить”. **Синий каменный дрозд** малочисленнее пестрого каменного дрозда. Гнездится по сухим горным степям и каменистым склонам (до 2,5 тыс. м в. у. м.) на Кавказе и Копетдаге. Зимует в Индии и Африке. Его голос — резкое “чек-чек”. Мигрирует поодиночке, парами и рассеянными группами (3 - 5 особей) на зорях и ночью. **Деряба** гнездится как обычный вид в лесной зоне севера Волжско-Каспийского региона и на Кавказе. Зимует в южной части региона и за его границами (Иран, Турция). Его скученные разреженные стаи на пролете редко превышают численность в 10 - 15 особей, достигая осенью 30 - 50 птиц. Издаёт громкий треск “трррр”. **Певчий дрозд** гнездится как обычный вид в лесной зоне северной части региона и на Кавказе. Зимует в Закавказье и южнее — за границей Волжско-Каспийского региона (Иран, Ирак и т.д.). Мигрирует ночью поодиночке или небольшими рассеянными группами. Его голос — резкое “циии”, “тыюк-тыюк” или “тек-тек”. **Белобровик** гнездится в регионе как обычный, а местами и массовый вид, только в северной лесной зоне. Зимой встречается и на Кавказе. Пролет происходит в пределах всего региона. Стаи белобровиков не превышают десятков особей. Летят, как и другие дрозды, главным образом, ночью рыхлыми разреженными стаями, парами и поодиночке. Голос — резкий треск “тце-тек-тек”. Белобровики изредка соединяется с певчими дроздами, образуя смешанную стаю. **Белозобый дрозд** в пределах региона как обычный вид гнездится только в субальпийском и горном лесном поясах Кавказа. Зимует в Закавказье и в Малой Азии. Его стаи не превышают 15 птиц. Голос — резкое “трек-чек-чек”. **Рябинник** гнездится как обычный, а местами и многочисленный вид в лесной зоне севера Волжско-Каспийского региона и только во время зимних кочевков достигает Кавказа. Пролет-

ные и зимующие стаи рябинников достигают численности в сотни и даже тысячи особей. Образуют в отличие от других видов дроздов, летающих неупорядоченными рыхлыми стаями, как скученные рыхлые, так и относительно более плотные упорядоченные (оформленные) стаи в виде углов, дуг и лент, хотя долго не сохраняющиеся. Голос рябинника — громкий треск. Ч е р н ы й д р о з д как обычный вид гнездится в северной лесной зоне региона и на Кавказе. Зимует частично на Кавказе, но в основном за южными границами региона (Иран, Ирак и другие страны). Пролетные стаи не превышают десятка особей. Издаёт резкое “чок-чок-тррр” или “терре-чок-чок”.

В Волжско-Каспийском регионе из семейства ткачиковых (*PLOCEIDAE*) обитает пять видов воробьев: каменный (*Petronia petronia*), домовый (*Passer domesticus*), индийский (*P. indicus*), черногрудый, или испанский (*P. hispaniolensis*), и полевой (*P. montanus*). Населяют открытые биотопы: поля, степи, полупустыни, пустыни и горы. Часть видов являются типичными синантропами, поселяясь в постройках человека. Гнездятся небольшими группами или значительными колониями, ведут оседлый или кочевой образ жизни. В осенне-зимний период собираются в огромные стаи из близких видов воробьев, обитающих в одной местности.

Полет машущий, легкий, с частыми взмахами крыльев (реже планирующий), с движением по инерции со сложенными крыльями; движение отдельных птиц и стаи волнообразное со сменой направления и высоты или по прямой, без заметной синхронизации движений птиц в стае. Скорость полета чаще всего не превышает 60 км/ч, а высота 100 м. Строгих упорядоченных (оформленных) построений в полете не образуют, летая, главным образом, скученными рыхлыми и плотными стаями в виде неустойчивых и долго не сохраняющихся углов, дуг, лент, переходящих друг в друга (табл. 15). Летают только днем. В полете издают громкое щебетание и чирикание.

Переходя к характеристике отдельных видов воробьев Волжско-Каспийского региона, отметим, что каменный воробей распространен на гнездовании как немногочисленный или обычный вид в степях, полупустынях и пустынях Волжско-Уральского междуречья и всего Прикаспия (на север до Волгограда и Калмыкова), за исключением северо-западной его части и дельты Волги. Стаи каменных воробьев, отлетающие на юг региона и зимующие в низовьях Урала, в Урало-Эмбенском междуречье, на Мангышлаке и Устюрте, достигают

Стайные построения ткачиковых и вьюрковых птиц в полете

Виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные			Упорядоченные	
		Рассеянные	Разреженные	Плотные	С к у ч е н н ы е	
					Рыхл. и плот. неустойчивых форм в виде углов, дуг, овалов и лент	
Преобладающее число птиц в группах и стаях						
1	2	3	4	5	6	
ТКАЧИКОВЫЕ (<i>PLOCEIDAE</i>)						
Каменный воробей (<i>Petronia petronia</i>)	28	Редко	25 - 35	35 - 75	65 - 120	
Домовый воробей (<i>Passer domesticus</i>)	662	То же	15 - 55	35 - 120	75 - 150	
Черногрудый воробей (<i>P. hispaniolensis</i>)	63	“	5 - 50	50 - 150	75 - 250	
Полевой воробей (<i>P. montanus</i>)	440	“	50 - 75	150 - 250	250 - 350	
ВЬЮРКОВЫЕ (<i>FRINGILLIDAE</i>)						
Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	1628	5 - 15	50 - 100	35 - 85	-	
Вьюрок (<i>F. montifringilla</i>)	278	Редко	35 - 55	35 - 45	-	

1	2	3	4	5	6
Обыкновенная чечетка (<i>Asaphis flammæ</i>)	1238	15 - 50	50-450	75 - 50	75 - 150
Коноплянка (<i>A. scitabina</i>)	65	15 - 25	65-90	75 - 120	50 - 250
Чиж (<i>Spinus spinus</i>)	440	Редко	25-35	45 - 75	50 - 120
Щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)	1227	То же	50-65	50 - 75	50 - 100
Зеленушка (<i>Chloris chloris</i>)	83	25 - 35	20 - 35	35 - 75	Редко
Белокрылый клест (<i>Loxia leucoptera</i>)	17	-	15 - 25	30 - 50	35 - 75
Клест-еловик (<i>L. curvirostra</i>)	65	-	35 - 45	35 - 45	35 - 50
Обыкновенная чечевица (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	22	8 - 15	25 - 35	35 - 50	-
Щур (<i>Pinicola enucleator</i>)	12	15 - 25	15 - 25	15 - 25	Редко
Снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	273	То же	15 - 30	-	-
Обыкновенный дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	25	6 - 8	6 - 8	-	-

нескольких сотен особей. Каменный воробей криклив, голос — громкое “ги-ю-иб”; в полете — “чи-чи-чи-чи-чи...”, напоминающий щебет деревенской ласточки. Д о м о в ы й в о р о б е й* распространен в пределах Волжско-Каспийского региона повсеместно. Это массовый гнездящийся оседлый и кочующий синантропный вид. Отдельные стаи достигают размера в несколько тысяч особей. Осенью и зимой соединяются в стаях с другими видами воробьев (например, с полевым и черногрудым). Стая в полете криклива, голоса птиц сливаются в громкий щебет и треск. Голос — громкое “джив-джив” или “черр, чрри”. Ч е р н о г р у д ы й, или и с п а н с к и й, в о р о б е й населяет культурный ландшафт, гнездясь в древесных насаждениях Западного Прикаспия (предгорья Кавказа), а также местами на побережье Восточного Каспия (Южный Мангышлак). На зиму отлетает на юг региона; пролетные и кочующие стаи достигают численности в несколько сот и тысяч особей, хотя чаще летают по 5 - 10 - 50 или 150 - 300 птиц. Его стаи в полете более плотные, чем у домового воробья, а полет более прямолинейный; стаи состоят исключительно из одного вида и лишь изредка к черногрудым присоединяются индийские воробьи. Издает резкое “джив-джив”. П о л е в о й в о р о б е й в пределах региона гнездится повсеместно. Это обычный, а местами и массовый, оседлый или кочующий вид. Осенью и зимой его стаи достигают численности в несколько сотен и тысяч особей; соединяется чаще всего с домовыми воробьями. Голос — резкое “чирр-чирр”; на лету издает короткое “дрё” или “чрё”, реже — “ч-р-р-р-р”.

Из семейства вьюрковых (*FRINGILLIDAE*) в различных зонах Волжско-Каспийского региона встречается 18 видов птиц: зяблик (*Fringilla coelebs*), вьюрок (*F. montifringilla*), обыкновенная чечетка (*Acanthis flammea*), тундряная чечетка (*A. hornemannii*), горная чечетка (*A. flavirostris*), коноплянка, или реполов (*A. cannabina*), королевский, или красношапочный вьюрок (*Serinus pusillus*), канареечный вьюрок (*S. canaria*), чиж (*Spinus spinus*), щегол (*Carduelis carduelis*), зеленушка (*Chloris chloris*), белокрылый клест (*Loxia leucoptera*), клест-еловик (*L. curvirostra*) и клест-сосновик (*L. pytyopsittacus*), обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus*), щур (*Pinicola enucleator*), снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*) и обыкновенный дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*). Все они ведут стайный образ жизни. Места обитания большинства видов

* На Мангышлаке (р-н Шетпе) обнаружена И.А. Долгушиным (1948) единственная колония близкого вида — индийского воробья (*Passer indicus*) — в несколько сотен особей. Его поведение от домового воробья существенно не отличается.

связаны с древесно-кустарниковой растительностью, реже встречаются среди открытых пространств: в полях, лугах, степях, в каменистых пустынях и горах. На пролете, по возможности, придерживаются тех же мест, преодолевая без остановок пустынные территории.

Полет легкий, не очень быстрый (до 50 км/ч) или быстрый (60 км/ч), волнообразный, со сменой направления и высоты; полет машущий с частыми взмахами крыльев, с движением по инерции со сложенными крыльями, без заметной синхронизации движений, кроме согласованного полета птиц в плотных стаях королевских вьюрков, чижей и чечеток. Мигрируют главным образом в светлое время суток (только днем летят чижи, зеленушки, щеглы, коноплянки, чечетки, дубоносы), а некоторые (зяблики, вьюрки, обыкновенные чечевицы, снегири) — также и ночью. Высота полета не превышает, как правило, 100 м. В полете стойких упорядоченных построений (углы, дуги, ленты и др.) не образуют, летая как рассеянными, так рыхлыми и плотными скученными стаями численностью от десятков до сотен и даже нескольких тысяч птиц (табл. 15). В полете издают резкие звуки: щebet, зюканье, рыканье, свист, трель.

Характеризуя отдельные виды вьюрковых птиц, отметим, что з я б л и к в Волжско-Каспийском регионе самый массовый гнездящийся вид в лесной и лесостепной зонах; на пролете встречается повсеместно; зимует в бесснежной зоне юга региона. Во время полета летит днем и ночью. Пролетные стаи в период массовой миграции достигают численности в сотни и даже тысячи особей; часто с зябликами летят другие вьюрковые птицы: вьюрки, коноплянки, зеленушки и др. Голос зяблика — звонкое “пиньк-пиньк”, “рю-рю-рю” или “фью-фью-фью”. Близкий к зяблику в ь ю р о к — немногочисленный гнездящийся вид крайней северной (лесной) части региона. Пролетные стаи достигают численности в несколько десятков особей; вьюрки часто мигрируют вместе с другими вьюрковыми птицами, главным образом с зябликами. Летят как днем, так и ночью. В мягкие зимы большие стаи вьюрков (в сотни и тысячи птиц) встречаются в низовье Урала и других южных районах региона. Голос — резкое “чжээ” или “вжяя”, на пролете — короткое “тк-тк” или “квэк”. О б ы к н о в е н н а я ч е ч е т к а в Волжско-Каспийском регионе встречается только в холодное время года. Стаи птиц на пролете и зимовке достигают численности в сотни и тысячи особей, среди которых держатся тундряные чечетки и другие вьюрковые птицы. В низовье Урала обыкновенные чечетки присоединяются к стаям черных жаворонков. Полет стай совершается только в светлое время суток. Голос — звонкое “че-чет”, “пи-ю-ии” или “тиу-тиу”. Близкая к предыдущей т у н д р я н а я ч е ч е т к а —

немногочисленный зимующий вид региона, более светлой окраски, но без отличия в голосе. Чаще всего встречается в стаях обыкновенной чечетки. Горная чечетка на гнездовании в пределах региона встречается спорадично в Волжско-Уральском междуречье и на юго-западном и северо-восточном побережье Каспия. Значительных стай (более 30 - 50 птиц) не образуют. В стаях горных чечеток встречаются другие вьюрковые птицы: зяблики, вьюрки, щеглы, а также обыкновенные овсянки. В холодное время года эта чечетка встречается главным образом в южных и юго-восточных районах региона. Издает звонкую трель “пий-ти-ти”. Коноплянка, или реполов, на гнездовании как обычный вид встречается в северной половине региона, доходя на юг до линии, соединяющей Волгоград — Уральск. Зимует в южной (бесснежной) части региона. На пролете стаи достигают численности в сотни и тысячи птиц, хотя чаще мигрируют по 25 - 50 особей. Пролет совершается в светлое время суток. Голос — “тиу-тиу” и щебет. Королевский, или красношапочный, вьюрок — обычный оседлый гнездящийся вид Кавказа, включая районы Юго-Западного Прикаспия. Обитает в горных долинах с каменистыми осыпями среднего и верхнего пояса гор. Характерна большая согласованность (синхронность) всех членов стаи при быстром полете. Зимние стаи достигают значительных размеров (сотни птиц), соединяясь с чечетками и чижами. Издают в полете звонкую мелодичную трель. Близкий вид к королевскому вьюрку — канареечный вьюрок — в Волжско-Каспийском регионе гнездится спорадично в незначительном числе, а также встречается на пролете как очень малочисленный вид лишь в его юго-западной части. Зимует за пределами региона, включая страны Средиземноморья. Голос — короткая трель. Обычным гнездящимся видом северной (лесной) половины региона является чиж. Зимует он повсеместно, кроме пустынной зоны. На пролете и в период осенне-зимних кочевков встречается в основном в северо-западной части региона и на Кавказе, а также, реже, в низовьях Волги, Урала и в Закаспии. Чижи, как правило, образуют чистые (одно-видовые) стаи, достигающие зимой численности в несколько сот особей. Только изредка к ним присоединяются чечетки. Летают только в светлое время суток со скоростью до 50 км/ч. Большие плотные стаи в полете отличаются согласованностью (синхронностью) движений их членов. Голос — звонкое “тиилли-тиии” или “тви...твии”, “пийи...пий”. Летящая стая издает громкий щебет, среди которого слышится протяжное “чжии”, “чиж-чииж”. В Волжско-Каспийском регионе встречается две разновидности щегла — *черноголовый* (европейский и сибирский) и *седоголовый* (среднеазиатский). Черноголовый щегол гнездит-

ся на всей территории региона, за исключением безлесных зон его южной половины, т.е. полупустынь и пустынь. Седоголовая разновидность щегла на гнездовании известна для Юго-Восточного Закаспия (западная оконечность Копетдага). Зимой щеглы встречаются повсеместно, но в большем числе в южной части региона, куда частично в суровые зимы отлетают птицы из северных районов. Щеглы зимой немногочисленны лишь в Северном и Восточном Прикаспии. Пролетные и кочующие стаи не превышают, как правило, сотни особей. Однако зимой местами (долины рек) образуют тысячные скопления. В период кочевок к ним часто присоединяются другие выюрковые птицы: выюрки, зяблики, коноплянки, зеленушки и овсянки. Щеглы летают только в светлое время суток. Во внегнездовое время придерживаются открытых пространств (полей, лугов, пойм рек), кочуя по зарослям сорняков. Голос — звонкое “щи-глит, ши-глит” или “пить-пили-пить”. **Зеленушка** — обычный гнездящийся вид северной лесной и лесостепной зон Волжско-Каспийского региона. Мигрируют днем. На пролете стаи зеленушек не превышают сотни особей, часто соединяясь с другими выюрковыми птицами (с выюрками, зябликами и др.) и овсянками. Зимует в южной (бесснежной) половине региона. В полете издает звонкую журчащую трель, прерываемую коротким звуком “рык-рык”. В ограниченном числе только в крайних северных районах региона с лиственничными лесами гнездится **белокрылый клест**. Во время осенне-зимних кочевок встречается по всей лесной зоне. Стаи белокрылых клестов, к которым присоединяются другие виды клестов и шуры, достигают в отдельные годы численности в сотни особей. Их нахождение не выходит за границы хвойных лесов. Его голос — звонкое “кле-кле-кле”. **Клест-еловик** обычен на гнездовании в северной части региона и на Кавказе, в зоне хвойных лесов с преобладанием ели; там же происходят его круглогодичные кочевки в поисках корма. **Клест-сосновик** в основном гнездится в северо-западной части региона, преимущественно в зоне сосновых боров; однако во время осенне-зимних кочевок встречается во всей лесной зоне региона, но по численности заметно уступает клесту-еловику. Эти виды клестов летают сравнительно небольшими стаями (до 50 особей), к которым присоединяются белокрылые клесты и шуры. В полете клесты все время перекликаются. Клест-еловик издает звонкое “кле-кле”, “тип-тип” или “цик-цик-цик”, а клест-сосновик — “клок-клок”. **Щур** гнездится за северной границей Волжско-Каспийского региона и как немногочисленный вид встречается в его северной лесной зоне в период осенне-зимних кочевок. Стаи шура редко превышают 50 особей (до 100); встречается вместе с клестами. Его голос — мелодичный свист “пьюю-

лии” или “фью-лю-лю-фьюлю”. Обыкновенная чечевица — обычный гнездящийся вид северной половины региона (лесная и лесостепная зоны), доходящий на юг до линии, соединяющей Волгоград — Чапаево, а также Кавказа. Птицы северных популяций зимуют в южной части региона, включая территорию Предкавказья, Кавказа и Северо-Западного Прикаспия. Стаи пролетных чечевиц обычно не превышают двух десятков птиц, редко объединяя до 100 - 200 особей. Пролет происходит на небольшой высоте (до 100 м) на утренних зорях и ночью. Ее голос — негромкое “чуй-и”, “тауить” или “джуу”. Как обычный вид в северной лесной зоне региона (на юг до Казани) и на Кавказе гнездится снегирь. Во внегнездовое время он встречается повсеместно, за исключением пустынь Закаспия. Мигрирует как днем, так и ночью. Стаи пролетных и зимующих снегирей не превышают сотни особей, чаще состоят из 15 - 30 птиц. Изредка со снегирями объединяются другие вьюрковые птицы (зяблики, зеленушки, чечетки) и овсянки. Его голос — звучное “джю” или “фю-фю” (зюканье). Перечень стайных видов вьюрковых птиц Волжско-Каспийского региона заканчивается обыкновенным дубоносом, который гнездится как обыкновенный вид на юге лесной зоны (с лиственными породами деревьев) и в лесостепной зоне, а также на Кавказе. Зимует в южной половине региона, исключая зону пустынь. На пролете, который совершается днем, стаи дубоносов не превышают десятка особей; с другими видами соединяется редко. Издает негромкое “цик-цик” или “ци-цит”.

Из семейства овсянковых (*EMBERIZIDAE*) в пределах Волжско-Каспийского региона, в его различных зонах, встречается 12 видов овсянок: обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), белошапочная овсянка (*E. leucocephalos*), горная овсянка (*E. cia*), овсянка-ремез (*E. rustica*), дубровник (*E. aureola*), черноголовая овсянка (*E. melanocephala*), желчная овсянка (*E. bruniceps*), садовая овсянка (*E. hortulana*), просянка (*E. calandra*), камышовая овсянка (*E. schoenichus*), лапландский подорожник (*Calcarius lapponicus*) и пуночка (*Plectrophenax nivalis*). Населяют главным образом открытые пространства: тундры, моховые болота, луга, лесные опушки, кустарники и лесополосы в лесостепи, степи, полупустыни и пустыни (оазисы) и горы.

Полет не очень быстрый (до 50 км/ч), волнообразный, с частыми взмахами крыльев, с движением по инерции со сложенными крыльями, без планирования и синхронизации (согласования) движений птиц в летящей стае; полет прямолинейный или со сменой направления и высоты. Стаи овсянок, как правило, не превышают 100 птиц. Высота их полета чаще всего находится в пределах 100 м. Летят как днем (боль-

шинство видов о с е н ь ю), так и ночью (обыкновенная, белошапочная, камышовая, желчная и другие овсянки в е с н о й). В полете образуют, кроме рассеянных, только скученные рыхлые, реже плотные, неупорядоченные построения различных неустойчивых конфигураций, включая углы, овалы, ленты (табл. 16). Издают в полете цыканье, посыпывание и трель. Ниже остановимся на характеристике отдельных видов овсянковых птиц.

Таблица 16

Стайные построения овсянковых птиц в полете

Виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные		
		Рассеянные	Скученные	
			Разреженные и рыхлые	Плотные неустойчивые в форме углов, овалов, дуг и лент
Преобладающее число птиц в группах и стаях				
Обыкновенная овсянка (<i>Emberiza citrinella</i>)	271	15 - 25	15 - 35	45 - 65
Белошапочная овсянка (<i>E. leucocephalos</i>)	29	10 - 15	5 - 7	-
Горная овсянка (<i>E. cia</i>)	14	6 - 10	6 - 10	-
Овсянка-ремез (<i>E. rustica</i>)	13	6 - 8	8 - 12	-
Дубровник (<i>E. aureola</i>)	28	То же	10 - 15	-
Желчная овсянка (<i>E. bruniceps</i>)	53	Редко	15 - 35	25 - 65
Садовая овсянка (<i>E. hortulana</i>)	83	То же	8 - 15	-
Просьянка (<i>E. calandra</i>)	20	8 - 12	15 - 25	-
Камышовая овсянка (<i>E. schoeniclus</i>)	232	Редко	8 - 20	35 - 50
Лапландский подорожник (<i>Calcarius lapponicus</i>)	5	-	8 - 10	-
Пуночка (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	31	-	10 - 20	-

Обыкновенная овсянка распространена широко на гнездовании как обычный вид в северной части Волжско-Каспийского региона и как зимующий вид в его южной половине. Небольшое количество этих овсянок остается на зиму в пределах гнездовой территории, придерживаясь главным образом населенных пунктов. Стаи редко превышают численность в 100 особей. Летают вместе с белошапочной и другими овсянками. На местах кормежки объединяются с зябликами и вьюрками. Голос — звонкое “цик-цик”. Белошапочная овсянка — вид сибирский, который встречается в пределах Волжско-Каспийского региона в небольшом числе во время сезонных миграций в районе р. Урала. Стаи белошапочных овсянок не превышают 25 особей, часто мигрируя вместе с обыкновенными и камышовыми овсянками. Издают негромкое “цик-цик”, “тик-тик” или “трюк-трюк”. Горная овсянка в пределах региона встречается на гнездовании только в горных районах Кавказа и Юго-Восточного Прикаспия (Копетдаг). Стайки птиц не превышают двух десятков особей. В период зимних кочевок на юге региона встречаются на равнинах в совместных стаях с другими овсянками (обыкновенной, белошапочной) и жаворонками. Голос — негромкое “циии-цик”. Овсянка-ремез как немногочисленный вид встречается на гнездовании в лесном Заволжье, в Приветлужье и в верховье Камы. Зимует за пределами региона — на востоке Евразии (Китай, Корея, Япония), мигрируя в долготном направлении. Пролетные стаи немногочисленны (до 25 особей). Голос — негромкое “тик-тик”. Дубровник — обычный гнездящийся вид. Населяет луга речных пойм Волжско-Камского края, долины Средней и Нижней Волги, верхнего и среднего течения р. Урал. Зимует в Юго-Восточной Азии, Индии и Южном Китае. Пролетные стайки не превышают численности в 15 - 20 птиц. Летят чаще всего днем низко над землей. Издают негромкое “тик-тик”. Черноголовая овсянка в Волжско-Каспийском регионе встречается на гнездовании только вдоль западного берега Каспия: от низовий Волги (от Волгограда) до южной границы с Ираном, включая Кавказ. Зимует в Северо-Западной Индии. Стайки пролетных птиц не превышают десятка особей. Голос — негромкое “цик-цик”. Желчная овсянка на гнездовании и пролете чаще всего встречается в низовьях р. Урал, частично включая Волжско-Уральское междуречье, и в закаспийских пустынях. Зимует в Индии. Стаи редко превышают численность в 50 - 70 особей. Птицы летят над землей не выше 50 м, главным образом ночью, издавая негромкое “цик-цик”. Садовая овсянка распро-

странена на гнездовании по всему региону за исключением приморской зоны Северного Прикаспия и закаспийских пустынь. Зимует за пределами региона (Северная Африка, Южная Азия). Стайки садовой овсянки не очень многочисленны (не более 50 особей), на пролете соединяются с обыкновенной и другими овсянками, а также с зябликами и выюрами. Голос — “цик-цик”. П р о с я н к а встречается на гнездовании в степной зоне региона, включая Северо-Западный Прикаспий. Частично зимует в южной зоне гнездового ареала (Ленкорань), но в основном за его пределами (Аравия, Северная Африка). Стайки пролетных просянок не очень многочисленны (до 50 особей). Голос — резкое “цик-цик”. К а м ы ш о в а я о в с я н к а — обычный, а местами и многочисленный вид, гнездящийся на всей территории Волжско-Каспийского региона, кроме его безводных пространств — сухих степей, пустынь и гор. Зимует на юге региона (в бесснежной зоне) и за его пределами (Иран, Аравия, Северная Африка). Во время сезонных миграций летит как днем (о с е н ь ю), так и ночью (в е с н о й) речными долинами на небольшой высоте над землей (до 100 м). Больших стай (свыше 25 особей), как правило, не образует, хотя на юге региона встречаются стаи численностью до 150 птиц. Голос — негромкое “цик-цик”. Л а - п л а н д с к и й п о д о р о ж н и к гнездится в зоне тундр Евразии и в пределах Волжско-Каспийского региона изредка встречается только зимой, спускаясь на юг до Северного и Северо-Восточного Прикаспия. Стайки птиц не превышают 50 особей, чаще состоят из 15 - 20 птиц. Издаёт короткий печальный свист. П у н о ч к а гнездится в тундрах Евразии и в регионе встречается как спорадично зимующий вид, главным образом в его северной части, хотя изредка долетает на юг до Северного Прикаспия. Стайки зимующих пуночек не превышают нескольких десятков птиц. В полете издают звонкую “серебристую” трель.

Из семейства вороновых птиц (*CORVIDAE*) в Волжско-Каспийском регионе обитает 10 видов: ворон (*Corvus corax*)*, серая ворона (*C. cornix***), грач (*C. frugilegus*), галка (*Coloeus monedula*), сорока (*Pica*

* У птиц пустынной зоны оперение головы, шеи, зоба и спины с коричнева-то-бурым оттенком, что дает основание некоторым орнитологам (Иванов, Штегман, 1964, 1978; Иванов, 1976; Степанян, 1978 и др.) выделять эти формы в отдельный вид — п у с т ы н н ы й в о р о н (*Corvus ruficollis*).

** Восточнее Волжско-Каспийского региона в зоне закаспийских пустынь Приаралья проходит западная граница распространения ч е р н о й в о - р о н ы (*Corvus corone*), отличающейся от серой вороны сплошной черной

pica), кукушка (*Perisoreus infaustus*), сойка (*Garrulus glandarius*), кедровка, или ореховка (*Nucifraga caryocatactes*), клушица (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) и альпийская галка (*P. graculus*). Большинство видов является обычными или многочисленными, а серая ворона, грач и галка местами массовыми оседлыми, кочующими и, реже, мигрирующими видами региона.

Ворон, серая ворона, грач, галка и сорока гнездятся на всей территории региона, кедровка и кукушка — только в его северной лесной части, а сойка кроме этого и на Кавказе. Птицы северных популяций совершают сезонные кочевки, а грачи — ближние и дальние миграции. В неурожайные годы семян хвойных пород деревьев для кедровки характерны массовые дальние кочевки с вылетом птиц за пределы гнездового ареала. Клушица и альпийская галка — оседлые птицы высокогорий (не ниже 1000 м в. у. м.) Кавказа и Копетдага, совершающие регулярные сезонные вертикальные миграции. Некоторым видам (ворон, серая ворона, грач, галка) во внегнездовой период характерны ежесуточные полеты из мест коллективных ночевок к местам массового корма и обратно.

Полет птиц медленный (до 35 км/ч) — сорока, кедровка, сойка; не очень быстрый (до 50 км/ч) — ворон, кукушка, клушица, альпийская галка; быстрый (до 70 км/ч) — серая ворона, грач, или очень быстрый, стремительный (до 90 км/ч) — галка; полет маневренный, легкий (кукушка, галка, клушица и альпийская галка) или тяжелый (ворон, серая ворона, грач, сорока, сойка, кедровка), волнообразный, без хлопанья крыльев, с чередованием частых (большинство видов) или редких, размеренных, неглубоких (серая ворона, грач и другие, кроме ворона) или глубоких (ворон) взмахов широких и тупых крыльев (у большинства видов) и планирования или без него; полет с парением (ворон, серая ворона, клушица, альпийская галка) или, что чаще, без него (большинство видов). Птицы летают прямолинейно или со сменой направления и высоты, без движения по инерции со сложенными крыльями и синхронизации движений птиц в стае.

Птицы летают как рассеянно (кукушка, сойка, сорока, кедровка), так и в виде рыхлых неупорядоченных стай (все виды), а также в форме сгущенных и более плотных неупорядоченных (серая ворона, грач, галка) и упорядоченных (оформленных) построений — клиньев, углов, дуг, ова-

окраской с металлическим блеском и фиолетовым отливом оперения головы и шеи. но со сходным с ней поведением, включая полет и формы стай.

лов и лент (ворон, серая ворона, грач, галка, сорока, клушица, альпийская галка), внутри которых образуются долго не сохраняющиеся неустойчивые микролинейные формы (клин, углы, скосы) (табл. 17). Стая в виде ленты, обычно рыхлой структуры, может иметь непрерывистый и прерывистый характер, что наблюдается при полете стай серых ворон, грачей, галок, клушиц и альпийских галок, а также, хотя и реже, при полете сорок. Такие лентообразные стаи вороновых птиц (в первую очередь грачей) могут достигать в ширину (по фронту) до 250 - 300 м и в длину (протяженность) до нескольких километров. Иногда фронтальная ширина ленты превышает ее глубину, т.е. форма стаи имеет вид развернутой (поперечной или фронтальной) ленты, а реже, и форму дуги ("полумесяца") с более узкими краями, которая бывает как симметричной (равносторонняя), так и асимметричной, т.е. с левым и правым склещением (смещением) относительно направления полета стаи.

Вороны крупных (более 50 птиц) и смешанных стай, как правило, не образуют. Стаи серых ворон достигают численности в несколько сотен птиц, а грачей — в несколько тысяч особей. При местных кормовых перелетах грачи соединяются с серыми воронами и галками и, реже, с сороками. Изредка к таким смешанным стаям вороновых птиц присоединяются скворцы и чибисы и, как исключение, сойки и дрозды-рябинники. Стаи галок могут достигать численности пяти тысяч птиц, чаще состоя из 10 - 50 особей. Они часто присоединяются к стаям серых ворон и грачей. Кедровки и сойки образуют или отдельные, или совместные стаи по 10 - 20 птиц, хотя осенью их стаи достигают численности в сотню и более особей. Стаи сорок в теплое время года редко превышают 20 птиц, но зимой число птиц в стаях достигает нескольких сотен, а в скоплениях на местах ночевки — до двух тысяч особей.

Стаи кукушек редко превышают 10 - 15 птиц. При местных кормовых кочевках сойки, кедровки и кукушки образуют смешанные стаи. Численность птиц в стаях высокогорных клушиц и альпийских галок колеблется от 50 - 100 до 200, а в скоплениях даже до 1000 птиц; совместные стаи друг с другом у них образуются редко.

Стаи вороновых птиц летают в светлое время суток. Большинство видов (кроме высокогорных) летают обычно не выше 100 - 150 м, хотя при дальних перелетах высота летящих стай грачей, галок и, реже, кедровок достигает нескольких сотен и даже тысяч метров (до 3600 м), что для клушиц и альпийских галок не является исключением. В полете вороны громко кричат, издавая звонкое "крук-крук" или более высокого тона "глянг-глянг". Серые вороны, редко перекликаясь в полете, издают

Стайные построения вороновых птиц в полете

Виды птиц	Число групп и стай	Неупорядоченные			Упорядоченные		
		Скученные			Микролинейные неупорядоченные		
		Разреженные и рыхлые	Плотные	Клин, углы, дуги, овал и ленты	Клин, углы, дуги, овал и ленты	Точечные в форме клина, углов, дуг и скосов	
Преобладающее число птиц в группах и стаях							
Кукушка (<i>Perisoreus infaustus</i>)	62	10 - 15	8 - 12	-	-	-	-
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	650	10 - 45	12 - 35	-	-	-	-
Сорока (<i>Pica pica</i>)	2288	15 - 25	10 - 50	-	Редко	3 - 5	3 - 5
Ворон (<i>Corvus corax</i>)	96	-	3 - 8	-	То же	2 - 4	2 - 4
Серая ворона (<i>C. cornix</i>)	5681	-	15 - 35	Редко	50 - 150	3 - 5	3 - 5
Грач (<i>C. frugilegus</i>)	6551	-	75 - 120	То же	75 - 250	То же	То же
Галка (<i>Coloeus monedula</i>)*	3582	-	50 - 150	"	50 - 350	2 - 5	2 - 5
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	37	6 - 20	12 - 15	-	-	-	-

* Только галки редко образуют стаю в форме капли, состоящую из 25 - 75 птиц.

Хрипкое “карр-карр” или “кра”. Грачи в стаях при дальних перелетах молчат, но при взлете, посадке и местных кочевках издают хрипкое “криаа”, “крау” или резкое “каа”, напоминающее крик галок. Галки в полете часто кричат, издавая звонкое “каа-каа”, “кьяк-кьяк-кьяк”, “кэ-кэ-кэ”, “крэ-крэ” или “скал-ка...скалка-ка”. Сороки резко и громко стрекочут (трещат) или издают отрывистое “чек-чек”. Кукши в полете издают громкое “кжээ-кжее”, низкое “кууук-коок” и свистят, а сойки — громкое и резкое “чжээ-чжээ”, “кей-кей” или “скрааак”. Кедровки в полете издают хрипкое (сиплое) “рэээж-рэээж” или “крэй-крэй”. Непрерывно кричат в полете клушицы, издавая звонкое “клиаа-клиаа” или “квуук-ук-ук”, как и короткое “кнау” (“чау”). Голос альпийской галки — тонкое “криаа”, негромкое “кири-кири” (“скирии”) и короткое “тчиуп”.

Таким образом, из приведенных выше данных, характеризующих особенности обитания и поведения птиц Волжско-Каспийского региона, включая их полет и стаеобразование, можно сделать вывод о том, что встречающиеся здесь виды птиц образуют ряд родственных экологических групп. Эти группы составляют птицы водной и околородной среды, добывающие пищу главным образом в воде, сухопутные птицы, кормящиеся на земле и среди растительности, и птицы воздушного пространства, схватывающие добычу на лету; в то же время среди птиц есть формы с более широкой пищевой специализацией как по месту сбора корма, так и по способу его добывания. Все эти группы птиц напоминают адаптивные типы экологической классификации птиц, созданной Л.М. Шульпиным (1940), в основу которой принимались места обитания птиц, способы разыскивания и добывания ими пищи. Птицы, входящие в родственные экологические группы, часто обладают сходными способами передвижения, включая типы полета, общими чертами поведения при проявлении кормодобывательной активности, а также видовой спецификой образования стайных построений. Видоспецифичность птиц, как это будет показано в следующей главе, непосредственно связана с особенностями морфологии их органов зрения, выполняющих одну из основных функций при обнаружении и схватывании пищи и, как следствие, лежащих в основе формирования различных построений птичьих стай.

**МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА
ПТИЧЬИХ СТАЙ В ПОЛЕТЕ**

**5.1. Экологические и этологические основы
группового полета птиц**

Полет птиц стай является выражением их группового поведения. Стаи птиц имеют разностороннее биологическое значение, т.е. мультифункциональны. Они связаны со всеми главными жизненными функциями птиц: питанием, размножением (колониальные виды), защитой от врагов, движением, включая полет. Стая птиц отличается от скопления единством согласованного поведения (Молодовский, 1976а, 1980а). Скопление большого числа птиц чаще всего разных, хотя и экологически близких форм, является, как правило, временным образованием в местах массового корма, линьки, отдыха и зимовки. Нами было установлено (Молодовский, 1975а, 1979а,б, 1980а, 1981а и др.), что формы птичьих стай в полете видоспецифичны и бывают неупорядоченными и упорядоченными, скученными и линейными, простыми и сложными, слагающимися из элементов простых построений (см. гл. 3). Наши исследования (Молодовский, 1976а,б, 1978а,б, 1979а,б, 1982, 1985, 1985б, 1990а, 1992 и др.) показали, что экологическую и этологическую основу стайных построений птиц составляет стереотип их видового поведения, приобретенный в процессе кормодобывательной адаптивной активности. Поэтому групповое построение в полете обычно свойственно лишь видам птиц, которые коллективно кормятся, а часто и колониально гнездятся.

Под видовым стереотипом кормового поведения птиц (Промптов, 1940, 1956) обычно понимаются одинаковые ("шаблонные") особенности поведения при сходных ситуациях. По мнению ряда исследователей (Pearson, Parker, 1973; Gernitsen, Heezik, 1985; и др.) определенная последовательность действий при кормежке является важным показателем стереотипности, т.е. видоспецифичности кормового поведения. Однако однозначность понимания стереотипности (видоспецифичности) поведения связана с трудностями как методологического, так и терминологического характера, т.к. если последовательность поведенческих дей-

ствий у Л.В. Крушинского (1948) рассматривается как простые моторные “унитарные реакции”, у А.Н. Промптова (1956) — “действия” и “последовательные акты”, у Н.В. Кокшайского (1972) — “стереотипные движения”, у Е.Н. Панова (1978) — “элементарные двигательные акты”, а у Е.И. Хлебосолова (1993, 1997) — как “кормовые движения” или “кормовые маневры”, то при подходе к стереотипу поведения на более высоких уровнях интеграции оно характеризуется как “многоактное поведение” (Крушинский, 1948) или “стереотипная последовательность актов” (Промптов, 1956), или “поведенческая секвенция” и “ансамбль поведения” (Панов, 1978), или “кормовая поведенческая последовательность” (Резанов, 1994). Вместе с тем известно, что кормовое поведение большинства птиц характеризуется пластичностью и высоким разнообразием (Поливанов, Поливанова, 1971; Emlen, 1977; Резанов, 1981, 1990а,б, 1994; Robinson, Holmes, 1982; MacNally, 1994 и др.). Изменчивость кормового поведения птиц проявляется в форме его многовариантности (Резанов, 1996), т.к. в каждой конкретной кормовой ситуации птицами применяется конкретный кормовой метод, т.е. способ сбора пищи. Таким образом, видоспецифичность кормового поведения птиц определяется набором видоспецифичных кормовых методов. Однако если Е.И. Хлебосолов (1993, 1997) придерживается крайней точки зрения об устойчивости стереотипа видового кормового поведения птиц в течение всего годового цикла их жизни, сравнивая методы сбора корма птицами в местах их гнездования и зимовки, то А.Г. Резанов (1990а,б, 1996 и др.) справедливо считает, что труднее найти сходство в поведении одного и того же вида птиц при добывании разных кормов в различных условиях, чем в сходных условиях, хотя и разных кормов. На наш взгляд, здесь следует говорить не о смене способов (методов) сбора корма в различных условиях и о смене его состава, а о постоянстве набора возможных способов сбора корма, т.к. на каждом этапе эволюции только он является наиболее устойчивым отражением стереотипа кормового поведения птиц. Это главным образом связано с тем, что набор способов сбора корма у разных видов птиц наравне с прочими морфологическими особенностями строения многих частей тела (клюва, конечностей и т.д.) определяют их зрительные возможности (поля зрения, зоркость и т.д.), закрепленные в строении глаз, которые относительно

* При добывании корма главную роль у большинства птиц играет зрение (Деметьев, 1940; Бородулина, 1950б; Шапошников, 1952, 1954а,б, 1962; Скворцова, 1960; Панов, 1964; Гарчевская, 1965, 1967, 1969; Брауде, 1966, 1968а,б, 1969а,б,в, 1973, 1976, 1977, 1978 и др.; Кокшайский, 1966б, 1969, 1972, 1974б и др.; Авилова,

постоянны (подробнее об этом п. 5.3, 5.4). Поэтому обычно под стереотипом кормового поведения птиц понимают наиболее типичные методы, которые позволяют идентифицировать вид в полевых условиях (Промптов, 1956; Кокшайский, 1972; и др.).

Стайные формы птиц в полете сохраняют свою видоспецифичность построения как при ближних (местных), главным образом поисковых кормовых полетах, так и при дальних миграциях (Молодовский, 1997а). У всех видов стайных птиц видоспецифичность стаеобразования проявляется в характере их стайных построений во время кормежки (в трех природных средах: на земле, в воде и в воздухе), а часто и во время отдыха и других совместных действиях стайных птиц (Молодовский, 1978а, 1990а,б). Полет птиц определенным, в основном линейным и рыхлым неупорядоченным, строем* обеспечивает им лучший поиск кормовых мест и сбор самих пищевых объектов (Кокшайский, 1959а,б, 1965а, 1966б, 1974а,б; Михеев, 1964; и др.), что объясняет сходство построений птиц в полете и при кормежке, а часто и на отдыхе. При этом наблюдается явная зависимость видовой специфики построений птичьих стай в полете во время миграций и дальних кормовых полетов птиц при поиске пищи от форм их стай при ее сборе (Молодовский, 1976а,б, 1977а, 1978а, 1979б, 1985а, 1990а,б, 1992, 1993 и др.).

Обратимся к характерным примерам. Так, стая розовых пеликанов при полете полукругом (т.е. дугой) может образовывать круг или кольцо (Холодковский, Силантьев, 1901), что служит подтверждением взаимосвязи строя пролетных стай птиц с формой их стай при ловле рыбы. Интересно, что и во время токования пеликаны образуют круг, что само по себе является ритуальным повторением (принятие позы) действий птиц при ловле рыбы**. Аналогичным образом поступают и большие бакланы, когда при ловле рыбы и во время полета стаей в форме шерен-

1968, 1972, 1973а,б, 1977, 1980 и др.: Авилова, Корнесва, 1971, 1973; Карташев, 1974а, 1976; Хлебосолов, 1993, 1997 и др.; Резанов, 1996 и др.).

* Рассеянный (часто эстафетный) полет ряда птиц (дневные хищные птицы, мелкие виды дроздовых — чеканы, каменки и др.) со значительным интервалом друг от друга во время сезонных миграций также связан с необходимостью сочетать перемещение с поиском и сбором корма при дальних перелетах (Молодовский, 1997а).

** Сходным образом ведут себя и поганки, когда в свой брачный ритуал включают демонстративный сбор корма со дна водоема. Демонстрацию готовности к охоте (к ловле добычи) перед гнездованием показывают и дневные хищные птицы, включая в свой брачный полет резкое падение с высоты вниз, которое явно имитирует их нападение на жертву.

ги, полукруга или цепочки перелетают друг через друга (Мензбир, 1893 - 1895; Н.А. Гладков, 1974, устное сообщение). Интересная деталь: при выстраивании пеликанов в круг (кольцо) и бакланов шеренгой и полукругом птицы задевают друг друга концами крыльев как при ловле рыбы, так и в полете теми же построениями.

Видоспецифичность стайного построения птиц иногда сохраняется ими и при других совместных действиях. Так, у тонкоклювых кайр (*Uria aalge*) их слетки, падающие в воду с гнездовых карнизов скал и теряющиеся в стае себе подобных, отыскиваются взрослыми птицами, выстроившимися на воде, как и в полете, углом или клином, острие которых все время упирается в стаю ("пятно") молодых птиц. При этом взрослые птицы, образующие угол или клин, все время меняются местами: передняя птица, обнаружив или не обнаружив ближнего к ней птенца из стаи молодняка, уступает место следующей птице, а в случае обнаружения своего единственного птенца взрослая птица уплывает с ним в море. Таким образом, определенный строй взрослых птиц (т.е. угол или клин) все время движется за стаей слетков, пока птенцы не будут разобраны их родителями (А.Н. Головкин, 1977, устное сообщение).

Построение кормящихся птиц является в большинстве случаев первоначальной (исходной) формой их коллективного построения. Так, стайки больших улитов и травников, кормящихся на мелководье, часто выстраиваются косым рядом, т.е. сзади идущая птица находится сбоку, тем самым напоминая косое построение летящей стаи. Большой улит при сборе корма иногда бегаёт зигзагом с опущенным в воду клювом (Панов, 1964), тем самым напоминая одну из форм построения этих птиц в полете в виде змейки. На Каспийском море зимой стайки в 20 - 30 травников часто выстраиваются друг подле друга тесным рядом параллельно урезу воды на ракушечном берегу в ожидании выброса очередной приборной волной гаммарид, которых они быстро схватывают, погружая клюв в воду (Козлова, 1961). Вообще, согласно нашим наблюдениям (Молодовский, 1980б), простые линейные построения птиц (шеренга, линия, скос, угол, клин, цепочка и др.) свойственны, кроме больших улитов и травников, и стайкам других видов средних и крупных куликов (ходулочник, шилоклювка, кулик-сорока, черныш, турухтан, большой и средний кроншнепы, малый и большой веретенники и др.) как во время сбора корма в зоне заплеска и на мелководье, так и в поисковом и миграционном полете. В то же время большие стаи этих видов куликов во время кочевков и дальних миграций образуют и скученные упорядоченные формы стай: заполненные клинья, углы и т.д. (подробнее п. 4.3.3).

Линейные построения (фронт, цепочка, скос, угол, круг или кольцо и др.) в период миграций и во время поискового полета свойственны и небольшим стайкам цапель (серая, рыжая, желтая, малая и большая белые). Построения колпиц и караваек при стайном поиске корма чаще всего на мелководье в виде передвигающейся поперечной линии (развернутый фронт), скоса или угла ("ключка") напоминают их формы стай в полете во время местных и дальних перелетов. Стайный полет крякв в период миграций, как и других видов речных уток, фронтальным рядом и его производными (скос, угол, цепочка и др.) тесно связан с аналогичными формами их стай во время поисковых кормовых полетов, а часто — и с формами стай кормящихся на воде или суше уток. Указанная закономерность характерна и нырковым уткам. Так, морянка в период миграционного полета стаями в форме скоса и дуги невольно повторяет свои построения, образуемые во время передвижения птиц на воде при ловле рыбы. Видоспецифичность стайных построений птиц проявляется очень рано, с появления выводков, как это можно наблюдать во время сбора корма выводками гоголя и обыкновенной гаги (Портенко, 1972 - 1973) при их передвижении на воде определенным строем (заполненный угол и др.) или у чирка-свистунка при перемещении выводка в виде вытянутых цепочек.

Характерными формами стай или скоплений отдыхающих или кормящихся на воде лебедей, состоящих из холостых особей в летний период, выводковых стай осенью и совместных смешанных скоплений зимой являются скученные построения: овал, лента (разреженные и плотные) и цепь. Внутри этих скученных форм намечаются элементы линейных построений птиц, типичных для каждого вида лебедей (шипун, кликуна) в полете, в виде скосов, углов, цепочек, шеренг и т.д., но долго не сохраняющихся и переходящих друг в друга. Продольная ось скоплений птиц на воде чаще бывает вытянутой вдоль ветра или по направлению наибольшей протяженности плеса или отмели, тем более, если они невелики. При движении на воде лебеди часто образуют цепочку (рис. 42). При целенаправленном передвижении семьи лебедей-шипун на воде характерен определенный порядок взаимного расположения птиц: вслед за самкой, плывущей обычно впереди, следуют лентой или цепочкой молодые птицы, а самец замыкает построение. Тот же порядок они часто сохраняют во время дальних перелетов.

Сходство стайных форм при сборе корма и в полете характерно и многим другим птицам. Например, стаи лысух во время передвижения на воде (кормежка) и в полете в период миграций придерживаются, как

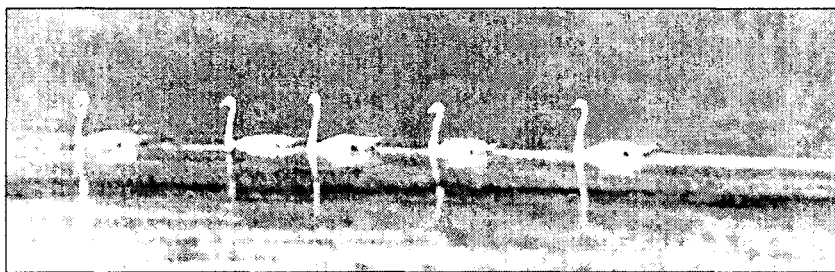


Рис. 42. Лебеди-шипуны. плывущие цепочкой (вид слева)

правило, лентовидных форм скученных стай, реже — цепочек. Средние и крупные виды чаек (озерная, сизая, серебристая и др.) часто образуют линейные построения и их модификации (скос, угол, дуга и др.) как во время кормовых, так и миграционных полетов. Вместе с тем те же виды чаек при обнаружении массового корма, главным образом рыбы, охотятся в форме различных скученных стай. Так же поступает большинство других видов чайковых птиц (белошекая и пестроногая крачки, морской голубок и др.), которые кормятся стайно в местах концентрации массового корма (насекомые, рыба) среди морских лиманов и в дельтах крупных рек, совершая местные кормовые перелеты, охотясь и отдыхая в форме различных разновидностей скученных стай, сохраняя их, как правило, и во время дальних миграций. Скученные стайные построения птиц свойственны и сизым голубям во время сбора или корма на земле и в полете. Такие формы упорядоченных скученных стай, как “овал” и “капля”, характерны средним и мелким видам куликов (ржанки, зуйки, плавунчики, песочники и др.), скворцам и некоторым другим видам воробьиных птиц при сборе ими корма, на отдыхе и при кормовых и миграционных полетах. Стрижи и ласточки мигрируют сильно разреженными стаями, кормясь на ходу и напоминая тем самым свойственную им форму стайного сбора корма на местах гнездования. Золотистые шурки, охотясь за насекомыми, летают рыхлой неупорядоченной и сильно разреженной стаей; насытившись, перед заходом солнца они уплотняются в шаровидное построение и улетают к колонии на ночлег. С другой стороны, речные крачки, которые охотятся, как правило, поодиночке или небольшими группами, и во время перелетов не придерживаются определенного устойчивого строя (Житков, Бутурлин, 1907). Перечень подобных примеров можно продолжить.

Видоспецифичность стайных построений птиц во время сбора корма, отдыха и полета хорошо выявляется при сравнении особенностей построения птиц в масштабе отдельных отрядов и семейств, что показано в таблице 18, в которой группы стайных птиц даны без разделения их на виды в объеме крупных таксонов, внутри которых большее или меньшее число видов ведет стайный образ жизни*. В таблице приведен перечень лишь основных форм птичьих стай, включая разновидности скученных и простых линейных построений, которые образуют составные части сложных построений.

Из данных таблицы видно, что, во-первых, у древних групп птиц с узкоспециализированной кормодобывательной поведенческой адаптацией (гагаровые, поганковые, ястребиные, соколиные, курообразные) наблюдается небольшой набор форм стайных построений, включая полет. Во-вторых, у групп, главным образом молодых, с широкой кормодобывательной адаптивной радиацией (цаплевые, утиные, ржанковые, чайковые) — наибольший набор скученных и линейных форм стай как во время сбора корма и отдыха, так и в полете. В-третьих, хорошие летуны с узкоспециализированной кормодобывательной адаптацией (буревестниковые, рябковые, шурковые, стрижиные), как и птицы с крайне узкой кормовой специализацией, т.е. способов (приемов) сбора корма (совиные, козодоевые, удоновые и дятловые), обладают наименьшим набором стайных построений. В-четвертых, большое разнообразие линейных построений в полете присуще древним группам птиц с узкой пищедобывательной адаптацией и с коллективными действиями при добытии корма — ловле, главным образом рыбы (пеликановые, баклановые). Наконец, наравне с этим, есть группы стайных птиц различного возраста, как аистовые, ибисовые, фламинговые, журавлиные, пастушковые, дрофиные, тиркушковые, авдотковые, чистиковые, голубиные и воробьинообразные птицы, с узкой и средней степенью развития кормодобывательной адаптации, обладающие средним числом набора стайных форм. Причем у дрофиных, голубиных и воробьинообразных птиц линейные построения в полете долго не сохраняются.

В итоге можно сделать вывод, что стайное построение птиц, т.е. форма стай или птичий строй в полете, имеет экологическую природу, в основе которой лежит стереотип видового поведения птиц, приобретенный ими главным образом в процессе пищедобывательной адаптивной активности и закрепленный всем ходом эволюции класса птиц.

* Для полноты сравнения в таблицу включены согласно данным литературы (Портенко, 1972 - 1973; и др.) и сведения об особенностях стайных построений трубконосых, буревестниковых и чистиковых птиц, не встречающихся в Волжско-Каспийском регионе.

Стайные построения птиц во время сбора корма, отдыха и полета

Группы, отряды и семейства птиц	Упорядоченные											
	Неупорядоченные				Скученные				Линейные			
	Рас- янные	Разре- жен- ные	Плот- ные	Шар- овал- капля- запятая	Клин- угол- дуга- лента	Щепоч- ка и змейка	Клин- угол- скос- зигзаг	Ромб и волни- стый ряд	Шеренга	Дуга	Круг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ГАГАРОПОДОБНЫЕ (COLYMBOMORPHAE) <i>Гагарообразные (GAVIIFORMES)</i> Гагаровые (<i>GAVIIDAE</i>) <i>Поганкообразные (PODICIPEDIFORMES)</i> Поганковые (<i>PODICIPEDIDAE</i>) <i>Трубноносые (PROCELLARIIFORMES)</i> Буревестниковые (<i>PROCELLARIIDAE</i>)		КОП				КП						
		КОП				КП	П					
		ОП	П		П							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АИСТОПОДОБНЫЕ (PELARGO-MORPHAE) Вестоногие (PELECANIFORMES) Пеликановые (PELECANIDAE) Баклановые (PHALACROCORACIDAE) Голенастые (CICONIIFORMES) Цапливые (ARDEIDAE) Аистовые (CICONIIDAE) Ибисовые (THRESKIORNIITHIDAE) Фламिंगообразные (PHOENICOPTERI- FORMES) Фламинговые (PHOENICOPTERIDAE) Гусеобразные (ANSERIFORMES) Утиные (ANATIDAE) Соколообразные (FALKONIFORMES)		ОП ОП КОП КП ОП КОП КОП			ОП П П П П П	ОП КОП КОП П П П	П П КП КП КОП КОП		КП КОП КОП КОП КП	КОП КП КОП КП КОП	КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП КОП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ястребиные (<i>ACCIPITRIDAE</i>)	КП	КОП			П						
Соколиные (<i>FALCONIDAE</i>)	КП	КОП									
КУРОПОДОБНЫЕ (<i>ALECTOROMORPHAE</i>)											
Куруобразные (<i>GALLIFORMES</i>)											
Тетеревиные (<i>TETRAONIDAE</i>)		КОП	П		КОП						
Фазановые (<i>PHASIANIDAE</i>)	П	КОП	П	П	КОП						
Журавлеобразные (<i>GRUIFORMES</i>)											
Журавлиные (<i>GRUIDAE</i>)		КОП			П		П	П	П	П	
Пастушковые (<i>RALLIDAE</i>)		КОП		КОП	КП	КП					
Дрофиные (<i>OTDIDAE</i>)		КОП		КОП	П		П			П	
Ржанкообразные (<i>CHARADRIFORMES</i>)											
Ржанковые (<i>CHARADRIIDAE</i>)		КОП		КОП	КОП	КОП	КОП	П	КОП	П	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тиркушковые (<i>GLAREOLIDAE</i>)	П	КОП		П	П						
Авдотковые (<i>BURHINIDAE</i>)		КОП				П	П	П	КОП	П	
Чайковые (<i>LARIDAE</i>)		КОП			КОП	П	ОП		П		
Чистиковые (<i>ALCIDAE</i>)		КОП	П		КОП	П	ОП		П		
Голубеобразные (<i>COLUMBIFORMES</i>)											
Голубиные (<i>COLUMBIDAE</i>)		КОП		П	П	П	П	П	П	П	
Рябковые (<i>PTEROCLETIDAE</i>)		КОП			П	П	П		П		
СИЗОВОРОНКО- ПОДОБНЫЕ (<i>CORACIIMORPHAE</i>)											
Совообразные (<i>STRIGIFORMES</i>)											
Совиные (<i>STRIGIDAE</i>)	П	П									
Козодоеобразные (<i>CAPRIMULGIFORMES</i>)											
Козодоевые (<i>CAPRIMULGIDAE</i>)	П		О								
Ракиеобразные (<i>CORACIIFORMES</i>)											
Щурковые (<i>MEROPIDAE</i>)	КП	КОП		КП	П						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сизоворонковые (<i>CORACIIDAE</i>)	КП	КОП									
Удоловые (<i>UPUPIDAE</i>) Дятлообразные (<i>PICIFORMES</i>)	КП	КОП									
Дятловые (<i>PICIDAE</i>) Стрижеобразные (<i>APODIFORMES</i>)	П	П									
Стрижиные (<i>APODIDAE</i>) Воробьинообразные (<i>PASSERIFORMES</i>)	КП	КОП				КП	П				
Ласточковые (<i>HIRUNDINIDAE</i>)	КОП	КОП			КП						
Жаворонковые (<i>ALAUDIDAE</i>)	П	КОП	П	П	П						
Трясогузковые (<i>MOTACILLIDAE</i>)	П	П									
Сорокопутовые (<i>LANIIDAE</i>)	П										
Иволговые (<i>ORIOOLIDAE</i>) Скворцовые (<i>STURNIDAE</i>)	П	П	КП	П	П						
Свиристелевые (<i>BOMBYCILLIDAE</i>)		КП	КП	П	П						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Синицевые (<i>PARIDAE</i>)	КП	КП									
Полозневые (<i>SITTIDAE</i>)	КП	КП									
Пищуховые (<i>CERTHIDAE</i>)	КП	КП									
Корольковые (<i>REGULIDAE</i>)	КП	КП									
Толстоклювые синицы (<i>PARADOXORNITHIDAE</i>)	КП	КП									
Славковые (<i>SYLVIIDAE</i>)	КП										
Дроздовые (<i>TURDIDAE</i>)	КП	КП			П						
Ткачиковые (<i>PLOCEIDAE</i>)	П	КП	КП	П	П						
Вьюрковые (<i>FRINGILLIDAE</i>)	П	КП	КП	П	П						
Овсянковые (<i>EMBERIZIDAE</i>)	П	КП	П								
Вороновые (<i>CORVIDAE</i>)	КП	КП	П	П	П		П				

Примечание: К — строй птиц во время сбора корма; О — строй птиц во время отдыха; П — строй птиц в полете. Указанные формы стайных построений образуют не все виды птиц, входящие в данные семейства; особенности построений отдельных видов птиц этих семейств даны в четвертой главе в таблицах 2-17.

5.2. Значение особенностей зрения птиц для их стайных построений в полете

Выше нами было показано, что характерной особенностью стайных построений птиц в полете является видоспецифичность, приобретенная в процессе адаптации к добыванию корма и сохраняемая во время продолжительных полетов, включая миграцию, что нашло свое отражение в ряде публикаций (Молодовский, 1975а,б, 1976а,б, 1977а, 1978а,б, 1980б, 1982, 1985, 1990а, 1992, 1993, 1997а и др.). С другой стороны, поисковый кормовой полет и разные способы сбора корма (в т.ч. активная охота) у птиц из разных экологических групп непосредственно связаны с морфо-функциональными особенностями строения глаз (Müller, 1826; Rochon-Duvigneaud, 1919, 1923, 1943; Дементьев, 1940; Donner, 1951; Шапошников, 1952, 1953, 1954а,б, 1962; Lord, 1956; Скворцова, 1960; Шварц, 1960; Oehme, 1962; Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Брауде, 1966, 1968а,б, 1969а,б,в, 1973, 1976, 1977, 1978; Корнеева, 1966, 1969; Авилова, 1968, 1969, 1972, 1973а,б, 1977, 1980; Мануилова, 1968; Брауде, Добринский, 1969; Авилова, Корнеева, 1971, 1973; Карташев, 1974а, 1976; Андреев, 1977, 1995; Kirmse, 1990; Graham, Gadi, 1994; и др.). От особенностей зрения птиц зависит не только время их кормежки (птицы с “дневным”, “сумеречным” и “ночным” зрением) и лучший поиск корма, но как следствие (что не менее важно) и характер их стайных построений, обеспечивающий необходимую взаимную зрительную ориентацию птиц в стае и относительно наземных и небесных ориентиров во время близких (кормовых) и дальних (миграционных) перелетов.

В связи с этим сравним некоторые особенности зрения птиц с характером их стайных построений в полете, хотя формы птичьих стай непосредственно для данного места и времени зависят и от аэродинамических условий полета (главным образом от погодных условий), и от размера и внешнего облика самих птиц, их числа в стае (см. 5.4), и от типа полета (машущий, реюший, планирующий и др.), присущего разным видам из той или иной экологической группы птиц (Молодовский, 1975а,б, 1976а,б, 1977а, 1978а,б, 1979а,б, 1980б, 1982, 1985, 1990а, 1993, 1997а; Hummel, 1978; Major, Dill, 1978; May, 1979; Heppner et al., 1985; и др.). Необходимый материал для данного сравнения представлен в таблицах 19 - 29, где приведены морфологические характеристики глаз птиц и формы их стайных построений в полете, а также ряд других показателей, характеризующих экологические особенности рассматриваемых видов (в т.ч. роль зрения при добыче корма и места его сбора). В

таблицах для удобства сравнения цифровые угловые данные округлены до целых чисел (т.е. секунды и минуты углов доведены до градусов). Это оправдывается тем, что все угловые показатели зрения птиц обычно рассчитываются для неподвижных глаз. Однако при наличии конвергенции птичьих глаз, т.е. их движения в обе стороны в горизонтальном плане от 30 до 40° (Bartels, 1925; Polyak, 1941, 1957), происходит увеличение общего поля зрения и, очевидно, зрительных возможностей по сравнению с расчетными. В то же время при продолжительном полете птиц в стае определенной формы у них, чаще всего, глаза находятся в неподвижном (т.е. фиксированном) положении*.

Сведения об особенностях зрения птиц взяты из опубликованных материалов ряда авторов (Rochon-Duvigneaud, 1943; Oehme, 1962; Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Брауде, 1968а,б, 1969а,б,в, 1973, 1976, 1977, 1978; Авилова, 1968, 1969, 1973а,б, 1977, 1980; Карташев, 1974а, 1976; Андреев, 1995; и др.). Данные по стайному построению птиц в полете приводятся главным образом на основании наблюдений автора в 1956 - 1996 гг. в Волжско-Каспийском регионе (Молодовский, 1992, 1997а). Рассматриваемые нами 302 вида стайных птиц относятся к 17 отрядам и 47 семействам и образуют как по способу добывания корма и другим особенностям поведения, так и по морфологическим адаптивным признакам ряд экологических групп; поэтому сравнительный анализ особенностей зрения птиц в связи с характером их стайного построения в полете сделан относительно 102 видов, наиболее характерных (типичных) из этих экологических групп птиц.

Наш выбор анатомических показателей особенностей зрения птиц для сравнительного анализа не случаен: угол раскрытия глаза (раствор роговицы, 2f) и угол расхождения оптических осей глаз (2L) позволяет рассчитывать общее поле зрения птиц, т.е. показывает, насколько велик обзор летящей птицы по горизонту; от размера поля бинокулярного зрения зависят локационные способности глаз, необходимые птицам для схватывания добычи и сохранения интервала между летящими особями в стае; строение сетчатки глаза птиц в области острого зрения — арча (area) или желтого пятна также имеет большое значение при сборе пищи и зрительном контакте птиц в полете. Следует отметить, что со-

* Подвижность глаз большинства птиц очень мала, хотя все же может обеспечивать незначительное увеличение поля бинокулярного зрения и его слабое смещение относительно оси головы; к тому же птицы с большим полем зрения редко поворачивают голову под большим углом (Oehme, 1962, цит. по Карташеву, 1976).

гласно исследованиям ряда авторов (Walls, 1942; Detwiler, 1943; Duke-Elder, 1958; Мануилова, 1968; Карташев, 1974а; Авилова, 1980; Андреев, 1995; и др.), по характеру строения и расположения области острого зрения птицы делятся на несколько групп в зависимости от наличия здесь специализированных участков: горизонтальной ленты или зрительной полоски (*stria opticus*), проходящей по экватору сетчатки, и высокочувствительных одной, двух или трех ямок — фовеа (*fovea*), расположенных в центре *area* (*fovea centralis*) или темпорально (*fovea lateralis*), когда фовеа сдвинута к наружной и верхней части глаза. В области полоски и ямок плотность фоторецепторов (палочек и колбочек) максимальна. По наличию специальных зон сетчатки, уровню их развития и расположения на дне глазного яблока обычно различают три основных типа глаз: афовеальный, монофовеальный и бифовеальный, внутри которых существует несколько вариантов (Андреев, 1995). Различные типы строения сетчатки не связаны с систематическим положением птиц, а определяются их экологической специализацией (Карташев, 1974а). Фовеальность глазного дна определяет ясность видения (остроту различения — по Н.Н. Карташеву, 1974а), т.е. обеспечивает возможность различать мелкие детали с большого расстояния, оценивать расстояние до объекта и особенно фиксировать движения объекта (Pumphrey, 1948; Авилова, 1980), точно определяя его угловое смещение, что также связано с видовой специализацией питания и ориентацией птиц в пространстве. Кроме этого, хорошо известно (Шапошников, 1962; Карташев, 1974а), что птицы с относительно большими глазами (в процентном отношении к массе тела), имеют и большую остроту зрения, т.к. чем больше размер глаза, тем крупнее изображение на сетчатке (Брауде, 1968а; Корнеева, 1969; и др.), хотя этот признак — лишь косвенный показатель остроты зрения птиц*. Кроме этого, в таблицах с характеристиками морфологических показателей птичьих глаз приведены данные о направленности оптических осей глаз птиц в горизонтальной плоскости l_1 (птица смотрит вперед при угле $l_1 < 90^\circ$, строго вбок при $l_1 = 90^\circ$ и назад при $l_1 > 90^\circ$) и вертикальной плоскости l_2 (при угле $l_2 < 90^\circ$ птица смотрит выше клюва, при $l_2 = 90^\circ$ — вдоль клюва и при $l_2 > 90^\circ$ — ниже клюва), которые играют важную роль при ориентации птиц относительно друг друга в стае как в горизонтальной плоскости (угол l_1) при

* На то, что увеличение глазного яблока улучшает оптические параметры глаза и повышает остроту зрения, указывает и Ф.В. Андреев (1989а), который изучил в этом отношении зрительный анализатор 57 видов млекопитающих из 14 отрядов.

линейных построениях, так и в вертикальной плоскости (угол I_2) — при полете птиц в скученных стаях, когда они летят относительно друг друга на разных уровнях. Значительную роль при ориентировке птиц и сборе пищи, очевидно, играет и угол σ — это угол между плоскостью, проходящей через оптические оси глаз, и основной плоскостью черепа (*jugale – quadrato – jugale*), который показывает степень наклона глазных осей по отношению последней. Угол σ считается отрицательным, когда его вершина обращена в сторону клюва и птица видит ниже клюва, и угол σ является положительным, когда его вершина направлена в сторону к основанию черепа и птица видит выше клюва. В отдельных случаях нами отмечается чувствительность глаз к свету, определяемая по отношению площади основания роговицы к площади глазного дна ($\frac{F}{M} \cdot 100$), учитывается светосила глаза, отражающая его оптические возможности и вычисляемая как отношение диаметра основания роговицы в квадрате к длине оптической оси глаза в квадрате ($\frac{d^2}{l^2} \cdot 100$), а также принимается во внимание относительная выпуклость роговицы, т.е. отношение ее высоты к оптической длине глаза ($\frac{X}{l} \cdot 100$), которая характеризует дальность зрения птиц при поиске и ловле объектов питания (Брауде, 1968а)*.

В заключение следует отметить, что из всех особенностей, характеризующих зрение птиц, определяющее значение в образовании и стабилизации в полете стайных построений птиц, очевидно, имеет их бинокулярное зрение, т.к. оно позволяет ориентироваться в пространстве. Рассмотрим его роль несколько подробнее. Так, хорошо известно (Коган, 1971)** , что бинокулярное зрение характеризуется двумя сенсорны-

* Показатели светочувствительности, светосилы и дальности зрения даны в индексах.

** Анализируя значение бинокулярного зрения (системы) в восприятии трехмерного пространства, А.Б. Коган (1971) главным образом основывался на рассмотрении данных, характеризующих зрение человека. Однако, как отмечает этот исследователь и как это подтверждено работами других ученых (Walls, 1942; Rochon-Duvigneaud, 1943; Polyak, 1957; Авилова, 1980; и др.), основные закономерности зрения у всех позвоночных при всех их многочисленных морфологических отклонениях, но обладающих близкой оптической системой, имеют в своей основе много общего, что дает основание считать у них наличие

ми феноменами: слиянием (фузией) парных ретикулярных изображений объекта наблюдения и стереовосприятием; синонимы последнего термина — стереозрение, стереозффект, стереоскопия, стереопсис — включают как ощущение объемности предмета, так и бинокулярное усиление удаленности других видимых объектов относительно фиксируемого. А.Б. Коган считает, что “пространственное зрение” обеспечивает дистантную ориентацию наблюдателя (в нашем случае птицы) в пространстве и позволяет динамически оценивать траекторию собственного перемещения относительно других объектов (в т.ч. соседних птиц). При этом основой пространственного зрения является физиологический аппарат: бинокулярная система, в рамках которой зрительные сигналы, поступающие в мозг от каждого из глаз, перерабатываются в единый образ трехмерного внешнего мира. Таким образом, зрение обладает особым признаком — стереоскопичностью, т.е. объемностью, и в то же время воспринимаются различия в удаленности всех остальных (т.е. нефиксируемых) объектов, находящихся в поле бинокулярного зрения наблюдателя (птицы). Однако, по мнению А.Б. Когана, “пространственное зрение” не должно быть отождествлено с “глубинным”, бинокулярным и стереоскопическим. Говоря о сложности восприятия пространства, А.Б. Коган считает, что, хотя о нейрофизиологической основе восприятия пространства пока почти ничего не известно, но в конечном счете правильность восприятия пространства оценивается в более высокоорганизованной системе, чем бинокулярная, — в интермодальной системе отражения пространства, т.е. бинокулярного восприятия с другими анализаторами, включая монокулярное зрение и т.д.

При сравнительном анализе особенностей зрения позвоночных животных, начиная с работ Мюллера (Müller, 1826) и его последователей (Walls, 1942; Rochon-Duvigneaud, 1943; Polyak, 1957; и др.), как пишет А.Б. Коган (1971), было выяснено, что у всех “преследуемых” животных, независимо от их положения на эволюционной лестнице, — у рыб, птиц, млекопитающих — расположение глаз преимущественно боковое, поле зрения — панорамное, т.е. обеспечивающее максимальный обзор, а у “преследователей” глаза, как правило, расположены фронтально и значительно поле бинокулярного зрения. Очевидно, обнаружение опасности (практически всегда движущейся) и выбор направления (для бегства) обеспечиваются монокулярным зрением, а точность атаки — обнаружение неподвижной жертвы и выбор оптимальной траектории

общих закономерностей зрительных восприятий, включая особенности бинокулярного зрения.

нападения — реализуется объединенной работой обоих глаз, т.е. бинокулярным зрением. Следовательно, бинокулярное зрение играет главную роль при определении и поддержании необходимого расстояния при стайных построениях птиц в полете, а также при совместном сборе корма (колпицы, цапли, утки и др.) или коллективной охоте (бакланы, пеликаны и др.). К тому же оказалось, что во всех случаях, когда требуется высокая точность пространственного зрения, имеет место бинокулярная фиксация (бификсация): объект, расположенный перед головой животного, проектируется на центральную ямку сетчатки в обоих глазах одновременно. При этом, как удалось показать еще Мюллеру (Müller, 1826 — цит. по Когану, 1971), фронтальное расположение глаз — не единственное (и не обязательное) условие для бификсации; в процессе эволюции возникли и другие варианты. Так, например, у ястреба глаза расположены по бокам головы, но зато, помимо центральных ямок, находящихся действительно в центре сетчатки каждого глаза (так, что зрительные оси обоих глаз дивергируют под углом около 120°), имеются еще и дополнительные, височные ямки сетчаток; проведенные от височных ямок зрительные оси сходятся в одной точке впереди головы пернатого хищника на его жертве.

5.3. Некоторые особенности зрения стайных птиц и их построения в полете

С целью выяснения возможного значения особенностей строения глаз стайных птиц как доминирующего анализатора при формировании совместных построений в полете рассмотрим эту взаимозависимость на птицах Волжско-Каспийского региона.

Сравнивая данные таблиц 19 и 20, видим, что у гагар, поганок, бакланов и крохалей, т.е. дневных ныряющих птиц с малыми показателями чувствительности глаз к свету (Брауде, 1968а), с их узкими углами раскрытия глаз и расхождения глазных оптических осей, а также с относительно небольшим полем зрения и малой его остротой, часто наблюдаются близкие формы линейных построений стай в полете в виде цепочек, змеек и углов (глава 4, табл. 2, 3 и 4)*. Очевидно, сближающие

* Некоторое отличие черношейной поганки от других поганок по наибольшему углу раскрытия глаза как бы компенсируется наименьшим углом расхождения оптических осей ее глаз по сравнению с другими видами поганок. Эта особенность черношейной поганки объясняется ее большей энтомофагией по

всех этих птиц морфологические признаки зрения были приобретены в связи со сходным способом добывания пищи путем активного поиска и схватывания как неподвижных кормовых объектов, так и преследования ими рыбы и другой подвижной добычи под водой. Угол σ у поганок имеет положительное значение, т.е. они контролируют пространство только выше клюва. Причем у черношейной поганки этот угол наименьший (4°). При незначительном бинокулярном зрении ($12 - 33^\circ$) зрительные восприятия каждого глаза у поганок, очевидно, независимые, тем более что на сетчатке их глаз имеется только одна центральная ямка — *fovea centralis* (Rochon-Duvigneaud, 1943). Вероятнее всего, что эта особенность их зрения и позволяет им при ближних перелетах держаться разреженными (рыхлыми) группами и стайками.

Строгость линейных построений веслоногих птиц определяется относительно небольшими углом бинокулярного зрения (угол локации), равным у большого баклана лишь 37° , и остротой зрения. Так, у большого баклана отношение массы глаз к массе тела равно всего лишь 0,14% при относительно небольшом угле раскрытия глаз (72°) и угле расхождения оптических осей глаз (114°). Вместе с тем, у веслоногих птиц достаточно большое общее поле зрения или поле обзора, равное у большого баклана 266° . Это дает им возможность образовывать большое число развернутых линейных построений (шеренга, дуга, клин, угол и др.) даже при большом числе птиц в стае — до нескольких сотен и, даже, тысяч особей. При незначительных местных перемещениях они летают и скученными рыхлыми беспорядочными или упорядоченными (угол, лента и др.) стаями (глава 4, табл. 3) (Молодовский, 1997а).

Особенностью строения области острого зрения сетчатки глаз (ареа) веслоногих птиц является наличие зрительной полоски и одной центральной ямки ясного видения — фовеа, т.е. им присуща монофовеальность с ленточным типом ареа*. Это способствует их лучшей ориентации в горизонтальной плоскости полета при образовании линейных форм стай и лучшему боковому видению по горизонту, т.е. они как и

сравнению с ихтиофагией большой и серощекой поганок, когда основной пищей черношейной поганки служат менее подвижные и более мелкие объекты (насекомые, ракообразные, моллюски, собираемые под водой и на ее поверхности), чем более крупная подвижная рыба (Брауде, 1968а; Шеина, Подковырков, 1991).

* Наличие ленточного типа ареа характерно не только птицам, но и млекопитающим открытым пространств, в том числе грызунам (сурки, суслики и др.) и копытным (антилопы и др.) (Карташев, 1974а; Андреев, 1986; и др.).

Таблица 19

**Некоторые особенности зрения гагаровых, поганковых и баклановых птиц
и их стайные построения в полете**

Семейства и виды птиц	Угол раскрытия глаза (2f)	Угол рас- хождения оптических осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плос- кости глазных осей к плоскости основа- ния черепа (угол σ)
			Биоку- лярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол l_1)	Вверх, го- ризонталь- но, вниз (угол l_2)	
ГАГАРОВЫЕ (GAVIIDAE) Чернозобая гагара (<i>Gavia arctica</i>)	73°	?	?	?	Вперед	?	?
ПОГАНКОВЫЕ (PODICIPEDIDAE) Чомга (<i>Podiceps cristatus</i>)	69°	147°	12°	296°	75°	83°	25°
Серошекая поганка (<i>P. griseigena</i>)	68°	136°	32°	284°	73°	75°	41°
Черношейная поганка (<i>P. caspicus</i>)	83°	130°	33°	292°	65°	88°	4°
БАКЛАНОВЫЕ (PHALACROCORACIDAE) Большой баклан (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	72°	114°	37°	266°	59°	106°	27°

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма из воды и с ее поверхности
			Неупорядоченные		Упорядоченные		
			Скученные разреженные и рыхлые	Скученные	Линейные	Рыхлые	
ГАГАРОВЫЕ (GAVIIDAE) Чернозобая гагара (<i>Gavia arctica</i>)	?	?	+	-	+	В воде при нырянии	
ПОГАНКОВЫЕ (PODICIPEDIDAE) Чомга (<i>Podiceps cristatus</i>)	0,3	1 центр. ямка (фовеа)	+	-	+	То же	
Серошекая поганка (<i>P. griseigena</i>)	0,3	То же	+	-	+	«	
Черношейная поганка (<i>P. caspicus</i>)	0,5	«	+	-	+	В воде при нырянии и с ее поверхности	
БАКЛАНОВЫЕ (PHALACROCORACIDAE) Большой баклан (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	0,14	Монофовеальное с ленточным типом ареа	+	+	+	В воде при нырянии	

Примечание. При меньшем раскрытии глаз (угол $2f < 90^\circ$) птицы с «дневным» зрением, при большем (угол $2f > 90^\circ$) — с «сумеречным» и «ночным». Угол I_1 показывает степень обращенности оптических осей глаз птицы в горизонтальной плоскости вперед при $I_1 < 90^\circ$, вбок при $I_1 = 90^\circ$ и назад при $I_1 > 90^\circ$; угол I_2 показывает степень обращенности оптических осей глаз в сагиттальной плоскости вверх при $I_2 < 90^\circ$, их горизонтальное положение при $I_2 = 90^\circ$ и вниз при $I_2 > 90^\circ$.

Таблица 20
 Некоторые особенности зрения утиных и пастушковых птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол рас- крытия глаза (2f)	Угол рас- хождения оптиче- ских осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оп- тических осей глаз			Угол наклона плос- кости глазных осей к плоскости основания черепка (угол σ)	
			Биоку- лярное	Общее	Вперед. вбок. назад (угол l_1)	Вверх. горизон- тально. вниз (угол l_2)	Видит ниже кlovera ($-\sigma$)	Видит выше кlovera ($+\sigma$)	
									4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
УТИНЫЕ (ANATIDAE)									
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	?	?	?	?	?	?	?	?	
Пеганка (<i>Tadorna tadorna</i>)	86°	136°	30°	303°	73°	76°	38°		
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	98°	148°	29°	326°	78°	80°	39°		
Чирок-свиистунок (<i>A. crecca</i>)	102°	146°	36°	327°	87°	73°	64°		
Чирок-трескунок (<i>A. querquedula</i>)	96°	143°	33°	319°	82°	72°	67°		
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	95°	148°	26°	323°	77°	80°	37°		
Широконоска (<i>A. clypeata</i>)	96°	138°	38°	314°	80°	71°	63°		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	84°	134°	30°	298°	76°	71°	54°	
Хохлатая черныш (<i>Aythya fuligula</i>)	84°	136°	37°	300°	79°	65°	67°	
Длинноносый крохаль (<i>Mergus serrator</i>)	78°	129°	29°	288°	66°	80°	22°	
Луток (<i>M. albellus</i>)	81°	136°	25°	296°	68°	92°	5°	
Большой крохаль (<i>M. merganser</i>)	84°	144°	20°	308°	72°	91°	3°	
ПАСТУШКОВЫЕ (<i>RALLIDAE</i>)								
Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	80°	143°	17°	303°	?	?	?	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (отношение массы глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения	Построения птиц				Роль зрения и осязания при добывании корма из воды и с суши
			Упорядоченные		Ли-нейные	15	
			Неупорядоченные	Скученные			
	10	11	12	13	14		
1							
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	1,0	I удлинненная центральная ямка (фовеа) посередине лентообразной area	-	-	+	Осязание; вода	
Пеганка (<i>Tadorna tadorna</i>)	0,3	I центр. ямка вне поля бинокулярного зрения	-	+	+	Зрение, осязание; вода, суша	
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	0,3	I центр. ямка с ленточным типом area вне поля бинокулярного зрения	-	+	+	Осязание, зрение; вода, суша	
Чирок-свистунок (<i>A. crecca</i>)	0,4	I центр. ямка вне поля бинокулярного зрения	-	+	+	Осязание, зрение; вода, суша	
Чирок-трескунок (<i>A. querquedula</i>)	0,4	То же	-	+	+	То же	

1	10	11	12	13	14	15
Шилохвость (<i>Anas acuta</i>)	0,4	«	-	+	+	«
Широконоска (<i>A. clypeata</i>)	0,4	«	-	+	+	«
Красноголовый нырок (<i>Arthya ferina</i>)	0,3	«	-	+	+	Зрение, осязание; вода, суша
Хохлатая чернеть (<i>Arthya fuligula</i>)	0,3	«	-	+	+	То же
Длинноносый крохаль (<i>Mergus serrator</i>)	0,3	«	+	+	+	Зрение; вода
Луток (<i>M. albellus</i>)	0,5	«	+	-	+	То же
Большой крохаль (<i>M. merganser</i>)	0,3	«	+	+	+	«
Лысуха (<i>Fulica atra</i>)	0,3	1 центр. ямка с ленточным типом area	+	+	+	Зрение; вода, суша

Примечание то же, что к табл. 19.

многие другие птицы открытых пространств (альбатросы, буревестники, чистики, фламинго, лебеди, чибис, тулес, бекас, кулик-сорока, дрофы, серебристая и другие крупные чайки и т.д.) адаптированы к панорамному зрению (Wood, 1917; Walls, 1942; Pennycuik, 1960, 1972; Brückner, 1961; Tansley, 1965; Карташев, 1974а; Авилова, 1980; Андреев, 1995; и др.) Все это хорошо согласуется с тем, что у птиц из отряда веслоногих — бакланов (малый и большой) и пеликанов (кудрявый и розовый) при полете группой или стаями в тихую или маловетренную погоду преобладают линейные построения, насчитывающие от нескольких птиц до сотен, реже и тысяч особей. Однако в штормовую погоду и при других неблагоприятных условиях полета (туман, снег и т.п.) птицы образуют скученные, чаще всего упорядоченные формы стай.

В полете бакланы, как и пеликаны, чередуют машущий полет с планированием, что приводит их вытянутые линейные построения к волнообразному колебанию в вертикальной плоскости, когда птицы, летящие друг за другом, то опускаются, то поднимаются относительно друг друга и уровня прямолинейного курса полета. К особенностям полета веслоногих птиц следует отнести и характерное для бакланов образование так называемых верениц или “шнуров”: усложнение линейных построений, состоящих из сочетания (соединения) различных их форм (цепочек, скосов, углов, клиньев, дуг и т.д.), вытянутых в длину от нескольких сотен метров до нескольких километров. Они образуются сотнями и тысячами птиц, часто летящими с мест кормежки в колонию или обратно. Вместе с бакланами в одном строю (смешанная стая) изредка при местных перелетах встречаются каравайки и, как исключение, — серые и большие белые цапли, кроншнепы, большие улиты и травники, т.е. птицы с близкими показателями углов зрения (табл. 21 и 23).

Пеликаны, как правило, смешанных стай не образуют. В полете они могут образовывать круг, когда концы круто изогнутой дугообразной стаи соединяются между собой, и тем самым как бы имитируют (повторяют) им свойственное круговое построение при ловле рыбы.

При посадке больших скученных стай веслоногих птиц происходит их разделение на небольшие группы от 2 до 12 птиц, образующих микролинейные построения (скосы, углы, цепочки и т.д.).

У близких к гагарам, поганкам, крохальям и бакланам по угловым показателям раскрытия глаза, общего и бинокулярного поля зрения нырковых и речных уток и пеганки (табл. 20), добывающих свой корм при помощи зрения или осязания (в последнем случае используется щупильный аппарат клюва), но обладающих близкими или несколько

Таблица 21

Некоторые особенности зрения цаплевых птиц и их стайные построения в полете

Семейство и виды птиц	Угол рас- крытия гла- за (2f)	Угол рас- хождения денная оптических осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плос- кости глазных осей к плоскости основания черепа (угол σ)	
			Биоку- лярное	Общее	Вперед. вбок. назад (угол l_1)	Вверх. го- ризонталь- но. вниз (угол l_2)		Видит ниже клюва ($-\sigma$)
ЦАПЛЕВЫЕ (ARDEIDAE)								
Серая цапля (<i>Ardea cinerea</i>)	94°	114°	60°	288°	81°	115°	71°	
Малая выпь (<i>Ixobrychus minutus</i>)	88°	152°	16°	320°	80°	100°	45°	
Выпь большая (<i>Botaurus stellaris</i>)	84°	131°	33°	295°	80°	113°	67°	

Семейство и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц			Роль зрения при добыва- нии корма из воды и с суши
			Неупорядоченные	Упорядоченные		
				Скученные разреженные и рыхлые	Скученные	
ЦАПЛЕВЫЕ (ARDEIDAE) Серая цапля (<i>Ardea cinerea</i>)	0,42	Монофовеальное с ленточным типом арка	+	+	+	Вода, суша
Малая выпь (<i>Ixobrychus minutus</i>)	1,13	Бифовеальное с центральной и боковой ямками	+	+	+	Суша, вода
Выпь большая (<i>Botaurus stellaris</i>)	0,53	То же	+	+	+	То же

Примечание то же, что к табл. 19.

большими углами расхождения оптических осей глаз и слегка большей остротой зрения, отмечается (глава 4, табл. 4) и большой набор линейных и скученных упорядоченных плотных построений стай (заполненных углов, дуг и т.д.). Причем у нырковых уток (кроме уже отмеченных крохалей, у хохлатой чернети, красноголового нырка и др.) по сравнению с речными утками и пеганкой большинство показателей зрения (угол раскрытия глаза, острота зрения и др.) ближе к таковым значениям у видов из группы ныряющих птиц (т.е. гагар, поганок, бакланов и др.), а потому и стайные их построения в полете как линейные, так и скученные плотные упорядоченные, имеют более строгие формы, чем у речных уток и пеганки, которая по своим показателям зрения (углам зрения, светосиле глаз, их светочувствительности и остроте зрения) занимает промежуточное положение между нырковыми и речными утками (Брауде, 1969в).

У гусеобразных и поганок в области острого зрения (area) имеется лишь одна центральная ямка (фовеа) ясного видения, расположенная за пределами бинокулярного поля зрения (Wood, 1917; Rochon-Duvigneaud, 1923 и др.; Брауде, 1969в), что несколько снижает их оптические возможности при сборе корма и в полете.

Как и у всех гусеобразных, у лебедя-шипуна зрение монофовеально: на сетчатке каждого из глаз находится лентообразная область острого зрения — участок с повышенной плотностью фоторецепторов, т.е. горизонтальная полоска, в центре которой расположена удлиненной формы ямка (фовеа), что, очевидно, помогает птице фиксировать глазами сразу несколько объектов, находящихся в поле зрения. Анализ других морфологических характеристик органа зрения лебедя-шипуна (рефракция уплощенной роговицы, превосходящая рефракцию грушевидной формы хрусталика, высокая острота зрения, относительно низкая светосила, равная 0,3, значительное развитие ресничного тела и др.) свидетельствует о том, что лебедь-шипун приспособлен к воздушному зрению при хорошей освещенности, адаптирован к рассмотрению удаленных объектов на открытых пространствах и не адаптирован к подводному зрению, а поэтому при добывании пищи он пользуется исключительно осязанием (Авилова, 1977). Строгие линейные построения лебедей в полете, главным образом в виде клина, углов и скосов и реже в форме дуг, шеренг и цепочек (глава 4, табл. 4) свидетельствуют о близости их зрительных возможностей с другими гусеобразными, в основном с гусями, огарем, пеганкой и крупными утками из числа речных или благородных уток, у которых сравнительно малы углы раскрытия глаза и поле бино-

кулярного зрения, небольшой угол расхождения оптических осей глаз, но сравнительно велико общее поле зрения, что обеспечивает им широкий обзор горизонта. В связи с этим, лебедям более характерны линейные построения с более узкими углами (т.е. стреловидной формы), обеспечивающие им лучшую взаимную зрительную ориентацию друг на друга в полете, что необходимо для поддержания согласованного полета крупных птиц в стае. Поэтому и при взлете с воды, и при посадке лебеди также сохраняют характерные им формы групповых и стайных построений в полете в виде скосов, углов и разреженных (прерванных) цепочек, а реже — микроуглов; интервал между птицами в таком случае колеблется от одного до десятка метров, хотя при полете линейным строем птицы едва не соприкасаются друг с другом. Как на взлете с воды, так и в полете птиц чаще других происходит трансформация линейных форм от цепи или шеренги через скос (или от него) к углу и клину, а у лебеда-кликлуна, кроме этого, и от шеренги к углу и дуге; происходит и обратное перестроение (Молодовский, 1990б).

У лысухи, занимающей промежуточное положение по угловым показателям строения глаз и остроте зрения между ныряющими птицами (гагарами, поганками, бакланами, крохальями, нырковыми утками) и речными утками (табл. 20), отмечаются и сходные с ними типы стайных построений в полете с большим уклоном в сторону первой группы птиц (глава 4, табл. 7); к тому же в области острого зрения (ареа) ленточного типа у ней также имеется одна центральная ямка (фовеа). Однако следует отметить, что у лысухи неустойчивые линейные построения наблюдаются лишь при небольшом числе птиц в полете (до 10 - 12 особей), а при значительном количестве птиц (до 500 - 800 и более особей) они летают чаще всего скученными рыхлыми беспорядочными или, что реже, упорядоченными конфигурациями стай в виде клина, углов, дуг и лент (Молодовский, 1997а).

У голенастых птиц (семейство цаплевые) при незначительных углах расхождения оптических осей глаз (табл. 21), равных $114 - 152^\circ$, и относительно большом поле зрения (у серой цапли равном 288° , у выпей — $295 - 320^\circ$) чаще встречаются линейные построения в форме клина, углов, скосов, дуг и цепочек (цапли) и реже — в виде растянутых скосов, углов, зигзагов, цепочек или скученных беспорядочных рыхлых построений (выпи) (глава 4, табл. 3) (Молодовский, 1997а). Малая и большая выпы, как правило, больших стай не образуют. Для обычной их ночной миграции характерны беспорядочные рыхлые стаи с небольшим числом птиц. В полете птицы перекликаются. При дневном полете

группой в 2 - 4 птицы наблюдаются линейные формы, долго не сохраняющиеся. Из особенностей строения их глаз обращает на себя внимание достаточно большая острота зрения (у большой выпи масса глаз к массе тела составляет 0,53%, а у малой выпи 1,13%) и, как указывалось выше, весьма большое общее поле зрения ($295 - 320^\circ$), что позволяет им выстраиваться менее строгими (т.е. не так скованными) построениями. Этому же способствует наличие у них двух светочувствительных ямок или фовеа (центральной и боковой) в области острого зрения сетчатки глаз. Вторая (боковая) фовеа, как и меньшее ("узкое") поле бинокулярного зрения, чем у цапель, необходимы им при охоте за подвижной добычей и для лучшей ориентировки друг на друга в полете при образовании угла, скоса, цепочки и т.д.

В свою очередь, кваква по характеру своего полета приближается к цаплям, с которыми образует смешанные стаи. Квакве и цаплям характерно образование при полете относительно небольшого числа птиц всех форм линейных построений, включая круг (серая цапля), а при полете большого числа — скученных построений как упорядоченных (т.е. оформленных), так и беспорядочных, чаще всего рыхлых (глава 4, табл. 3) (Молодовский, 1997а).

Цапель при незначительном числе птиц в группе или стае характеризуют в полете очень растянутые линейные построения (скосы, углы и др.), где расстояние между отдельными птицами достигает 10 - 15, а иногда и 25 - 30 м. Устойчивость больших дистанций между летящими птицами, очевидно, подкрепляется большим полем бинокулярного зрения (у серой цапли до 60°). У цапель машущий полет чередуется с планированием, а сам полет сопровождается их криком. Такой полет связан с активным поиском обильных кормовых участков с воздуха (Кокшайский, 1959б), чему способствует направленность глазных осей вперед (у серой цапли угол $I_1 = 81^\circ$) и вниз (угол $I_2 = 115^\circ$). По тем же причинам цаплям в большей степени, чем другим рассматриваемым нами голенастым птицам, свойственно образовывать при полете небольшим числом птиц разновидности простых линейных построений как зигзаг, ромб, скос, угол и клин с "полочкой" (с выступом вбок), так и "ложные" углы, клинья и скосы, где наблюдаются пропуски в сплошном строю птиц.

Судя по анатомическим показателям строения глаз серой цапли, у цапель не только большое поле бинокулярного зрения (60°), но достаточно велико и общее поле зрения (288°), и большой угол раскрытия глаз ($2f = 94^\circ$). Вместе с тем у них относительно невелики острота зрения (масса глаз к массе тела составляет у серой цапли всего лишь

0,42%) и угол расхождения оптических осей глаз ($2L = 114^\circ$). Область острого зрения сетчатки латерально расположенных глаз у цапель имеет только одну центральную ямку (фовеа), которая лежит в центре горизонтально вытянутой полоски, но вне поля бинокулярного зрения. Поэтому цапля хорошо видит объект только отдельно каждым глазом, когда изображение объекта попадает в центр сетчатки глаза. Все это хорошо согласуется с наблюдаемыми у них стайными построениями в полете: построения цапель более строгие (скосы, клинья, углы, зигзаги, цепочки и др.), чем у выпей, у которых общее поле зрения несколько больше (до 320°), а бинокулярное поле хотя и меньше (у выпей оно равно $16 - 33^\circ$, а у серой цапли 60°), но сетчатка глаза у выпей, как уже отмечалось выше, с двумя ямками острого зрения (центральной и темпоральной), обеспечивающая лучшую зрительную связь между птицами, летящими более независимо друг от друга и образующими малоустойчивые линейные построения (углы, скосы, клинья).

Большинство цапель родственных видов (например, малая и большая белые) образуют между собой смешанные стаи. Изредка при кормовых перелетах малая и большая белая цапли летят вместе с серыми. Намного реже встречаются смешанные стаи веслоногих и голенастых птиц, в которых с преобладанием одного из видов встречаются одна или несколько особей другого вида.

По характеру стайного построения в полете колпицы и каравайки ближе стоят к веслоногим птицам (к бакланам и пеликанам), чем к цаплям, образуя главным образом, линейные и упорядоченные скученные рыхлые построения (глава 4, табл. 3) (Молодовский, 1997а). Машущий полет они чередуют с планированием. Однако их линейный строй более плотный: птицы летят близко друг от друга, т.е. сомкнутыми рядами. Это связано с тем, что, в отличие от цапель, колпицы и каравайки совершают более быстрый полет, используя его главным образом для перемещения с одного кормового места на другое, а при сборе корма больше пользуются осязанием, чем зрением (Кокшайский, 1959а,б). Очевидно, и по анатомическим особенностям глаз они приближаются к веслоногим птицам больше, чем к другим голенастым.

Оптические оси глаз у веслоногих и голенастых птиц направлены слегка вниз, что связано с особенностями сбора ими корма и, бесспорно, помогает этим птицам ориентироваться по наземным или надводным предметам при горизонтальном полете параллельно поверхности земли или воды стаей любой формы.

Полет фламинго совершается небольшими группами (2 - 15 птиц) и большими стаями, которые, как правило, не превышают 250 особей (глава 4, табл. 3), состоя чаще из 100 - 150 птиц (Молодовский, 1963а), хотя во время массового осеннего отлета на оз. Тенгиз встречаются стаи фламинго до тысячи и более птиц (Андрусенко, 1986). Смешанных стай фламинго не образуют. В полете у птиц их длинные ноги и шея вытянуты в одну линию, а крылья совершают ритмические взмахи без планирования. При стайном полете птиц встречаются почти все разновидности скученных рыхлых и линейных построений (Молодовский, 1979б, 1990а, 1997а). Большие стаи птиц часто перемешаются в виде бесформенного облака (рыхлое скученное построение), а относительно небольшие стаи совершают полет в форме различных сложных угловых построений: двойных и тройных углов и клиньев, многоступенчатых углов ("лесенок") и т.д. Однако при попутном или боковом ветре у них нередко наблюдаются шеренги ("фронт") и цепочки (лет "гуськом"). Стойкость линейных построений у фламинго объясняется, как и у бакланов, монофовеальным зрением с ленточным типом ареа и относительно небольшой зоркостью птиц.

Дневные хищные птицы, рассматриваемые нами, редко образуют совместные скученные группы или стаи в полете (глава 4, табл. 5) (Молодовский, 1997а). Однако у птиц с несколько меньшей зоркостью, как и углом раскрытия глаз (черный коршун, канюк, зимняк или мохноногий канюк) (табл. 22), чаще, чем у других видов (сокола, луни), наблюдаются рыхлые скученные построения (чаще неупорядоченные, чем упорядоченные), главным образом в период миграций или осенне-зимних кочевок. В области острого зрения (ареа) дневные хищные птицы имеют две ямки ясного видения (фовеа), соединенные полоской (Брауде, 1968а, 1977; Карташев, 1974а; Авилова, 1980; Reymond, 1985; Андреев, 1995; и др.), что способствует их лучшей локации друг друга при взаимной ориентации в полете. Их миграционный полет часто совершается со значительным (до 0,5 км и более) интервалом друг от друга, т.к. во время групповой эстафетной миграции хищные птицы одновременно и охотятся (Молодовский, 1997а). Следует добавить, что различительные морфологические особенности строения глаз дневных хищных птиц из семейств соколов и ястребов обусловлены заметными отличиями в экологии их питания, т.е. ловле добычи (Дементьев, 1940; Брауде, 1968а, 1977 и др.). Так, если соколы обычно ловят свою добычу в воздухе, то ястребиные птицы чаще нападают на свои жертвы, обнаруженные на земле или в зарослях. В связи с этим, у соколов больше общее поле зрения ($261 - 268^\circ$), чем у ястребов ($227 - 251^\circ$), как и углы расхождения

Некоторые особенности зрения дневных хищных и куриных птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол раскрытия глаза (2Г)	Угол расхождения оптических осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глазных осей к плоскости основания черепа (угол σ)	
			Биноклярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол I ₁)	Вверх, горизонтально, вниз (угол I ₂)	Видит ниже клюва (-σ)	Видит выше клюва (+σ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЯСТРЕБИНЫЕ (ACCIPITRIDAE)								
Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	79°	75°	84°	234°	38°	96°	5°	
Болотный лунь (<i>C. aeruginosus</i>)	73°	77°	75°	230°	39°	100°	8°	
Черный коршун (<i>Milvus korschun</i>)	67°	80°	67°	227°	43°	114°	22°	
Зимняк (<i>Buteo lagopus</i>)	77°	85°	72°	242°	?	?	?	
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	81°	90°	71°	251°	47°	106°	17°	
СОКОЛИНЫЕ (FALCONIDAE)								
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	79°	102°	57°	261°	51°	89°		1°

Продолжение табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кобчик (<i>Falco vespertinus</i>)	74°	110°	44°	264°	55°	90°		1°
Чеглок (<i>F. subbuteo</i>) ТЕТЕРЕВИНЫЕ (<i>TETRAONIDAE</i>)	82°	106°	56°	268°	53°	88°		3°
Глухарь (<i>Tetrao urogallus</i>)	94°	148°	26°	222°	?	?	?	
Рябчик (<i>Tetrastes bonasia</i>) ФАЗАНОВЫЕ (<i>PHASIANIDAE</i>)	86°	146°	20°	312°	?	?	?	
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)	84°	120°	44°	284°	?	?	?	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела. %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма в трех природных средах (вода, суша, воздух)
			Неупорядоченные	Упорядоченные	12	13	
1	10	11					15
ЯСТРЕБИНЫЕ (<i>ACCIPITRIDAE</i>)							
Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	2,0	Бифовеальное с центральной и боковой ямками, соединенными зрительной полоской	+	-	-	-	Суша
Болотный лунь (<i>C. aeruginosus</i>)	1,9	То же	+	-	-	-	Суша, реже — с воды
Черный коршун (<i>Milvus korschun</i>)	0,2	«	+	+	+	+	Суша, с воды
Зимняк (<i>Buteo lagopus</i>)	1,1	«	+	+	+	+	Суша
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)	1,8	«	+	-	-	-	Суша, реже — воздух

1	10	11	12	13	14	15
СОКОЛИНЫЕ (<i>FALCONIDAE</i>)						
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)	2,4	Бифовеальное с центральной и боковой ямками, соединенными зрительной полоской	+	+	-	Суша, воздух
Кобчик (<i>F. vespertinus</i>)	1,7	То же	+	+	-	Воздух, суша
Чеглок (<i>F. subbuteo</i>)	1,8	«	+	+	-	Воздух, редко — суша
ТЕТЕРЕВИНЫЕ (<i>TETRAONIDAE</i>)						
Глухарь (<i>Tetrao urogallus</i>)	?	Афовеальное, но зона area выражена отчетливо	-	+	-	Суша
Рябчик (<i>Tetrastes bonasia</i>)	?	То же	-	-	-	То же
ФАЗАНОВЫЕ (<i>PHASIANIDAE</i>)						
Перепел (<i>Coturnix coturnix</i>)	?	«	+	+	-	«

Примечание то же, что к табл. 19.

оптических осей глаз (соответственно равные $102 - 110^\circ$ у соколов и $75 - 90^\circ$ у ястребиных птиц). К тому же поле бинокулярного зрения больше у ястребов ($67 - 84^\circ$), чем у соколов ($44 - 57^\circ$). Кроме этого, у ястребиных птиц глаза более ориентированы вперед и их оптические оси направлены вниз (угол $I_2 > 90^\circ$), а у соколов оптические оси глаз направлены несколько вверх (угол $I_2 < 90^\circ$), что также связано с их охотой в воздухе.

Данные о зрении куриных птиц (табл. 22) указывают на то, что для них (перепел, глухарь, рябчик) характерен большой диапазон изменений показателей глаз (Брауде, 1968а,б); хотя они мало различаются по расположению глаз на черепе, но у перепела меньше угол расхождения оптических осей (120°) и поэтому больше поле бинокулярного зрения (44°), чем у тетеревиных птиц (26° у глухаря и 20° у рябчика). В связи с латеральным расположением глаз у куриных птиц общее поле их зрения велико ($222 - 312^\circ$). Сходство в структуре и расположении глаз у всех куриных птиц (оптические оси глаз направлены вниз, птицы видят ниже клюва) обуславливается сходством в способах поиска и добывания ими пищи, собираемой с земли или древесной растительности, а также отражено в образовании чаще всего беспорядочных разреженных или рыхлых, чем плотных упорядоченных скученных стай различных конфигураций (глава 4, табл. 6). Последние формы относительно устойчивых построений известны лишь для серых куропаток; в то время как тетерева и глухари летают, как правило, неоформленными рыхлыми стаями, перепела — беспорядочными, чаще всего сильно разреженными (особенно при полете в сумерках и ночью), а рябчики кроме осеннего периода не образуют стай (Молодовский, 1997а).

Обращаясь к куликам (табл. 23), видим, что у видов с меньшей остротой зрения (турухтан, большой веретенник, большой кроншнеп, чибис, шилоклювка) выявляется связь более узкого угла раскрытия глаза и меньшего общего поля зрения с образованием более строгих линейных и скученных упорядоченных построений (глава 4, табл. 8) (Молодовский, 1997а). Этим видам свойственны комбинированные способы добывания корма: при помощи зрения и осязания (зондирования) в воде и на суше. В то же время, виды куликов из числа улитов (роды *Tringa* и *Terekia*) с достаточно большими углами расхождения оптических осей глаз ($145 - 158^\circ$) и общего поля зрения ($303 - 325^\circ$) обладают относительно высокой остротой зрения. При сборе корма эти кулики используют главным образом зрение (Козлова, 1961, 1962; Брауде, 1973; и др.). В полете они образуют как неупорядоченные (рыхлые и плотные), так и упорядоченные скученные построения, среди которых на короткое время сохраняются элементы линейных построений (скосы, углы и др.).

Некоторые особенности зрения куликов и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол раскры- тия глаза (2f)	Угол расхо- ждения оптиче- ских осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глаз- ных осей к плос- кости основания черепа (угол σ)	
			Бино- куляр- ное	Об- щее	Вперед, вбок, назад (угол 1_1)	Вверх, го- ризонталь- но, вниз (угол 1_2)	Видит ниже клюва ($-\sigma$)	Видит выше клюва ($+\sigma$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РЖАНКОВЫЕ (CHARADRIIDAE)								
Малый зуек (<i>Charadrius dubius</i>)	91°	146°	24°	317°	74°	97°	23°	
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	90°	137°	33°	307°	69°	95°	13°	
Кречетка (<i>Chettusia gregaria</i>)	90°	138°	32°	309°	70°	96°	17°	
Шилоклювка (<i>Rescurirostra avosetta</i>)	92°	140°	32°	312°	70°	89°		3°
Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	89°	151°	17°	320°	76°	87°		12°
Фифи (<i>T. glareola</i>)	89°	145°	24°	314°	72°	89°		2°
Травник (<i>T. totanus</i>)	84°	158°	6°	322°	79°	89°		8°

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поручейник (<i>Tringa stagnatilis</i>)	101°	145°	36°	325°	72°	88°		6°
Перевозчик (<i>T. hypoleucos</i>)	77°	146°	11°	303°	74°	91°	0,2°	
Мородунка (<i>Terekia cinerea</i>)	90°	146°	25°	316°	73°	91°	1,1°	
Круглоносый плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>)	109°	150°	39°	339°	75°	93°	11°	
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	77°	139°	18°	297°	70°	85°		12°
Белохвостый песочник (<i>Calidris temminckii</i>)	77°	132°	25°	289°	66°	91°		1°
Бекас (<i>Gallinago gallinago</i>)	99°	174°	5°	353°	92°	70°		41°
Вальдшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)	106°	152°	34°	338°	93°	76°		80°
Большой кроншнеп (<i>Nimenius arquata</i>)	81°	135°	26°	296°	67°	87°		6°
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	78°	141°	17°	299°	71°	84°		16°
ТИРКУШКОВЫЕ (GLAREOLIDAE)								
Степная тиркушка (<i>Glareola nordmanni</i>)	87°	134°	34°	301°	67°	93°	7°	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе те- ла, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц					Роль зрения и осаяния при добы- вании корма в трех природных средах (вода, суша, воздух)
			Неупорядоченные		Упорядоченные			
			Рассеян- ные	Скучен- ные	Скучен- ные	Линей- ные		
1	10	11	12	13	14	15	16	
РЖАНКОВЫЕ (<i>CHARADRIIDAE</i>)								
Малый зуек (<i>Charadrius dubius</i>)	3,1	1 центральная ямка (фовеа)	-	+	+	+	Зрение, реже — осаяние; суша, вода	
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	1,6	Монофовеальное с ленточным типом area	-	+	+	+	То же	
Кречетка (<i>Chettusia gregaria</i>)	1,9	1 центральная ямка (фовеа)	-	+	+	-	Зрение; суша	
Шилоклювка (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	0,6	То же	-	+	+	+	Осаяние, реже — зрение; вода, суша	
Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	1,3	«	-	+	+	+	Зрение, реже — осаяние; суша, вода	
Фифи (<i>T. glareola</i>)	1,5	«	-	+	+	+	То же	
Травник (<i>T. totanus</i>)	1,3	«	-	+	+	+	«	

I	10	11	12	13	14	15	16
Поручейник (<i>Tringa stagnatilis</i>)	1,4	I центральная ямка (фовеа)	-	+	+	+	Зрение, реже — осязание; суша, вода
Перевозчик (<i>T. hypoleucos</i>)	1,8	То же	-	+	+	+	То же
Мородунка (<i>Terekia cinerea</i>)	1,5	«	-	+	+	+	Зрение, осязание; суша, вода
Круглоносый плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>)	1,1	«	-	+	+	-	Зрение; вода, реже — суша
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	0,9	«	-	-	+	+	Осызание, зрение; вода, суша
Белохвостый песочник (<i>Calidris temminckii</i>)	2,0	«	-	+	+	-	То же
Бекас (<i>Gallinago gallinago</i>)	0,7	Монофовеальное с лен- точным типом area	-	+	+	-	Осызание, реже — зрение; вода, суша
Вальдшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)	0,8	То же	-	+	-	-	Осызание, редко — зрение; суша
Большой кроншнеп (<i>Numenius arquata</i>)	0,8	«	-	-	+	+	Зрение, осязание; суша, вода
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	0,7	I центральная ямка (фовеа)	-	-	+	+	Осызание, зрение; суша, вода
ТИРКУШКОВЫЕ (GLAREOLIDAE)							
Степная тиркушка (<i>Glareola nordmanni</i>)	2,3	То же	+	+	+	-	Зрение; воздух, суша

Примечание то же, что к табл. 19.

Виды с наибольшими угловыми показателями бинокулярного и общего зрения, как и большой остротой зрения (белохвостый песочник, степная тиркушка, малый зуек, кречетка, круглоносый плавунчик), в полете образуют чаще всего скученные упорядоченные (рыхлые и плотные), а реже — беспорядочные плотные и рассеянные стаи. Те же формы стай характерны для них при сборе корма на воде, на суше и в воздухе. При кормежке они (кроме белохвостого песочника) используют главным образом зрение. У всех перечисленных выше видов в области острого зрения (ареа) расположена одна центральная ямка ясного видения (фовеа). К тому же, большой кроншнеп и чибис имеют монофовеальный ленточный тип области острого зрения с ямкой в центре ленты, горизонтально проходящей по экватору сетчатки глаза, что обеспечивает им более стойкое боковое зрение при линейном построении в полете. Именно у этих видов куликов установлен и наибольший набор линейных построений стай, включая шеренгу, скосы, углы, клин, цепочку и змейку (глава 4, табл. 8) (Молодовский, 1997а). Только у бекаса и вальдшнепа — куликов, ведущих сумеречный и ночной образ жизни, оптические оси глаз обращены назад (угол $l_1 > 90^\circ$) и вверх (угол $l_2 < 90^\circ$); очевидно, поэтому они не образуют линейных построений, хотя у них в области острого зрения имеется также горизонтально ориентированная ленточная зрительная полоска (Андреев, 1995), позволяющая им лучше видеть по горизонту.

Переходя к рассмотрению чайковых птиц, отметим, что у чаек по сравнению с крачками меньше угол раскрытия глаза, угол расхождения оптических осей глаз и поле бинокулярного и общего зрения (табл. 24). Для чаек характерны и более строгие линейные и упорядоченные плотные построения в полете (глава 4, табл. 9). Острота зрения чаек по сравнению с крачками в общем также ниже.

У чаек, в отличие от крачек, в области острого зрения в виде горизонтальной полосы расположена лишь одна центральная ямка; у крачек есть и вторая — темпоральная ямка*, лежащая дорзальнее горизонтальной области острого зрения. Темпоральная ямка способствует бинокулярной оценке расстояния до объекта и его углового смещения (Pumphrey, 1948), т.е. стереоскопическому зрению, что позволяет крачкам ловить на лету подвижных насекомых (Брауде, 1969а; Авилова, 1980), а также летать более “раскованными” линейными и чаще всего скученными рыхлыми построениями.

* Считалось (Шульпин, 1940), что у речной крачки имеется на сетчатке еще дополнительная, т.е. вторая темпоральная ямка (фовеа), хотя более поздние исследования этого не подтвердили (Авилова, 1980).

Таблица 24
Некоторые особенности зрения чайковых и голубиных птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол раскры- тия глаза (2f)	Угол расхож- дения оптиче- ских осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глаз- ных осей к плос- кости основания черепя (угол σ)	
			Биноку- лярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол l_1)	Вверх, гори- зонтально, вниз (угол l_2)	Видит ниже клюва (- σ)	Видит выше клюва (+ σ)
ЧАЙКОВЫЕ (LARIDAE)								
Сизая чайка (<i>Larus canus</i>)	78°	120°	38°	278°	64°	107°	32°	
Серебристая чайка (<i>L. argentatus</i>)	66°	119°	27°	265°	62°	104°	25°	
Озерная чайка (<i>L. ridibundus</i>)	77°	124°	33°	281°	64°	109°	30°	
Малая чайка (<i>L. minutus</i>)	80°	124°	36°	284°	64°	101°	22°	
Белокрылая крачка (<i>Chlidonias leucoptera</i>)	105°	112°	73°	297°	57°	100°	15°	
Черная крачка (<i>Ch. nigra</i>)	102°	128°	54°	310°	65°	100°	21°	
Речная крачка (<i>Sterna hirsundo</i>)	72°	128°	24°	300°	65°	100°	21°	
ГОЛУБИНЫЕ (COLUMBIDAE)								
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)	81°	141°	25°	301°	74°	102°	37°	
Вяхрь (<i>C. palumbus</i>)	83°	139°	24°	302°	73°	102°	35°	
Большая горлица (<i>Streptopelia orientalis</i>)	84°	151°	14°	315°	78°	99°	36°	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добыва- нии корма в трех природ- ных средах (вода, суша, воздух)
			Неупоря- доченные	Упорядочен- ные		6	
				Скучен- ные, раз- реженные и рыхлые	Скучен- ные		
1	2	3	4	5	6	7	
ЧАЙКОВЫЕ (LARIDAE) Сизая чайка (<i>Larus capus</i>)	1,5	Монофовеальное с лен- точным типом area и желобковидной цен- тральной фовеа вне поля бинокулярного зрения	+	+	+	Вода, суша, воздух	
Серебристая чайка (<i>L. argentatus</i>)	0,9	То же	+	+	+	То же	
Озерная чайка (<i>L. ridibundus</i>)	1,6	«	+	+	+	«	
Малая чайка (<i>L. minutus</i>)	3,4	«	+	+	+	Воздух, вода, суша	
Белокрылая крачка (<i>Chlidonias leucoptera</i>)	2,4	Бифовеальное с цент- ральной и боковой ямками	+	+	+	То же	
Черная крачка (<i>Ch. nigra</i>)	2,5	То же	+	+	+	Вода, суша, воздух	

1	2	3	4	5	6	7
Речная крачка (<i>Sterna hirundo</i>)	2,1	Бифокальное с ленточным типом ареа, с центральной и боковой ямками	+	+	+	Вода, воздух, суша
ГОЛУБИНЫЕ (COLUMBIDAE)						
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)	1,2	Темпоральное ареа с I боковой ямкой	+	+	+	Суша
Вяхрь (<i>C. palumbus</i>)	0,5	То же	+	+	+	То же
Большая горлица (<i>Streptopelia orientalis</i>)	0,8	«	+	+	+	«

Примечание то же, что к табл. 19.

Малая чайка и по структуре глаз (углы l_1 , l_2 и σ), и по поведению в полете ближе других чаек стоит к крачкам. У чаек направления острого зрительного восприятия каждого глаза лежат за пределами поля бинокулярного зрения, которое невелико ($20 - 30^\circ$) по сравнению с крачками ($50 - 70^\circ$); это позволяет чайкам лишь точнее, чем с монокулярным зрением, направлять свой полет и оценивать расстояние (Брауде, 1968а, 1969а). Небольшое бинокулярное зрение чаек не позволяет им столь успешно как крачкам (за исключением малой чайки) ловить насекомых в воздухе. Интересен и тот факт, что у всех крачек, как и у малой чайки, степень обращенности оптических осей глаз вниз несколько меньше, чем у большинства чаек, т.е. у всех крачек и малой чайки величина угла σ меньше, чем у чаек ($15 - 22^\circ$ против $25 - 32^\circ$), что, очевидно, связано с тем, что во время поискового полета крачки обычно держат клюв несколько наклоненным вниз (Брауде, 1969а). Таким образом, бинокулярное зрение чаек менее совершенно, чем у крачек, и является лишь полем направленного движения (Дементьев, 1940). Эта особенность зрения чаек, отличающая их от крачек, проявляется и в более строгих линейных и скученных построениях их стай (Молодовский, 1997а).

Речная крачка занимает промежуточное положение между чайками и болотными крачками как по количеству и постоянству строгих построений (скосы, углы и др.), так и по способу охоты: ее поисковый полет приближает ее к чайкам, а способ схватывания добычи из воды и в воздухе — к болотным крачкам. Речную крачку сближают с чайками и показатель угла раскрытия глаза, и острота зрения, включая особенность строения области острого зрения (ареа) глазного дна в виде центральной полосы. Однако у речной крачки две ямки (фовеа) — центральная и боковая, а не одна центральная, как у чаек, что характеризует ее как птицу с быстрым и маневренным полетом в сочетании с высокой остротой зрения и совершенным бинокулярным зрением (Авилова, 1980). К тому же показано (Брауде, 1969а), что у сизой и озёрной чаек даже по сравнению с серебристой чайкой при их одинаковой высокой активности в светлое время суток выше способность глаз к восприятию различных мелких объектов, особенно находящихся вблизи, т.к. их более выпуклая роговица обеспечивает четкое изображение на сетчатке только близких предметов. В то же время, у речной крачки с ее меньшим углом раскрытия глаза по сравнению с чайками роговица более плоская, а следовательно, свет идет небольшим пучком, слабо преломляясь, а на сетчатке возникает изображение более далеких предметов. Очевидно, эта особенность зрения чаек, в отличие от речной и других крачек, объясняет

наравне с другими особенностями строения их глаз, отмеченными выше, наличие у чаек более строгих линейных и плотных скученных построений с небольшим интервалом между почти вплотную летящими птицами, в то время как у речных и болотных крачек линейные построения характеризуются значительным интервалом (до нескольких метров) между летящими птицами и их неустойчивостью, а скученные построения — более рыхлой структурой (Молодовский, 1997а).

У всех чаек и крачек оптические оси глаз обращены вперед (угол $I_1 < 90^\circ$) и вниз (угол $I_2 > 90^\circ$), что, безусловно, позволяет им лучше видеть переднюю перспективу полета и ориентироваться по наземным или надводным объектам.

Следует особо отметить, что у чаек (морской, серебристой, сизой и др.) и крачек, как и у альбатросов, чистиков, лебедей, фламинго и у некоторых куликов (большой кроншнеп, чибис и др.) с их большим набором линейных стайных построений, посредине ленточной зоны острого зрения проходит узкий желобок — видоизмененная ямка, обеспечивающая более ясное видение по горизонту; этот желобок или зрительная полоска характерна и для веслоногих птиц и, очевидно, образовалась в результате адаптации к панорамному зрению, на что уже указывалось выше.

У голубей, у этой сравнительно экологически однородной группы птиц, наблюдается относительно небольшой диапазон изменений как в показателях строения глаз, так и остроте зрения (табл. 24). Их глаза расположены почти латерально (угол $I_1 > 70^\circ$), оптические оси ориентированы вниз (угол $I_2 > 90^\circ$). Плоскость оптических осей глаз образует с основанием черепа (т.е. с плоскостью *jugale – quadrato – jugale*) отрицательный угол σ , вершина которого направлена вперед к клюву. Различие углов расхождения оптических осей глаз ($2L$) составляет у голубей от 139° (вахирь) до 151° (большая горлица), т.е. незначительное, как и показателей общего поля зрения, которое велико ($301 - 315^\circ$). Таким образом, у голубей наблюдается относительное сходство во многих показателях зрения, включая адаптацию к одинаковой высокой (“дневной”) интенсивности освещения, выработанную сходством в сборе корма (Брауде, 1968а, 1969б). Вследствие почти латерального расположения глаз, на что указывалось выше, монокулярное зрение у голубей имеет большее значение, чем бинокулярное, тем более, что направления полей наиболее острого зрительного восприятия у них даже при конвергенции глаз не совпадает. Поле бинокулярного зрения у голубей мало ($14 - 25^\circ$) и при наличии только одной темпоральной ямки

(фовеа) (Андреев, 1995) острота зрения весьма несовершенна. Поэтому голуби образуют упорядоченные рыхлые скученные и малоустойчивые линейные построения (глава 4, табл. 10) (Молодовский, 1997а).

Среди рассматриваемых нами видов голубей, сизый голубь и вяхирь (птицы с наименьшими угловыми показателями) обладают и несколько большим набором линейных и упорядоченных скученных построений стай в полете по сравнению с большой горлицей, у которой угол раскрытия глаза, угол расхождения оптических осей глаз и общее поле зрения (поле обзора) несколько выше.

Близкие к голубям рябки (чернобрюхий рябок и др.) чаще голубей летают скученными, чем линейными построениями (глава 4, табл. 10), т.е. более расковано. Вероятнее всего, при их латеральном зрении они обладают большим, чем голуби, полем общего зрения и большими показателями монокулярного и бинокулярного зрения.

Обращаясь к особенностям группового полета сов, отметим, что у болотной совы (табл. 25), как и у всех сов вообще, глаза направлены вперед (угол $I_1 = 28^\circ$) и вверх (угол $I_2 = 89^\circ$), а из-за сращения склеротического кольца с черепом они неподвижны (Rochon-Duvigneaud, 1943) и общее поле зрения ограничено, составляя у болотной совы лишь 160° . Неподвижность глаз компенсируется большой подвижностью шеи: совы свободно поворачивают голову вокруг вертикальной оси на 270° (могут до 360°), а вокруг горизонтальной оси — на 180° (Пукинский, 1977). Обладая большими значениями многих показателей глаз (угол раскрытия глаз составляет 106° , чувствительность к свету соответствует индексу $22,2 \pm 0,25$, светосила глаза равна $45,8 \pm 0,30$, выпуклость роговицы относительно велика — $24,2 \pm 0,24$), болотная сова хорошо видит как днем, так в сумерках и ночью (Брауде, 1968а). Она и охотится главным образом также в сумерках и ночью. Являясь типичным миофагом (Пукинский, 1977; Гаврилов и др., 1993), болотная сова ищет добычу с помощью зрения и слуха, хорошо развитого, как и у всех сов (Ильичев, 1975). Способ охоты сов — частое зависание в воздухе (подобно обыкновенной пустельге) над открытым пространством (над полем, лугом, болотом, степью и др. биотопами) при высматривании, в основном грызунов, с небольшой высоты — свидетельствует о небольшой глубине зрительного восприятия вблизи расположенного объекта, т.е. совы близоруки (Rochon-Duvigneaud, 1943), что, очевидно, связано с низкой аккомодацией их глаз (Franz, 1934), а следовательно, их “дальнозоркость” достаточно ограничена (Брауде, 1968а). К тому же, вообще, у сов на сетчатке глаз имеется лишь по одному боковому чувствительному пят-

Некоторые особенности зрения совиных и козодовых птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол рас- крытия глаза (2f)	Угол рас- хождения оптиче- ских осей их глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плос- кости глазных осей к плоскости основания череп (угол σ)	
			Биоку- лярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол I_1)	Вверх, горизон- тально, вниз (угол I_2)	Видит ниже кlovera ($-\sigma$)	Видит выше кlovera ($+\sigma$)
СОВИНЫЕ (STRIGIDAE) Болотная сова (<i>Asio flammeus</i>) КОЗОДОВЫЕ (<i>CAPRIMULGIDAE</i>) Обыкновенный козодой (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	106°	56°	60°	160°	28°	89°	+	
	114°	140°	60°	337°	75°	75°		46°

Окончание табл. 25

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сет- чатки	Неупорядоченные		Роль зрения и слуха при добывании корма в двух природных средах (суша, воздух)
			Рассе- янные	Скученные рыхлые	
СОВИНЫЕ (STRIGIDAE) Болотная сова (<i>Asio flammeus</i>)	1,7	Монофовеальное; темпоральное area с I боковой ямкой	+	+	Слух, зрение; суша
КОЗОДОВЫЕ (<i>CAPRIMULGIDAE</i>) Обыкновенный козодой (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	4,4	I центральная ямка (Фовеа)	+	-	Зрение; воздух

Примечание то же, что к табл. 19.

ну — fovea lateralis (Rochon-Duvigneaud, 1923, 1943; Franz, 1934; Андреев, 1995 и др.); вследствие этого латеральное монокулярное поле зрения у них отсутствует, глазные оси направлены параллельно вперед и поэтому ассоциация (совмещение) обоих глаз приближается к таковой у человека (Брауде, 1968а). Очевидно, у сов, в т.ч. и болотной, имеется конвергенция полей зрения обоих глаз (Brückner, 1959), что затрудняет боковое зрение сов и при малом общем поле зрения (160°) и относительно небольшой зоркости (масса глаз к массе тела составляет всего 1,7%) объясняет дневной и сумеречный миграционный эстафетный полет болотных сов только рассеянными небольшими рыхлыми группами или стайками (по 4 - 6 особей), которые, попутно охотясь, не теряют друг друга из поля зрения (Молодовский, 1997а).

Миграция только ночью поодиночке, парами, небольшими рассеянными группами и стайками характерна и для ушастой совы, которая имеет весьма близкие к болотной сове основные показатели глаз, отличаясь от нее несколько большими углами раскрытия глаз (111°), большей чувствительностью к свету (индекс равен $24,6 \pm 0,12$), зоркостью (2,4), относительной выпуклостью роговицы ($25,8 \pm 0,10$) и светосилой ($50,7 \pm 0,21$), т.е. в большей степени глазами “ночного” типа, чем болотная сова (Брауде, 1968а).

Для обыкновенного козодоя также характерны глаза “ночного” типа, напоминающие глаза сов. У него (табл. 25) большой угол раскрытия глаза (114°) и высокая светочувствительность (светосила глаза имеет индекс $49,40 \pm 0,35$), всего одно центральное пятно (фовеа) на сетчатке, но очень большая выпуклость роговицы ($29,50 \pm 0,15$), т.е. глаза обладают сильной рефракцией, позволяющей хорошо видеть на близком расстоянии. Кроме этого, глаза козодоя расположены латерально (угол $I_1 = 75^\circ$), а оптические оси глаз обращены вверх (угол $I_2 = 75^\circ$) и выше клюва (угол σ положительный и равен 46°). К тому же козодой обладает и высокой зоркостью (отношение массы его больших глаз к массе тела составляет 4,4%). Вместе с этим, большие общее поле зрения (с учетом движения глаз равное 337°), угол расхождения оптических осей глаз (140°) и бинокулярное поле (60°) позволяют козодю в условиях сумерек хорошо направлять свой полет относительно летящих насекомых (бабочек и жуков — главных объектов его питания), а также ориентироваться относительно других мигрирующих вместе с ним козодоев в рассеянной стайке (до 10 особей), попутно охотясь (Молодовский, 1997а).

Из числа дятловых птиц вертишейка во время дальних сезонных миграций и большой пестрый дятел в период осенних кочевок совершают полеты в виде рассеянных стаяк или рыхлых скученных групп (3-5 особей), что соответствует их “широким” зрительным возможностям (угол раскрытия глаза у дятла равен 87° , а у вертишейки 101° , и т.д.) и высокой зоркости глаз: отношение массы глаз к массе тела у большого пестрого дятла составляет 1,5%, а у вертишейки 2,6% (Брауде, 1966, 1968а).

Переходя к сравнению особенностей зрения стрижиных и ласточковых птиц, как и особенностей их построений в полете, необходимо отметить, что у береговой ласточки по сравнению с касаткой и черным стрижем меньше углы раскрытия глаз и бинокулярного зрения, но больше общее поле зрения и его острота (табл. 26), и, как следствие, чаще встречаются рассеянные и скученные стайные построения (глава 4, табл. 11) (Молодовский, 1997а). Вместе с тем у черного стрижа и касатки наблюдаются полеты нескольких птиц друг за другом в форме цепочки и змейки (хотя и легко нарушающихся), что, очевидно, связано с их меньшими углами общего поля зрения и его меньшей остротой по сравнению с береговой ласточкой. Однако, как отмечает Гессе (Hess, 1912), аккомодационная способность хрусталика глаза стрижа значительно выше, чем у ласточек, что обеспечивает ему быструю ориентировку при высоких скоростях полета. В то же время у стрижа всего одна боковая ямка — фовеа (у ласточек их 2 - 3)*, но она расположена в центре арка, также сдвинутой темпорально и лежащей в узком поле бинокулярного зрения. Это позволяет ему при более латеральном, чем у ласточек, расположении глаз успешно ловить насекомых в воздухе (Карташев, 1974а) и при полете нескольких птиц выстраиваться цепочкой или сходным образом, сохраняя интервал между летящими птицами (хотя бы недолго) даже при стремительном полете (Молодовский, 1979б, 1997а).

Обращаясь к особенностям группового полета жаворонков, сравним между собой особенности зрения у двух видов жаворонков — полевого и белокрылого (табл. 27). Их глаза расположены по бокам головы (т.е. направление острого зрения латерально, угол $I_1 = 67 - 68^\circ$), оптические оси глаз обращены вниз (угол $I_2 > 90^\circ$), а плоскости оптических осей глаз направлены ниже клюва (угол σ отрицательный), т.к. жаворонки собирают корм (насекомых и семена растений) с земли и с низкорослых рас-

* Боковые чувствительные ямки (фовеа) ласточек позволяют им при латеральном зрении схватывать насекомых с земли и растений.

Таблица 26

Некоторые особенности зрения стрижиных и ласточковых птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол рас- крытия глаза (2f)	Угол рас- хождения оптиче- ских осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плос- кости глазных осей к плоскости основания черепя (угол σ)	
			Бино- куляр- нос	Общее	Вперед. вбок. назад (угол l_1)	Вверх. горизон- тально. вниз (угол l_2)	Видит ниже кло- ва (- σ)	Видит выше клова (+ σ)
СТРИЖИНЫЕ (<i>APODIDAE</i>) Черный стриж (<i>Apus apus</i>)	73°	112°	41°	266°	57°	100°	15°	
ЛАСТОЧКОВЫЕ (<i>HIRUNDINIDAE</i>) Береговая ласточка (<i>Riparia riparia</i>)	69°	127°	22°	277°	64°	85°		10°
Касатка (<i>Hirundo rustica</i>)	76°	103°	53°	259°	52°	90°		6°

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма в двух природных средах (суша, воздух)
			Неупорядоченные		Упорядоченные		
			Рассе- янные	Скучен- ные	Скучен- ные	Линейные	
СТРИЖИНЫЕ (<i>APODIDAE</i>) Черный стриж (<i>Aryus arys</i>)	3,5	Монофовеаль- ное: темпораль- ное area с 1 бо- ковой ямкой	+	+	-	+	Воздух
ЛАСТОЧКОВЫЕ (<i>HIRUNDINIDAE</i>) Береговая ласточка (<i>Riparia riparia</i>)	3,9	Бифовеальное с центральной и боковой ямками	+	+	+	-	Воздух, суша
Касатка (<i>Hirundo rustica</i>)	3,2	Бифовеальное с 3 ямками: цен- тральной и 2 боковыми	+	+	+	-	То же

Примечание то же, что к табл. 19.

Некоторые особенности зрения жаворонковых и дроздовых птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол раскрытия глаз за (2f)	Угол расхождения оптических осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глазных осей к плоскости основания черепа (угол σ)	
			Биноклярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол I_1)	Вверх, горизонтально, вниз (угол I_2)	Видит ниже клюва (- σ)	Видит выше клюва (+ σ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЖАВОРОНКОВЫЕ (<i>ALAUDIDAE</i>)								
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)	95°	133°	42°	307°	67°	98°	18°	
Белокрылый жаворонок (<i>Melanocorypha leucoptera</i>)	92°	134°	38°	305°	68°	98°	19°	
ДРОЗДОВЫЕ (TURDIDAE)								
Луговой чекан (<i>Saxicola rubetra</i>)	85°	148°	15°	313°	74°	89°		4°
Черноголовый чекан (<i>S. torquata</i>)	88°	145°	22°	313°	73°	87°		9°
Обыкновенная каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	83°	151°	11°	314°	76°	86°		16°
Пестрый каменный дрозд (<i>Monticola saxatilis</i>)	86°	162°	4°	328°	86°	98°	64°	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обыкновенная горихвостка (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	109°	147°	42°	325°	74°	86°	14°	
Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)	79°	145°	34°	304°	77°	102°	43°	
Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)	109°	150°	39°	329°	77°	100°	38°	
Деряба (<i>Turdus viscivorus</i>)	76°	146°	10°	301°	74°	97°	22°	
Певчий дрозд (<i>T. philomelos</i>)	78°	164°	-	322°	83°	92°	16°	
Белобровик (<i>T. musicus</i>)	81°	151°	9°	313°	82°	102°	57°	
Рябинник (<i>T. pilaris</i>)	82°	149°	12°	311°	78°	100°	40°	
Черный дрозд (<i>T. merula</i>)	77°	152°	4°	309°	81°	94°	?	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма в двух при- родных средах (суша, воздух)
			Неупорядоченные	Упорядоченные	Скученные	Линейные	
1	10	11	12	13	14	15	16
ЖАВОРОНКОВЫЕ (<i>ALAUDIDAE</i>)							
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)	2,0	1 центральная ямка (фовеа)	-	+	+	-	Суша
Белокрылый жаворонок (<i>Melanocorypha leucoptera</i>)	1,7	То же	-	+	+	-	То же
ДРОЗДОВЫЕ (TURDIDAE)							
Луговой чекан (<i>Saxicola rubetra</i>)	3,5	«	+	+	-	-	Суша, реже – воздух
Черноголовый чекан (<i>S. torquata</i>)	4,8	«	+	+	-	-	То же
Обыкновенная каменка (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	3,2	«	+	+	-	-	«
Пестрый каменный дрозд (<i>Monticola saxatilis</i>)	1,8	«	-	+	-	-	Суша

I	10	11	12	13	14	15	16
Обыкновенная горихвостка (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	3,5	1 центральная ямка (фовеа)	+	-	-	-	Суша, реже — воздух
Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)	4,2	«	+	-	-	-	Суша
Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)	2,7	1 центральная ямка ("фовеа")	+	-	-	-	То же
Деряба (<i>Turdus viscivorus</i>)	2,0	То же	+	+	-	-	«
Певчий дрозд (<i>T. philomelos</i>)	2,2	«	+	+	-	-	«
Белобровик (<i>T. musicus</i>)	2,1	«	+	+	-	-	«
Рябинник (<i>T. pilaris</i>)	1,7	«	-	+	+	-	«
Черный дрозд (<i>T. merula</i>)	?	Бифовеальное с центральной и боковой ямками	+	+	-	-	«

Примечание то же, что к табл. 19.

тений. Тщательный анализ особенностей зрения этих птиц (Брауде, 1968а) показал, что оба вида жаворонков со значительной выпуклостью роговицы, т.е. близоруки (миопия), хотя белокрылый жаворонок более дальнорезкий. Он лучше приспособлен и к низкому освещению (Брауде, 1969б), т.к. у него выше по сравнению с полевым жаворонком светочувствительность и больше светосила глаз. Однако рефракция более выражена у полевого жаворонка, у которого более выпуклая роговица, а следовательно, и выше преломление световых лучей, и выше острота зрения, т.е. лучше выражена способность к различению деталей предметов. Общее поле зрения у жаворонков составляет $305 - 307^\circ$, т.е. достаточно велико, что и объясняет преобладание у них скученных рыхлых (часто сильно разреженных) построений над более плотными (глава 4, табл. 12) (Молодовский, 1997а).

У дроздовых птиц, рассматриваемых нами (табл. 27), глаза расположены латерально (угол $l_1 > 73^\circ$). К тому же у собственно дроздов (роды *Turdus* и *Monticola*) глаза направлены вниз (угол $l_2 > 90^\circ$), а плоскость оптических осей проходит под клювом (т.е. угол σ отрицательный). Это связано с тем, что они собирают корм с земли. Острота зрения у дроздов примерно ($t < 3$) одинакова. По другим показателям глаз дрозды отличаются друг от друга незначительно: певчий, пестрый каменный и черный дрозды больше приспособлены к низкому освещению, чем рябинник, деряба и белобровик, у которых глаза лучше видят при дневном освещении (Брауде, 1968а, 1969б, 1978). В связи с этим понятно, почему первая группа дроздов мигрирует главным образом ночью и поодиночке или рассеянно, а вторая — чаще днем, хотя и скученными, но главным образом (кроме рябинника) неупорядоченными разреженными стаями* (глава 4, табл. 14) (Молодовский, 1997а).

У мелких стайных дроздовых птиц (обыкновенная каменка, луговой и черноголовый чеканы) оптические оси глаз обращены вверх (угол $l_2 < 90^\circ$), а плоскость оптических осей глаз проходит над клювом (угол σ

* В связи с этим интересно отметить (табл. 27), что по данным М.И. Брауде (1968а, 1969б, 1978) наиболее сумеречные виды среди других дроздовых птиц — обыкновенная горихвостка, варакушка и зарянка, мигрирующие ночью и чаще всего поодиночке или сильно рассеянными группами, обладают наибольшими углами раскрытия глаз ($79 - 109^\circ$), большими общими полями зрения ($304 - 325^\circ$), высокой чувствительностью к свету и, наравне с близорукостью (миопия), отличаются достаточно высокой зоркостью глаз (масса глаз к массе тела составляет у них $2,7 - 4,2\%$).

положительный), т.к. эти птицы корм собирают не только с земли, но ловят насекомых и в воздухе (Брауде, 1968а, 1978).

У большинства дроздовых птиц на сетчатке только одно центральное пятно (*fovea centralis*) (Rochon-Duvigneaud, 1943; Oehme, 1962; Андреев, 1995)*, а т.к. глаза направлены латерально, то их ассоциация невозможна и, следовательно, эти птицы могут образовывать лишь скученные рыхлые построения, а не плотные, и тем более не могут образовывать линейных. По той же причине главную роль при поиске пищи у них играет монокулярное зрение, т.к. бинокулярное зрение мало, а у певчего дрозда оно вообще отсутствует. Общее поле зрения у всех дроздовых, как у птиц с латеральным расположением глаз, велико; например, у дроздов оно равно $301 - 328^\circ$, а у чеканов и каменок $313 - 314^\circ$. Вместе с тем с увеличением массы тела от чеканов и каменок к дроздам происходит уменьшение относительной массы глаз, а следовательно, их зоркость падает и поэтому менее зоркие дрозды чаще летают, хотя и рыхлыми, но скученными стаями, а более зоркие чеканы и каменки с большими полями общего зрения (полями обзора) в отличие от них совершают групповые миграции чаще всего рассеянными стайками (т.е. эстафетно), попутно кормясь (глава 4, табл. 14) (Молодовский, 1997а).

Обращаясь к скворцам, отметим, что у них зрение дневного типа (Брауде, 1969б)**. Обыкновенный скворец по строению глаз (табл. 28) ближе всего стоит к вьюрковым птицам (особенно к зяблику), а по характеру расположения глаз он отличается от вьюрковых и приближается к вороновым птицам (особенно к серой вороне), с которой имеет сходство в способах сбора пищи. Из данных таблицы 28 видно, что, хотя общее поле зрения у скворца сравнительно больше (283°), а поле бинокулярного зрения составляет 48° , однако, у него, как и у большинства воробьиных птиц, на сетчатке (ретине) глаз имеется лишь по одной центральной чувствительной ямке (фовеа), которые служат лишь для моно-

* Исключение составляет черный дрозд с его мультифовеальным зрением, который при сборе корма с земли для рассматривания объекта постоянно переключается за счет движения глаз с одной фовеальной зоны на другую (Kirmse, 1990).

** Вместе с тем в литературе (Graham, 1986) появились сведения о том, что у скворца нет специализации для чисто дневного зрения, т.к. его глаз напоминает трубчатый глаз совы; к тому же он, очевидно, имеет наклонную сетчатку, которая помогает ему обнаруживать близкую пищу и дальнего врага без изменения аккомодации.

Некоторые особенности зрения скворцовых и вьюрковых птиц и их стайные построения в полете

Семейства и виды птиц	Угол раскры- тия глаза (2f)	Угол расхож- дения опти- ческих осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глаз- ных осей к п.ос- кости основания черепа (угол σ)	
			Биоку- лярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол I_1)	Верх, го- ризон аль- но, вниз (угол I_2)	Видит ниже клюва ($-\sigma$)	Видит выше клюва ($+\sigma$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СКВОРЦОВЫЕ (STURNIDAE) Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	86°	117°	48°	283°	Вперед	Вниз		+
ВЬЮРКОВЫЕ (FRIGILLIDAE) Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	85°	141°	25°	306°	73°	100°	30°	
Вьюрок (<i>F. montifringilla</i>)	75°	153°	-	308°	78°	96°	26°	
Обыкновенная чечетка (<i>Acanthis flammea</i>)	73°	140°	13°	293°	71°	100°	27°	
Чиж (<i>Spinus spinus</i>)	74°	133°	22°	287°	70°	104°	34°	
Щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)	62°	142°	-	284°	74°	101°	34°	
Зеленушка (<i>Chloris chloris</i>)	70°	136°	14°	286°	70°	100°	26°	
Обыкновенная чечевица (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	103°	150°	32°	333°	76°	96°	25°	
Щур (<i>Pinicola enucleator</i>)	72°	126°	26°	278°	68°	107°	37°	
Снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	78°	149°	10°	307°	76°	97°	27°	
Обыкновенный дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	77°	151°	7°	308°	78°	98°	32°	

Семейства и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма в разных биотопах	
			Неупорядо- ченные		Упорядо- ченные			
			Рассе- янные	Ску- ченные	Ску- ченные	Линей- ные	В откры- тых (луг, поле, пустошь)	В закрытых (лес, густой кустарник и др.)
10	11	12	13	14	15	16	17	
СКВОРЦОВЫЕ (STURNIDAE)								
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	2,1	1 центральная ямка (фовеа)	-	+	+	-	+	+
ВЬЮРКОВЫЕ (FRIGILLIDAE)								
Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)	2,3	То же	+	-	-	-	+	+
Вьюрок (<i>F. montifringilla</i>)	1,8	«	+	-	-	-	+	+
Обыкновенная чечетка (<i>Acanthis flammea</i>)	1,6	«	+	+	-	-	+	+
Чиж (<i>Spinus spinus</i>)	3,0	«	-	+	+	-	+	+
Щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)	2,0	«	-	+	+	-	+	+
Зеленушка (<i>Chloris chloris</i>)	2,0	«	+	+	-	-	+	+
Обыкновенная чечевича (<i>Carpodacus erythrinus</i>)	2,2	«	+	+	-	-	+	-
Щур (<i>Pinicola enucleator</i>)	1,5	«	+	+	-	-	+	+
Снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	2,0	«	+	+	-	-	+	+
Обыкновенный дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	1,8	«	+	+	-	-	+	+

Примечание то же, что к табл. 19.

кулярного восприятия (Rochon-Duvigneaud, 1943; Oehme, 1962; Брауде, 1968а; Карташев, 1974а; Авилова, 1980; Андреев, 1995) и используются как при поиске корма, собираемого главным образом с земли и с растений, так и при ориентировке в пространстве и определении расстояния. Кроме этого, есть данные (Graham, 1986) о том, что когда глаза у обыкновенного скворца смещаются назад и вверх, границы монокулярных полей зрения сходятся позади головы, обеспечивая широкий верхний обзор; при этом фронтальное бинокулярное поле зрения почти не исчезает, т.е. позволяет определять расстояние до расположенных впереди предметов. Зоркость его глаз относительно невысокая (отношение массы глаз к массе тела у обыкновенного скворца составляет 2,1%), приближаясь к таковой у зяблика, но выше, чем у серой вороны, соответствующие показатели у которых равны 2,3% и 1,3%. У обыкновенного скворца оптические оси глаз направлены латерально (угол $I_1 < 90^\circ$) и вниз (угол $I_2 > 90^\circ$), а плоскость оптических осей проходит над клювом (т.к. угол σ положительный), что также связано с разными способами и местами сбора корма: с земли и с деревьев. Вместе с этим светосила (индекс 32,0) и светочувствительность (индекс 11,7) глаз у обыкновенного скворца достаточно высокие (Брауде, 1968а).

Это все хорошо согласуется с наличием у обыкновенного скворца только скученных как неупорядоченных, так и чаще всего упорядоченных плотных построений, часто меняющихся по форме и переходящих от заполненных объемных углов, клина и дуг к капле и запятой (на поворотах), к овалу и шару; затем происходит смена форм стай в обратном порядке (глава 3, рис. 3; глава 4, табл. 13) (Молодовский, 1972а). При чем перестройка форм быстро летящих (до 80 км/ч) стай обыкновенных скворцов происходит часто (3 - 7 раз за минуту) и почти мгновенно, по мере прохождения по стае зрительной "волны возбуждения" от ее передней части до хвостовой. Уместно отметить, что в качестве аргументации, подтверждающей именно волнообразный характер распространения зрительных "волн возбуждения", а не его синхронное проявление (т.е. маневрирование птиц) в плотных стаях летящих птиц, можно сослаться на результаты киносъемки М. Дэвиса (Davis, 1980), свидетельствующие о волнообразном прохождении "волн возбуждения" в скученных плотных стаях летящих чернозобиков (*Calidris alpina*). В стае скворцов, как и в стае летящих чернозобиков, очевидно, есть лидер, запускающий оптический сигнал. Интересно, что главная роль зрения при возникновении "волны возбуждения", проявляемой в изменении позы тела, экспериментально с применением киносъемки подтверждается рядом исследователей (Breder, 1959, 1967; Steven, 1959; Shaw, 1967,

1969; Радаков, 1972; Дарков, 1980; и др.) и в стаях движущихся рыб, что еще раз указывает на ведущее значение зрительных контактов между стайными животными вообще.

Переходя к рассмотрению особенностей зрения и их связи с построениями в полете многочисленных выюровых птиц, отметим, что это сравнительно однородная группа как по образу жизни, включая поиск пищи (Гладков и др., 1964), так и по строению глаз (табл. 28). В полете они также образуют близкие по своей форме построения; это как рассеянные, так скученные рыхлые и плотные стаи неустойчивых конфигураций в виде углов, дуг и лент, часто переходящих друг в друга (глава 4, табл. 15) (Молодовский, 1997а). У рассматриваемых нами 10 видов выюровых птиц глаза расположены латерально (угол $I_1 < 90^\circ$), а оптические оси глаз направлены вниз (угол $I_2 > 90^\circ$). Поэтому плоскость оптических осей глаз у них проходит под клювом (угол σ отрицательный), что связано со сбором корма с земли, с ветвей кустарников и деревьев, а также с травянистых растений в виде семян и малоподвижных насекомых (Иванов и др., 1951 - 1960). Все выюровые птицы относятся к группе дневных, т.к. у них светочувствительность не выше индекса 14,0, а светосила не превышает индекс 37,0 (Брауде, 1968а). Поле бинокулярного зрения у большинства выюровых птиц невелико ($7 - 32^\circ$), а у выюрка и щегла вообще отсутствует. Угол расхождения оптических осей глаз находится в небольших пределах от 126° (щур) до 153° (выюрок), а общее поле зрения относительно большое и колеблется от 278° (щур) до 333° (чечевица). Вместе с тем часть видов выюровых птиц (обыкновенная чечевица, зяблик, выюрок, снегирь, обыкновенный дубонос) наиболее приспособлена к сбору корма при более низком освещении, и в связи с этим они обладают и наибольшими углами раскрытия глаз ($75 - 103^\circ$), и наибольшими углами расхождения их оптических осей ($141 - 153^\circ$), и наибольшими показателями общего поля зрения ($306 - 333^\circ$), а также и большей выпуклостью роговицы (индекс достигает значения 13,7 у снегиря, 14,7 у выюрка, 17,3 у дубоноса, 19,2 у зяблика и 28,4 у обыкновенной чечевицы), т.е. у них наблюдается увеличение миопии, или близорукости (Брауде, 1968а). Все это и отражено в образовании ими главным образом рассеянных и неупорядоченных как разреженных, так и плотных скученных стай в полете по сравнению с другими видами выюровых птиц (обыкновенная чечетка, чиж, щегол, зеленушка, щур и, очевидно, клесты), обладающими в большей степени "дневным" зрением и соответственно имеющими и несколько меньшие углы раскрытия глаз: от 62° у щегла до 74° у чижа, и меньшими углами расхождения оптических осей глаз: от 126° у шура до 133° у чижа, и,

как следствие, летающими чаще всего более плотными (при численности не менее 2 - 3-х десятков птиц) скученными неупорядоченными и малоустойчивыми упорядоченным построениями в виде углов, дуг, овалов и лент, часто переходящими друг в друга (глава 4, табл. 15) (Молодовский, 1997а).

Согласно данным М.И. Брауде (1968 и др.) у овсянок (обыкновенная и камышовая овсянки), как и у ткачиков (домовый воробей) острота зрения и другие морфо-метрические характеристики строения глаз весьма близки к таковым показателям вьюрковых птиц; поэтому в полете группой или стаей они образуют подобно вьюрковым птицам как рассеянные, так чаще всего скученные неупорядоченные рыхлые и плотные построения неустойчивых, т.е. часто меняющихся конфигураций (глава 4, табл. 15 и 16) (Молодовский, 1997а).

Среди вороновых птиц (табл. 29) при их относительно большом общем поле зрения ($268 - 284^\circ$) прослеживается связь наименьших углов раскрытия глаз, углов расхождения оптических осей глаз и наименьшей остроты зрения (масса глаз к массе тела составляет 1,3 - 1,7%) с наличием элементов линейных построений (микроуглы, микроскопы и т.д.) внутри скученных беспорядочных и упорядоченных рыхлых стай птиц — характерных обитателей открытых пространств (серая ворона, грач, галка). С другой стороны, видам птиц, обладающим наибольшими угловыми показателями строения глаз, наибольшей остротой зрения (масса глаз к массе тела составляет 1,9 - 2,9%), и кормящимся в закрытых лесных биотопах (сорока, кедровка, сойка)*, свойственны рассеянные и скученные беспорядочные рыхлые стаи (глава 4, табл. 17) (Молодовский, 1997а). У всех вороновых птиц в области острого зрения (ареа) сетчатки глаз располагается одна центральная ямка (фовеа) с большой глубиной, которая, вероятно, обеспечивает высокую остроту зрения и фиксирует движение объекта (Pumphrey, 1948; Авилова, 1980; и др.).

Таким образом, мы видим, что у большинства стайных воробьинообразных птиц (ласточковые, жаворонковые, дроздовые, скворцовые, вьюрковые, овсянковые, ткачиковые и вороновые) угловые показатели глаз и острота зрения достигают высоких значений, что позволяет им летать как рассеянными, так и скученными рыхлыми неупорядоченными и упорядоченными построениями, чаще сильно разреженными (большинство видов), чем плотными (как, например, скворцы или воробы) (Молодовский, 1997а).

* Сюда следует, без сомнений, отнести и кукушу.

Некоторые особенности зрения вороновых птиц и их стайные построения в полете

Семейство и виды птиц	Угол раскрытия глаза (2f)	Угол расхождения оптических осей глаз (2L)	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Угол наклона плоскости глазных осей к плоскости основания черепа (угол σ)	
			Биноклярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол μ_1)	Вверх, горизонтально, вниз (угол μ_2)	Видит выше клюва (+ σ)	Видит ниже клюва (- σ)
ВОРОНОВЫЕ (CORVIDAE)								
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	74°	120°	34°	274°	60°	89°		2°
Сорока (<i>Pica pica</i>)	76°	128°	28°	284°	64°	92°	4°	
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	71°	117°	34°	268°	63°	109°	34°	
Грач (<i>C. frugilegus</i>)	72°	111°	41°	269°	60°	110°	32°	
Галка (<i>Coloeus monedula</i>)	80°	114°	46°	274°	62°	110°	32°	
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	76°	124°	32°	280°	62°	91°	3°	

Семейство и виды птиц	Острота зрения (масса глаз к массе тела, %)	Особенности строения области острого зрения сетчатки	Построения птиц				Роль зрения при добывании корма в разных биотопах	
			Неупорядоченные		Скученные	Линейные		
			Рассеянные	Скученные				
ВОРОНОВЫЕ (CORVIDAE)								
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)	2,9	Центральное и центральная ямкой	+	+	-	-	В открытых (луг, поле, пустошь и др.)	+
Сорока (<i>Pica pica</i>)	1,9	То же	+	+	+	+	+	+
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)	1,3	«	-	+	+	+	+	+
Грач (<i>C. frugilegus</i>)	1,7	«	-	+	+	+	+	-
Галка (<i>Coloeus monedula</i>)	1,3	«	-	+	+	+	+	-
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)	2,1	«	+	+	-	-	-	+

Примечание то же, что к табл. 19.

Подводя итог взаимосвязи стайных построений птиц с их зрительными особенностями, следует констатировать, что у всех выше рассмотренных видов птиц из разных отрядов и различных экологических групп с латеральным зрением наблюдается явная связь угловых показателей и других характеристик строения глаз (строение сетчатки, острота зрения и т.д.) с формами построения стай в полете: чем уже поля бинокулярного и общего зрения и соответственно меньше углы раскрытия глаз и расхождения их оптических осей, тем строже сами построения (в основном линейные и скученные упорядоченные плотные) и меньше их разновидностей. У птиц этого ряда (цапли, утки, чайки, многие кулики, голуби, рябки) с более широкими углами раскрытия глаз и общим полем зрения чаще встречаются развернутые (фронтальные) построения как шеренга и дуга, а у птиц с относительно более узкими углами (гагары, поганки, бакланы и др.) преобладают цепочки, скосы, углы и т.д., что относится, в первую очередь, к птицам с худшим зрением (т.е. с относительно меньшей массой глаз), имеющим одну центральную ямку ясного видения (фовеа) или монофовеальное строение сетчатки с центральным типом области острого зрения (ареа), или с бифовеальным типом: с двумя ямками, расположенными на горизонтальной центральной полоске ареа, что обеспечивает им лучшее боковое зрение в полете стай. В свою очередь, птицам противоположного ряда по своим морфо-экологическим показателям (крачки, дневные хищные птицы, курообразные, совы, козодои, стрижи и большинство воробьинообразных птиц) характерно наличие больших углов бинокулярного и общего полей зрения, углов раскрытия глаз и расхождения их оптических осей и, как следствие, менее строгих стайных построений: при полном отсутствии устойчивых линейных форм наблюдаются рассеянные и скученные рыхлые и редко плотные, чаще всего неустойчивые построения в виде заполненных углов, дуг, овалов и лент, переходящих друг в друга. Отмеченные закономерности стайного построения птиц в полете являются проявлением их видовых особенностей, приобретенных на основе адаптивного стереотипа поведения при поиске и сборе корма и закрепленных в морфологических показателях строения их глаз.

5.4. Значение особенностей зрения птиц, размера птиц и числа их в стае для построения в полете

Проведенный нами выше (5.3) сравнительный анализ характера стайных построений птиц в полете в связи с особенностями их зрения выявил явную зависимость между угловыми показателями строения глаз и остротой зрения, с одной стороны, и формами стай в полете — с другой. Наблюдаемая связь между особенностями зрения птиц и характером их стайных построений является объективным материализованным отражением взаимообусловленности адаптивного поведения птиц во время добывания корма в трех природных средах (на суше, в воде и в воздухе) определенным строем или порядком и их полетом тем же или близким (родственным) ему строем. С другой стороны, размер птиц (их массы), как и число птиц в стае (“масса стаи”), существенно влияют на образуемую ими форму стаи в полете. Причем, если размер (масса) птиц, особенности зрения, как и тип полета (машущий, режущий и т.д.), непосредственно влияют на число наблюдаемых разновидностей стайных построений у птиц данного вида, то их число в стае, цель и условия полета, включая погоду, отражаются на образовании конкретных стайных форм.

Следует иметь в виду, что все рассматриваемые здесь построения птиц в полете относятся к визуально наблюдаемому полету в светлое время суток, т.к. в условиях ночного полета или густого тумана большинство птиц летает неупорядоченными сильно разреженными стаями, что было установлено как при помощи радара (Якоби, 1974 и др.), так и при изучении ночной миграции на фоне диска луны и по крикам стайных птиц (Dorst, 1963; Drost, 1963; Большаков, 1972, 1975, 1977, 1997; и др.).* Это еще раз подтверждает главную роль зрения птиц в стайном построении птиц (Молодовский, 1978б, 1979б, 1990а, 1993 и др.).

* Следует заметить, что постоянный (“фоновый”) шум от больших скученных (чаще всего плотных) днем летящих стай одних видов птиц (например, чирков, чернозобиков, скворцов), как и видоспецифические свистовые, скрипящие и другие звуки, возникающие при движении крыльев и хвоста в полете других стайных видов птиц: лебедей, уток (кряква, шилохвость, гоголь, красно-головой нырок и др.), летающих ночью и днем (в последнем случае чаще всего в виде упорядоченных скученных или линейных построений), служат для поддержания видовых звуковых контактов птиц и стай, а также для корректировки общего направления миграции; это так называемые “сопутствующие звуки”, возникающие при полете птиц (Мальчевский, 1972). Вероятнее всего, что ту же роль (т.е. звукового контакта) играют видоспецифические крики, издаваемые

Для выяснения роли особенностей зрения птиц, размера птиц (масса) и числа их в стае при построении в полете рассмотрим стайный полет куликов. Необходимый материал для сравнения представлен в таблице 30, где цифровые данные, характеризующие зрение птиц и их массу, взяты из работ М.И. Брауде (1968а, 1973) и для удобства сравнения округлены до целых чисел. Из данных таблицы вытекает, что у первой группы куликов, состоящей в основном из птиц большого размера (т.е. относительно крупных) и обладающих относительно небольшими угловыми показателями бинокулярного и общего поля зрения и меньшей его остротой*, наблюдаются более четкие построения в виде упорядоченных линейных и скученных форм стай в полете. Сюда относятся чибис, шилоклювка, турухтан, большой кроншнеп и большой веретенник. Вторая группа куликов, обладающих наибольшими значениями тех же угловых показателей строения глаз и лучшей остротой зрения, но при меньших размерах тела (т.е. при меньшей массе птиц, при меньшем относительном и даже абсолютном показателе), образует в полете почти исключительно скученные построения как упорядоченные, так и неупорядоченные. Сюда относятся малый зуек, кречетка, круглоносый плавунчик, белохвостый песочник и степная тиркушка. Наконец, третью группу куликов составляют такие виды, как травник, черныш, фифи, поручейник, перевозчик и мородунка, которые из числа рассматриваемых нами видов куликов занимают промежуточное положение как по характеру образования форм стай в полете, так и по имеющимся значениям морфологических показателей особенностей зрения и массы птиц.

Таким образом, мы видим, что общее поле зрения птиц (т.е. обзор горизонта) и бинокулярное зрение (т.е. локационные способности глаз), как и его острота и размер (масса) птиц влияют на их построение в полете, т.е. на поддержание необходимого интервала между особями в небольшой по численности группе птиц или стае с большим числом особей, как и на образование определенного строя, наиболее выгодного при конкретных условиях полета.

как поодиночке летящими птицами, так и птицами в составе сильно разреженных стай при полете главным образом в тумане и ночью; к числу этих видов птиц, кроме менее "крикливых" гагар, поганок, уток и более "крикливых" цапель, выпей, гусей, перепелов, куликов, чаек, крачек и некоторых других, относятся многие воробьиные птицы (Большаков, 1997).

* Известно (Шапошников, 1962; Карташев, 1974а; и др.), что наименьшая острота зрения у близкородственных видов птиц со сходной экологией обычно соответствует и меньшей массе глаз в процентном отношении к массе тела птиц.

Показатели глаз, масса и число куликов в стае и их построение в полете

Группы и виды птиц	Поле зрения		Направленность оптических осей глаз		Острота зрения (отношение массы глаз к массе тела, %)
	Биноккулярное	Общее	Вперед, вбок, назад (угол I_1)	Вверх, горизонтально, вниз (угол I_2)	
1					6
Первая группа					
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	33°	307°	69°	95°	1,6
Шилоклювка (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	32°	312°	70°	89°	0,6
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	18°	297°	70°	85°	0,9
Большой кроншнеп (<i>Numenius arquata</i>)	26°	296°	67°	87°	0,8
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	17°	299°	71°	84°	0,7
Вторая группа					
Малый зуек (<i>Charadrius dubius</i>)	24°	317°	74°	97°	3,1
Кречетка (<i>Chettusia gregaria</i>)	32°	309°	75°	93°	1,9
Круглоносый плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>)	39°	339°	75°	93°	1,1
Белохвостый песочник (<i>Calidris temminckii</i>)	25°	289°	66°	91°	2,0
Степная тиркушка (<i>Glareola nordmanni</i>)	34°	301°	67°	93°	2,3
Третья группа					
Травник (<i>Tringa totanus</i>)	6°	322°	79°	89°	1,3
Черныш (<i>T. ochropus</i>)	17°	320°	76°	87°	1,3
Фифи (<i>T. glareola</i>)	24°	314°	72°	89°	1,5
Поручейник (<i>T. stagnatilis</i>)	36°	325°	72°	88°	1,4
Перевозчик (<i>T. hypoleucos</i>)	11°	303°	74°	91°	1,8
Мордунка (<i>Terekta cinerea</i>)	25°	316°	73°	91°	1,5

Группы и виды птиц	Масса птиц, г	Число птиц в группах и стаях	Построения птиц			
			Упорядоченные		Неупорядоченные	
			Линейные	Скученные	Скученные	Скученные плотные и рыхлые, реже рассеянные
	7	8	9	10	11	
<u>Первая группа</u>						
Чибис (<i>Vanellus vanellus</i>)	200	2 - 15	+	+	+	+
Шилоклювка (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	250	> 15	+	+	+	-
Турухтан (<i>Philomachus pugnax</i>)	175	2 - 15	+	+	+	-
Большой кроншнеп (<i>Nimenius arquata</i>)	800	> 15	+	+	+	-
Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	300	2 - 15	+	+	+	-
		> 15	+	+	+	-
<u>Вторая группа</u>						
Малый зуек (<i>Charadrius dubius</i>)	40	2 - 3	+	-	-	-
Кречетка (<i>Chettusia gregaria</i>)	220	> 3	-	+	+	+
Круглоносый плавунчик (<i>Phalaropus lobatus</i>)	33	2 - 5	-	-	+	+
		> 5	-	+	+	+
		2 - 5	-	+	+	+
		> 5	-	+	+	+

I	7	8	9	10	11
Белохвостый песочник (<i>Calidris temminckii</i>)	25	2-10 > 10	-	+	+
Степная тиркушка (<i>Glareola nordmanni</i>)	95	2-15 > 15	-	+	+
<u>Третья группа</u>					
Травник (<i>Tringa totanus</i>)	135	2-3 > 3	+	-	-
Черныш (<i>T. ochropus</i>)	70	2-3 > 3	+	-	-
Фифи (<i>T. glareola</i>)	60	2-3 > 3	+	+	+
Поручейник (<i>T. stagnatilis</i>)	70	2-3 > 3	-	+	+
Перевозчик (<i>T. hypoleucos</i>)	60	2-3 > 3	+	-	+
Моролунка (<i>Terekia cinerea</i>)	60	2-3 > 3	-	+	+

Примечание: угол I_1 показывает степень обращенности оптических осей глаз птицы в горизонтальной плоскости вперед при $I_1 < 90^\circ$, вбок при $I_1 = 90^\circ$ и назад при $I_1 > 90^\circ$. Угол I_2 показывает степень обращенности оптических осей глаз в сагиттальной плоскости вверх при $I_2 < 90^\circ$, их горизонтальное положение при $I_2 = 90^\circ$ и вниз при $I_2 > 90^\circ$.

Данные таблицы 30 позволяют сделать и другое важное обобщение: у каждого из стайных видов куликов можно наметить, хотя и приблизительно, так называемое пороговое число птиц в стае*, или критический размер стаи (“массу стаи”), когда происходит переход от одного типа построений к другому. Чаще всего с возрастанием количества птиц в стае происходит переход от строго линейных построений к скученным. Причем количественная характеристика критического числа птиц в стае (т.е. критическая “масса стаи”) до момента их перестройки несколько выше у куликов первой группы, ниже у второй и наименьшая у третьей группы. При этом у куликов третьей группы (травник, черныш, фифи, поручейник, перевозчик, мородунка) — у птиц с относительно хорошим зрением и с низкой (малой) пороговой величиной числа птиц в стае — этот переход более строг (четче наблюдаем) и происходит при возрастании от трех к четырем и более птицам в стае, когда линейные построения меняются на упорядоченные и беспорядочные скученные, хотя беспорядочные построения встречаются и до порогового числа птиц в стае (фифи, поручейник и др.). У птиц первой группы (чибис, шилоклювка и др.) — с наихудшим зрением — при любом числе птиц в стаях часто совершаются переходы от линейных к упорядоченным скученным построениям и наоборот. Во второй группе куликов — у птиц с относительно лучшим зрением — наблюдаются различные (“средние”) пороговые показатели числа птиц в стае, возрастающие с четырех до 16 особей, когда происходит смена построений чаще от скученных упорядоченных к беспорядочным, хотя все птицы в группе (кроме малого зуйка при его минимальном показателе бинокулярного зрения среди птиц этой группы) и при допороговой величине могут летать беспорядочными скученными построениями. Добавим, что у всех видов куликов, приведенных в таблице 30, зрительная ось глаз направлена вперед (угол $I_1 < 90^\circ$). Причем если птицы первой группы почти все (кроме чибиса) смотрят вверх (т.к. оптическая ось глаз при $I_2 < 90^\circ$ направлена вверх), а птицы второй группы все смотрят вниз ($I_2 > 90^\circ$), то у куликов третьей группы почти горизонтальное направление осей глаз (показатели I_2 близки к 90°). Следует отметить, что среди птиц второй группы с относительно высокой остротой зрения, но с максимальным наклоном оптических осей глаз вниз, наблюдается или минимум линейных построений, как у малого зуйка (при $I_2 = 97^\circ$), или их полное отсутствие,

* Группу птиц из нескольких особей (2 - 5 птиц) для удобства изложения мы также будем условно называть стаей.

как у кречетки ($l_2 = 96^\circ$). Это же характерно и для степной тиркушки с ее высокой остротой зрения и небольшим углом расхождения оптических осей глаз ($2L = 134^\circ$).

Интересен тот факт, что у куликов — ночных мигрантов, как вальдшнеп и бекас, обладающих высокой светочувствительностью глаз (Брауде, 1973) и зондирующих почву при сборе корма длинным прямым клювом с большим наклоном головы, оптические оси глаз обращены назад (при показателях l_1 для этих птиц соответственно равных 93° и 92° , т.е. больше 90°) и вверх (показатели угла l_2 равны 76° у вальдшнепа и 70° у бекаса, т.е. меньше 90°). Очевидно, поэтому при местном дневном перелете небольшими группами или стаями они никогда не образуют упорядоченных скученных плотных или линейных построений. Так, осенью перелетные бекасы в грязевой полосе у уреза воды на побережье Северного Каспия собираются большими стаями (в несколько сот особей), которые при дневных перемещениях с места на место образуют неупорядоченные рыхлые стаи.

Критическое число птиц в небольшой группе или стае, которое в каждом конкретном случае приводит к ее перестройке, может меняться в определенных пределах, что, очевидно, связано с ветровыми и другими особенностями полета. Поэтому беспорядочные скученные построения часто встречаются у птиц и до порогового числа их в стае, особенно при местных кормовых перелетах. С этологической точки зрения при увеличении числа птиц в стае нарушается, а при его уменьшении восстанавливается строгая взаимная координация между летящими птицами. Это происходит или в силу их ограниченных оптических возможностей, что, как правило, наблюдается у крупных птиц — гагар, поганок, веслоногих, голенастых и других — при образовании из линейных скученных рыхлых форм, или, наоборот, когда большие зрительные возможности (т.е. наибольшие угловые показатели глаз и острота зрения) позволяют многим видам более мелких птиц (мелкие песочники, тиркушки, кречетки, плавунчики, скворцы и другие), чаще всего в значительном количестве, образовывать упорядоченные скученные построения. Поэтому весьма часто наблюдается поэтапность такого перестроения, проявляемого как при быстрой смене нескольких форм трансформационных построений*, так и в том, что внутри чаще всего скученных упорядоченных рыхлых построений птиц прослеживаются элементы линейных

* О рядах трансформационных построений птичьих стай подробнее сказано в шестой главе (6.1).

форм (т.е. микроскопы, микроуглы и т.д.), хотя они долго и не сохраняются. Это наблюдается в стаях чибисов, шилоклювок, турухтанов, больших кроншнепов, веретенников и других видов куликов. Аналогичные явления происходят при стайном полете птиц и из других отрядов: гагарообразных, поганкообразных, веслоногих, голенастых, фламингообразных, стрижеобразных и воробьинообразных (например, в стаях дроздов или вороновых птиц).

Поэтому следует иметь в виду, что, зная формы построений отдельных видов птиц в полете, можно заранее предопределить пределы изменения морфологических показателей их глаз и наоборот. Уместно вспомнить исследования, проведенные на чайковых птицах (Молодовский, Плотников, 1986), которые показали, что различный характер полета разных видов птиц имеет экологическую основу и отражен не только в особенностях строения глаз, но и зафиксирован в особенностях остеонной организации крыла.

В то же время, как показали наши многолетние наблюдения (Молодовский, 19786, 19796, 1990а, 1997а и др.) в период миграций, у различных видов птиц с достаточно большими зрительными возможностями (т.е. с широкими углами моно- и бинокулярного как и общего поля зрения и т.д.) связь между формой стаи и количеством в ней птиц далеко не однозначна и варьирует в зависимости от стадии миграции (начало, пик или окончание пролета), высоты полета, времени суток, трассы, пролегающей над равниной или горами, над сушей или водной поверхностью, а также зависит от силы и направления ветра относительно курса летящей стаи и от других погодных (синоптических) условий.

5.5. Влияние ветра и других факторов погоды на строй летящих птиц

Обращаясь к условиям полета, следует отметить, что при образовании птицами определенного строя в полете из всего арсенала стайных построений, характерных каждому виду птиц, среди ряда факторов: количество птиц в стае и высота полета, время суток и цель полета (мест-

* Хорошо известно (Бутурлин, 1906; Брем, 1911; Якоби, 1974; Михеев, 1992; Большаков, 1997; и др.), что если ночью при полной темноте птицы летят поодиночке или беспорядочной чаще всего сильно разреженной стаей, часто перекликаясь между собой, то днем — упорядоченными и более компактными, включая все скученные и линейные формы, т.к. ведущая роль в поддержании

ный полет в поисках корма, дальняя миграция и т.д.) — не последнюю роль играют погодные условия, главным образом сила и направление ветра относительно курса летящей стаи.

Нами было отмечено (Молодовский, 1975б), что при дневном полете формы скученных построений птиц, т.е. их “обтекаемость”, как и угол, образованный сторонами (ветвями) угловых линейных стай, зависят, в первую очередь, от силы и направления ветра относительно его ориентации к оси летящей стаи. Это хорошо видно из данных таблицы 31, в которой эта зависимость показана на примере утиных птиц. Направление и сила ветра, с одной стороны, и строй птиц — с другой, как это следует из данных таблицы, взаимосвязаны: строй птиц наиболее сужен (как бы “обтекаем”) при встречном и встречно-боковом ветре большой силы и более развернут при попутном и попутно-боковом. В последнем случае должна повышаться “парусность” каждой отдельно летящей в стае птицы. Против ветра птицы летят более заостренным строем, а по ветру — тупым или развернутым. При строго боковом ветре строй птиц часто бывает вытянут вдоль ветра (полет шеренгой). При полете птиц угловым или скученным упорядоченным строем при попутно-боковом ветре длинная сторона (ветвь) угла чаще всего вытянута вдоль направления движения воздуха, что значительно облегчает полет птиц. При полете по ветру направление оси туловища каждой птицы в любом стайном построении совпадает с направлением ветра, а при полете птиц при других направлениях ветра относительно движения птиц ось их туловища находится к ветру под определенным углом. На этот счет в орнитологической литературе есть сведения (Larkin, Thompson, 1980) о том, что во время миграционного полета птиц наблюдается взаимосвязь между положением оси их тела в воздушном потоке, скоростью полета и направлением ветра, но не с его силой.

Наши наблюдения показали, что усиление ветра от слабого до сильного (от 5 м/с до 10 м/с и выше) способствует формированию более упорядоченных стай в полете (табл. 32). Кроме этого, как следует из данных таблицы, птицы, летящие строгой стаей (линейной) и скученными упорядоченными построениями, при прочих одинаковых условиях полета летят выше, чем птицы, образующие беспорядочные и рыхлые стаи. Из данных

плотности и конфигурации стай в это время принадлежит исключительно зрению (Молодовский, 1978б, 1979б, 1980б, 1993 и др.). К тому же даже при осуществлении посадки птиц в темноте и в сумерках на деревья или на землю и воду главную роль играет зрение (Большаков, 1997).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Белобый гусь (<i>Anser albifrons</i>)	До 45°	6	2	3	4	6	1	16	17	3
	От 45°	24	37	131	13	92	109	47	21	14
	До 90°									
	От 90°	97	147	156	112	97	38	51	14	2
	До 180°									
Пискулька (<i>A. erythrorus</i>)	До 45°	2	1	2	1	2	-	3	2	-
	От 45°	5	6	21	3	17	23	8	3	2
	До 90°									
	От 90°	16	23	32	11	14	3	10	2	-
	До 180°									
Огарь (<i>Tadorna ferruginea</i>)	До 45°	2	1	-	2	-	-	5	-	-
	От 45°	6	7	18	6	21	24	19	11	6
	До 90°									
	От 90°	10	17	29	17	14	2	5	9	-
	До 180°									
Пеганка (<i>T. tadorna</i>)	До 45°	5	2	-	2	4	2	7	5	2
	От 45°	7	13	61	7	36	43	13	15	5
	До 90°									
	От 90°	31	44	69	30	48	22	29	8	-
	До 180°									
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	До 45°	41	19	21	26	47	10	55	37	8
	От 45°	97	117	405	23	317	453	151	59	38
	До 90°									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	От 90°	314	351	432	203	275	53	186	30	13
	До 180°									
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	До 45°	32	9	7	8	15	3	17	12	3
	От 45°	41	37	138	9	108	152	43	16	13
	До 90°									
	От 90°	153	143	211	115	91	18	63	12	4
Широконоска (<i>A. chyreata</i>)	До 45°	14	5	6	3	7	1	13	7	1
	От 45°	19	16	71	5	49	81	27	6	7
	До 90°									
	От 90°	59	68	98	56	45	7	33	8	2
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i>)	До 180°									
	До 45°	26	8	5	11	17	6	21	14	5
	От 45°	53	35	141	14	107	161	67	19	17
	До 90°									
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	От 90°	117	159	263	145	103	25	69	15	6
	До 180°									
	До 45°	33	17	19	18	38	6	43	29	3
	От 45°	84	98	391	15	266	371	127	47	21
	До 90°									
	От 90°	268	386	597	275	143	42	148	25	7
	До 180°									

Виды	Величина угла построений	Направление и сила ветра относительно курса полета птиц					
		Встречно-боковой		Встречный			
		Сл., до 5 м/с	Ум., от 5 до 10 м/с	Сил., свыше 10 м/с	Сл., до 5 м/с	Ум., от 5 до 10 м/с	Сил., свыше 10 м/с
Количество групп и стай с угловыми построениями							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
I	2	84	102	63	37	95	14
	До 45°	81	31	25	4	4	2
	От 45°	25	9	2	1	2	-
	До 90°						
	От 90°						
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	До 180°						
	До 45°	37	49	32	16	42	35
	От 45°	40	16	11	3	3	1
	До 90°						
	От 90°	13	4	1	-	1	-
Лебедь-кликун (<i>C. cygnus</i>)	До 180°						
	До 45°	111	151	89	44	109	72
	От 45°	87	43	31	8	7	2
	До 90°						
	От 90°	29	13	3	1	-	-
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	До 180°						
	До 45°	97	125	67	37	88	40
	От 45°	74	37	24	6	4	1
	До 90°						
	От 90°						
Белолобый гусь (<i>A. albifrons</i>)	До 180°						
	До 45°						
	От 45°						
	До 90°						
	От 90°						

1	2	12	13	14	15	16	17
Белолобый гусь (<i>Anser albifrons</i>)	От 90°	22	8	1	4	-	-
	До 180°						
Пискулька (<i>A. erythropus</i>)	До 45°	26	30	14	6	17	12
	От 45°	15	7	4	3	1	-
	До 90°						
	От 90°	4	1	-	2	-	-
	До 180°						
Огарь (<i>Tadorna ferruginea</i>)	До 45°	63	35	11	8	13	6
	От 45°	25	12	3	1	2	-
	До 90°						
	От 90°	7	4	1	-	1	-
	До 180°						
Пеганка (<i>T. tadorna</i>)	До 45°	42	53	26	28	33	29
	От 45°	39	13	11	2	2	4
	До 90°						
	От 90°	14	8	1	1	-	-
	До 180°						
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	До 45°	409	551	272	114	235	132
	От 45°	219	138	88	54	18	14
	До 90°						
	От 90°	65	14	3	21	3	-
	До 180°						

I	2	12	13	14	15	16	17
Шилохвость (<i>Anas acuta</i>)	До 45°	103	197	93	38	109	54
	От 45° до 90°	108	62	25	16	5	3
	От 90° до 180°	22	3	1	5	2	-
Широконоска (<i>A. clypeata</i>)	До 45°	98	108	43	12	61	19
	От 45° до 90°	89	29	13	7	2	1
	От 90° до 180°	13	2	-	2	3	-
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i>)	До 45°	241	201	114	45	153	16
	От 45° до 90°	117	57	36	18	7	2
	От 90° до 180°	26	1	-	7	1	-
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	До 45°	397	408	124	85	298	171
	От 45° до 90°	291	113	61	46	12	5
	От 90° до 180°	51	7	5	17	2	-

Примечание. Жирным шрифтом выделено наибольшее количество угловых построений в полете, встреченных при одинаковом ветровом режиме для каждого из видов утиных птиц. *Сокращения:* Сл. — елабай, Ум. — умеренный, Сил. — сильный.

* Скол (левый или правый) следует рассматривать как «полуклин».

** Угол, образованный сторонами углового линейного построения.

Влияние ветра на форму построений утиных птиц (*Anatidae*) на разной высоте полета

Виды	Направление и сила ветра относительно курса полета птиц																		
	Боковой																		
	Попутный и попутно-боковой						Сильный, > 10 м/с						Умерен., от 5 до 10 м/с						
	Скуч.		Лин.		Скуч.		Лин.		Скуч.		Лин.		Скуч.		Лин.		Скуч.		Лин.
Н У		Н У		Н У		Н У		Н У		Н У		Н У		Н У		Н У		Н У	
Высота полета птиц		Построения птиц																	
		Количество групп и стай в полете																	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	До 50 м	7	12	25	5	6	23	7	21	5	2	12	22	3	14	9	1	3	3
	50 м - 150 м	-	3	107	1	16	71	3	9	85	1	9	81	1	24	37	-	9	15
	Свыше 150 м	-	-	162	-	8	364	-	5	393	-	-	39	-	-	18	-	-	6
Белолобый гусь (<i>A. albifrons</i>)	До 50 м	3	5	19	2	4	25	5	6	3	2	4	16	1	5	6	2	1	2
	50 м - 150 м	1	1	97	1	7	69	2	10	61	3	2	71	-	9	34	-	3	13
	Свыше 150 м	-	-	140	-	1	287	-	2	374	-	-	27	-	-	12	-	-	4

I	2																			
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	До 50 м	4	18	69	34	12	126	6	19	209	8	26	70	4	30	19	3	19	13	
	50 м - 150 м	-	18	291	5	17	327	2	87	423	1	17	144	1	91	30	-	123	18	
	Свыше 150 м	-	2	344	-	5	673	-	14	742	-	-	178	-	15	77	-	3	28	
	Итого	11	19	14	32	56	25	7	184	42	157	91	11	64	74	3	6	112	2	
Чирок- свиистунок (<i>A. crecca</i>)	До 50 м	-	106	57	17	189	66	4	371	64	19	157	19	7	375	8	-	316	3	
	50 м - 150 м	-	32	74	-	17	210	-	42	220	-	3	46	2	49	23	-	47	7	
	Свыше 150 м	7	5	42	3	4	65	8	19	98	7	24	36	10	33	9	4	18	5	
	Итого	7	5	42	3	4	65	8	19	98	7	24	36	10	33	9	4	18	5	
Связь (<i>A. penelope</i>)	До 50 м	-	83	153	-	43	155	-	103	313	-	26	52	-	104	14	-	143	7	
	50 м - 150 м	-	17	208	-	11	443	-	81	474	-	-	101	-	19	44	-	17	15	
	Свыше 150 м	5	9	28	8	12	24	2	2	40	1	7	10	1	4	7	2	7	2	
	Итого	5	9	28	8	12	24	2	2	40	1	7	10	1	4	7	2	7	2	
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	До 50 м	-	2	113	2	15	102	-	20	157	1	3	30	-	15	14	-	21	7	
	50 м - 150 м	-	-	217	-	-	277	-	14	332	-	-	83	-	8	19	-	4	11	
	Свыше 150 м	4	7	13	6	8	17	-	3	15	1	11	7	3	3	3	1	1	1	
	Итого	4	7	13	6	8	17	-	3	15	1	11	7	3	3	3	1	1	1	
Широконоска (<i>A. cyrepta</i>)	До 50 м	-	2	64	2	14	70	1	18	81	-	2	13	2	18	6	-	19	3	
	50 м - 150 м	-	-	79	-	-	103	-	10	168	-	-	53	-	6	12	-	2	7	
	Свыше 150 м	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Итого	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		До 50 м	12	16	22	14	10	33	4	7	75	2	18	45	12	6	8	1	14
Красноносый нырок (<i>Netta rufina</i>)	50 м - 150 м	9	14	192	3	20	227	-	33	371	-	1	73	5	27	23	2	35	15
	Свыше 150 м	-	-	152	-	6	169	-	12	155	-	-	39	-	2	17	-	2	10
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	До 50 м	4	13	33	15	17	57	11	14	113	5	9	84	7	4	14	6	12	1
	50 м - 150 м	3	5	187	5	27	393	4	39	783	-	7	137	3	27	42	-	31	19
	Свыше 150 м	-	-	473	-	58	498	-	12	530	-	-	97	-	3	45	-	2	11
	До 50 м	9	4	9	20	11	15	36	5	18	6	8	9	2	1	1	4	1	1
Гоголь (<i>Bucephala clangula</i>)	50 м - 150 м	-	16	23	3	21	25	2	23	89	-	2	19	-	3	7	-	7	4
	Свыше 150 м	-	-	21	-	12	57	6	51	71	-	-	17	-	-	2	-	1	11

Виды	Высота полета птиц	Направление и сила ветра относительно курса полета птиц											
		Встречный и встречно-боковой											
		Слабый, до 5 м/с		Умеренный, от 5 до 10 м/с		Сильный, свыше 10 м/с		Построения птиц					
		Скученные		Линейные		Скученные		Линейные		Скученные		Линейные	
Н	У	Н	У	Н	У	Н	У	Н	У	Н	У		
Количество групп и стай в полете													
		21	22	23	24	25	26	27	28	29			
1	2	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	До 50 м	4	9	47	2	17	69	3	11	77			
	50 м - 150 м	-	27	161	-	9	211	-	8	103			
	Свыше 150 м	-	-	72	-	-	43	-	-	17			
Белолобый гусь (<i>A. albifrons</i>)	До 50 м	1	4	35	3	19	51	1	2	64			
	50 м - 150 м	-	12	140	-	-	183	-	-	98			
	Свыше 150 м	-	-	65	-	-	28	-	-	10			
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	До 50 м	16	33	165	2	16	135	1	25	151			
	50 м - 150 м	4	77	301	3	59	553	-	12	227			
	Свыше 150 м	-	7	416	-	4	271	-	-	131			
Чирок-свистун (<i>A. crecca</i>)	До 50 м	11	67	37	7	27	10	3	42	4			
	50 м - 150 м	2	217	48	5	123	51	-	37	62			
	Свыше 150 м	-	43	79	-	18	132	-	2	36			
Связь (<i>A. penelope</i>)	До 50 м	7	40	63	5	10	61	-	23	40			
	50 м - 150 м	-	91	152	-	64	102	-	8	82			
	Свыше 150 м	-	12	183	-	3	144	-	-	31			

1	2	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Шилохвость (<i>Anas acuta</i>)	До 50 м	4	1	55	1	-	41	-	3	32
	50 м - 150 м	1	3	91	-	24	126	-	9	83
	Свыше 150 м	-	-	146	-	-	211	-	-	61
Широконоска (<i>A. cyreata</i>)	До 50 м	4	1	31	2	3	18	-	1	12
	50 м - 150 м	-	2	50	-	14	71	-	5	39
	Свыше 150 м	-	-	140	-	-	116	-	-	25
Красноносый нырок (<i>Netta</i> <i>rufina</i>)	До 50 м	6	3	76	2	18	77	2	1	23
	50 м - 150 м	2	4	211	-	22	192	-	6	82
	Свыше 150 м	-	-	167	-	1	151	-	-	63
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	До 50 м	2	11	131	3	10	119	3	2	27
	50 м - 150 м	1	3	399	1	19	407	1	8	184
	Свыше 150 м	-	4	357	-	2	314	-	-	152
Гоголь (<i>Vesperhala</i> <i>clangula</i>)	До 50 м	9	4	4	2	2	5	4	2	3
	50 м - 150 м	3	13	23	-	11	9	-	4	6
	Свыше 150 м	-	3	26	-	1	13	-	-	5

Примечание. Жирным шрифтом выделено наибольшее количество стайных построенных различных типов для каждого из приведенных видов утиных птиц на разных высотах их полета при различных направлениях и силе ветра относительно курса передвижения птичьих групп и стай. *Сокращения:* Скуч. — скученные, Линн. — линейные; Н — неупорядоченные, У — упорядоченные.

Этой таблицы следует также и то, что сильный ветер (свыше 10 - 15 м/с, или 6 - 7 баллов по 12-балльной шкале Бофорта), главным образом встречный и встречно-боковой, снижает высоту их полета, делая хорошо видимой массовую миграцию стайных видов птиц. Поэтому во время хорошо наблюдаемого визуального массового пролета птиц обычно преобладают ветры встречных и встречно-боковых направлений слабой и умеренной силы (до 6 баллов, или до 10 м/с). При очень сильных и штормовых ветрах (свыше 7 баллов, или 15 - 30 м/с) пролет затухает. Это связано с частичным несовпадением направлений движения теплых и холодных воздушных масс в средних широтах Северного полушария Земли с направлением передвижения пролетных стай в период массовых сезонных миграций птиц. При попутном и попутно-боковом ветре стаи птиц, главным образом упорядоченных форм, летят выше. К этому следует добавить, что в ясную погоду лет стай выше, а в пасмурную (облачность, осадки) и в туман — ниже. Низкая облачность и сильный дождь, гроза и снегопад снижают высоту и скорость полета стай. В ясную погоду скученные неупорядоченные стаи имеют, как правило, меньшую скорость полета относительно поверхности земли, чем скученные упорядоченные стаи, а линейные построения птиц при всех прочих одинаковых условиях летят выше и с большей скоростью (например, утиные птицы превышают среднюю скорость в 60 км/ч).

Птицы при полете в виде сложных линейных построений перестраиваются в полете чаще, чем при полете в форме простых линейных стай, т.к. их более сложные построения в большей степени зависят от силы и направления ветра относительно курса их передвижения. По этой причине простые линейные построения, например, утиных птиц (табл. 33) наблюдаются в полете в большем количестве, чем сложные линейные стаи, как при умеренных, так и сильных ветрах, главным образом при встречных и встречно-боковых направлениях. К этому следует добавить, что при полете птиц на большой высоте (свыше 300 м) в штиль или при слабом ветре любого направления относительно курса полета птиц линейный строй стай сложнее и стабильнее, чем в иных условиях. При благоприятных условиях полета (отсутствие облачности, попутный ветер и т.д.) транзитные стаи (пеликаны, бакланы, крупные виды уток, гуси, лебеди и др.) многочисленнее (до 500 и более особей) местных и летят они выше и более сложными линейными построениями. Частичной перестройке подвержена чаще всего периферийная часть сложных построений (сдвоенные или строенные клинья, углы, дуги, "лесенки" и т.д.), чем их "ядро", роль которого в большинстве случаев выполняет передняя или центральная часть стаи.

Таблица 33
Влияние ветра на усложненность линейных построений утиных птиц (*Anatidae*) в полете*

Виды	Направление и сила ветра относительно курса полета птиц											
	Попутный и попутно-боковой						Боковой					
	Слабый, до 5 м/с		Умеренный, от 5 до 10 м/с		Сильный, свыше 10 м/с		Слабый, до 5 м/с		Умеренный, от 5 до 10 м/с		Сильный, свыше 10 м/с	
	Прост.	Слож.	Прост.	Слож.	Прост.	Слож.	Прост.	Слож.	Прост.	Слож.	Прост.	Слож.
	Линейные построения птиц**											
	Количество групп и стай в полете											
Лебедь-шипун (<i>Swgnus olor</i>)	98	107	177	142	241	155	73	40	34	27	13	4
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	120	174	247	211	214	269	93	49	47	17	19	5
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	291	413	667	459	516	858	243	149	93	33	42	17
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	143	215	219	184	136	393	80	43	26	14	17	3
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	177	516	441	507	533	893	153	165	86	15	22	9

Виды	Направление и сила ветра относительно курса полета птиц					
	Встречный и встречно-боковой					
	Слабый, до 5 м/с	Умеренный, от 5 до 10 м/с				
Линейные построения птиц						
	Простые	Сложные	Простые	Сложные		
	Количество групп и стай в полете					
Лебедь-шипун (<i>Cygnus olor</i>)	193	39	223	20	92	14
Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	223	57	306	17	190	7
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)	715	167	771	188	418	91
Шилохвость (<i>A. acuta</i>)	200	92	292	86	165	11
Красноголовый нырок (<i>Aythya ferina</i>)	771	116	190	50	310	53

Примечание. Жирным шрифтом выделено наибольшее количество стайных построений различных по сложности линейных форм для каждого из приведенных видов утиных птиц при разных направленных и силе ветра относительно курса передвижения птичьих групп и стай.

* Время наблюдений за летящими птицами ограничено 2 минутами, т.к. при средней скорости их полета в 60 км/ч они пролетают до 2 км, исчезая из поля видимости наблюдателя с неподвижного наблюдательного пункта.

** Конфигурации простых и сложных линейных построений птиц в полете даны в главе третьей (рис. 4 и 5).

Таким образом, птицы используют аэродинамические преимущества формы стаи как группового построения. При полете строем птицы выстраиваются таким образом, чтобы ветер любого направления минимально затруднял их полет и максимально облегчал его по принятому ими курсу. С учетом частых смен фигур летящей стаей и мест птиц в общем строю все птицы имеют выгоду от полета строем перед одиночным полетом в аналогичных условиях. На первый план выступают чисто экологические и этологические факторы: помимо преимуществ определенных фигурных построений птиц в сложных погодных условиях полета (выигрыш строя птиц в ветер), стайная ориентация, эстафетная миграция стай и другие. Полет упорядоченной стаей облегчает средним и крупным птицам выбор пути пролета более благоприятного с аэродинамической точки зрения; в свою очередь, мелкие птицы, обладающие в основном лучшим зрением, летают рассеянно или рыхлыми неупорядоченными стаями.

Очевидно, что при прямолинейном построении или при полете цепочкой (“вереницей”) максимальную нагрузку при любом ветре испытывает впереди летящая птица, что происходит из-за необходимости выбора дороги (напряжение внимания), из-за сопротивления воздуха, усиливающегося встречным ветром. Именно этим русские орнитологи (Мензбир, 1893 - 1895; Житков, Бутурлин, 1907; и др.) объясняли частую смену ведущей птицы (“вожака”) при линейном построении стаи (углом, линией, цепочкой, скосом и т.д.) в полете у журавлей, пеликанов, колпиц, бакланов и других птиц, совершающих дальние перелеты. При этом замена ведущей птицы происходит по-разному: у журавлей, пеликанов, колпиц и некоторых других видов по мере их передвижения впереди летящая птица через каждые 4 - 5 минут отстает и занимает место сзади стаи (линии, скоса, угла и других стреловидных форм стаи), а ее место занимает следующая за ней птица, которая потом, в свою очередь, замещается следующей по порядку птиц и т.д.; в отличие от них, у бакланов, летящих над водой цепью, происходит смена места “заднего” на “переднего” перелетом через весь ряд (точнее — цепочку), “так что издали кажется, будто черный холст перекачивается по морю” (Мензбир, 1893 - 1895).

Таким образом, изменение нагрузки, приходящейся на конкретную птицу, летящую в стае, зависит лишь от ее места в строю относительно других птиц, от изменения силы и направления ветра. Других аэродинамических выигрышей от стайного построения птиц, предполагаемых некоторыми орнитологами за счет так называемых восходящих воздуш-

ных "вихревых шнуров", о чем было уже сказано во второй главе (2.2), просто нет, т.к. при полете птиц любым строем не сохраняется строго выдержанного места каждой птицей относительно соседних птиц стаи в течение сколько-нибудь продолжительного периода времени, исчисляемого минутами, и тем более не сохраняется строгого расстояния между летящими в строю птицами, как и оптимального в аэродинамическом отношении угла. В стреловидной стае журавлей этот угол должен составлять $54^{\circ}40'$ (Шулейкин, 1935, 1968), а у скворцов, летающих только скученными стаями, между рядом летящими птицами он должен быть равен $54^{\circ}7'$ (Францевич, 1986). Однако этот угол, практически, при полете птиц линейной угловой стаей изменяется в больших пределах: от очень острого ($< 10^{\circ}$) до развернутого (180°), т.е. до шеренги или фронта. Кроме наших многолетних наблюдений в природе с фотографированием летящих стай, многочисленные подтверждения этому явлению имеются в орнитологической литературе, когда авторы при изучении стайных построений птиц в полете применяли различные методики, включая графические зарисовки, фотографирование с использованием радиолокационной техники и кино съемку. Так, было показано (O'Malley, Evans, 1982b), что американские розовые пеликаны (*Pelecanus erythrorhynchos*) в полете в различных угловых линейных построениях образуют углы от 24° до 122° (в среднем $69,40 \pm 4,45^{\circ}$, при $r = 0,15$, $p > 0,30$), постоянно изменяя пятикратно интервал между рядом летящими птицами от 1,3 до 6,2 м (в среднем $3,40 \pm 0,25$ м) и совершая полет без синхронизации работы крыльев. В свою очередь, в угловых построениях канадских казарок (*Branta canadensis*) по данным одних авторов (Gould, Heppner, 1974) угловые показатели изменяются незначительно ($34,20 \pm 2,86^{\circ}$), а согласно сообщению других канадских исследователей (Williams et al., 1976) углы в построениях этих птиц изменяются в пределах $38 - 124^{\circ}$ (в среднем $71,50 \pm 3,10^{\circ}$). В то же время интервал между рядом летящими канадскими казарками в стае в среднем равнялся $4,10 \pm 0,14$ м, колеблясь в общих пределах от 2,5 м до 12,8 м (Gould, Heppner, 1974). При исследовании полета строем короткоклювых гуменников (*Anser fabalis brachyrhynchus*) с целью выяснения возможной экономии энергии было установлено (Cutts, Speakman, 1994), что птицами совершенно не выполняются два условия, необходимых для получения экономии энергии при полете строем, каковыми являются, во-первых, постоянное расстояние между ближайшими вершинами крыльев двух соседствующих в стае птиц (отмеренное перпендикулярно к направлению полета), которое должно быть с переключива-

нием их проекций (порядка $6,0 \pm 1,0$ см), и, во-вторых, расстояние между центрами тела птиц (отмеренное параллельно направлению полета) должно составлять 46,2 см, а на самом деле равняется 80 ± 10 см. Из этого авторы сделали, на наш взгляд, правильное заключение, что, очевидно, размещение короткоклювых гуменников в стае определяется не столько экономией энергии, сколько удобством поддержания визуального контакта птиц в стае. Кроме этого, у птиц, летящих в составе линейной или скученной стаи, частота взмахов крыльев даже в одновидовой (чистой) стае постоянно меняется (O'Malley, Evans, 1982b; Цвелых, 1984, 1986б; Цвелых и др., 1984; Молодовский, 1990а; и др.), не говоря уже о полете разных видов птиц с их столь различной частотой взмахов крыльев (Кокшайский, 1974; и др.) в совместной (смешанной) стае, как нет и синхронности взмахов крыльев у птиц даже в одновидовых стаях, т.е. нет согласованности по фазе взмахов крыльев птиц, что подтверждается, помимо визуальных наблюдений, данными, полученными фотографированием и кинорегистрацией (Францевич, 1986). К тому же при дальних перелетах на большой высоте большого числа птиц — разных видов гусеобразных (лебеди, гуси, крупные утки), голенастых (каравайка, колпица и др.), куликов (кроншнепы), журавлеобразных, — как и при дальних и местных перелетах стай веслоногих (пеликаны, бакланы), фламинго и других птиц в форме клина, углов, вереницы, шеренги, скоса или косяка наблюдается сильное волнообразное колебание птиц относительно друг друга в сторону или сверху вниз (рис. 37, гл. 4) (Молодовский, 1990а, 1997а и др.). Это происходит не от усталости птиц, как считал М.А. Мензбир (1893 - 1895), а, очевидно, от сильного порывистого высотного ветра у гусеобразных и фламинго и от несбалансированности чередования машущего полета с планированием у веслоногих, голенастых, журавлеобразных и ржанкообразных птиц. Поэтому теоретические предположения о том, что полет птиц угловым строем имеет аэродинамическую выгоду для большинства ее членов по сравнению с отдельно летящей птицей за счет восходящих “вихревых шнуров”, несостоятельны.

5.6. Смешанные стаи. “Вожаки” стай

В природе наравне с чистыми или одновидовыми (моновидовыми) стаями в полете, хотя и не так часто, наблюдаются и смешанные или многовидовые стаи, в состав которых входят два или большее (до 4 - 5)

число видов птиц, чаще всего относящихся к одному роду, чем к нескольким родам или даже семействам и отрядам птиц (Штейнбахер, 1956; Молодовский, 1962, 1975б, 1980а, 1981а, 1997а и др.; Dorst J., 1963; Портенко, 1972 - 1973; Панов, 1973; Зиновьев и др., 1974; Михеев, 1978, 1981; Михеев, Резанов, 1978; и др.).

Проведенный выше (5.4) на примере куликов сравнительный анализ морфо-функциональных особенностей строения глаз птиц, их размера и количества особей в стае с характером стайного построения птиц в полете позволяет понять природу образования смешанных стай. Их чаще всего образуют экологически близкие птицы, хотя порой из разных систематических групп. Самое главное то, что смешанные стаи, как правило, бывают с одним доминирующим видом, а примкнувшие к нему виды птиц, хотя даже и из других отрядов, обладают близкими с ним особенностями зрения, а часто и близкой массой, близким типом и скоростью полета. Эти птицы бывают часто близкими и по способу добывания корма (Morse, 1970). Поэтому и формы смешанных стай обычно не отличаются от построений, которыми летают составляющие их виды птиц при полете чистыми стаями. Так, среди куликов смешанные стаи образуются различными ржанками и песочниками, с которыми встречаются плавунчики. Смешиваются между собой и улиты разных видов. У пластинчатоклювых смешанные стаи образуются гусями и казарками, речными утками и нырками; лебеди, как правило, с другими птицами (гусями, утками, веслоногими, голенастыми и др.) соединяются редко. Между собой смешиваются разные виды гаг, чистиков и поморников (Портенко, 1972 - 1973). Часто смешанные стаи в полете наблюдаются у чайковых птиц, хотя чайки и крачки между собой смешиваются редко. Смешиваются между собой разные виды аистов и цапель. Намного реже наблюдаются смешанные стаи из птиц отдаленных систематических групп из числа бакланов, цапель, караваек, колпиц, выпей, гусей, казарок, уток, куликов, кайр, журавлей и других. Кроме этого, смешанные стаи в полете часто образуют стайные виды птиц внутри отдельных семейств отряда воробьиных, относящихся к жаворонковым, ласточковым, трясогузковым, дроздовым, синицевым, овсянковым, вьюрковым, ткачиковым и скворцовым. Реже встречаются вместе вьюрки с овсянками или жаворонками, жаворонки с коньками или овсянками, корольки с синицами, а последние с пеночками и крайне редко жаворонки с галками. Это не исключает еще более отдаленного смешения птиц, хотя только в основном во время сбора корма, где наблюдается "разделение труда" между видами, составляющими смешанную стаю.

Таким образом, более узкоспециализированные в сборе корма и прочих отношениях птицы, а часто и более архаичные их формы (т.е. виды птиц из более древних отрядов), летают чаще чистыми стаями. Это относится, прежде всего, к гагарам, поганкам, пеликанам, бакланам, фламинго, журавлям и чистикам, где смешение происходит, как правило, на уровне внутривидовом. Очевидно, по той же причине у древних групп птиц (бакланы, пеликаны, фламинго, пластинчатоклювые) и некоторых других видов (например, большой кроншнеп) с их узкоспециализированными кормовыми поведенческими адаптациями к массовым видам пищи (рыба, беспозвоночные), а следовательно, и со строго ограниченными адаптивными зрительными возможностями, намного чаще, чем у других птиц, образуются в полете сложные формы стай, когда наблюдаются очень большие вереницы или “шнур” в виде пересекающихся нитевидных цепочек, скосов, “лесенок” и других сложных линейных построений, хотя состоящих и из элементов простых стайных форм, но тянущихся при относительно тихой погоде на многие сотни метров, а иногда и на километры. При этом у этих птиц линейный строй образуется сразу же после их подъема в воздух, на что у других видов требуется некоторое время.

Полет птиц смешанными стаями вносит ясность и в вопрос о роли ведущих или головных птиц (т.е. о “вожаках” стай), которые время от времени сменяются*. Ими бывают любые (в том числе молодые) птицы, а при полете смешанными стаями — и птицы разных видов, зрение которых позволяет им лететь в общей стае. Так, линейную стаю гусей может возглавлять кряква, шилохвость или баклан, стаю крупных речных уток — чирок-свистунок или чирок-трескунок, а в конце линейного углового построения лебедей-кликунов могут лететь красноголовые нырки, замыкая одну из ветвей его строя. Следует оговориться о том, что угол разворота сторон (ветвей) линейных построений смешанных стай в полете во всех случаях не превышает показатель угла расхождения оптических осей глаз каждого из видов, входящих в смешанную стаю, т.к. он обеспечивает необходимый постоянный зрительный контакт между летящими в стае птицами. Смена ведущих птиц происходит чаще всего при смене форм стай или режима их полета (т.е. при смене высоты, ско-

* Интересно, что роль “вожака” при движении стайных видов рыб также выполняют часто сменяющиеся “случайные” особи стаи, которые “лидируют” от доли секунды (0,25 - 0,5) до нескольких секунд (Steven, 1959; Радаков, 1972; и др.). Это свидетельствует о том, что явление “лидера” при движении стай у разных групп позвоночных животных имеет общее правило — его “случайность” и непостоянство как “вожака” стаи.

рости и направления). Ведущий стаю определяет (выдерживает) высоту и скорость полета, выбирает направление полета, что часто совпадает со складками местности и другими особенностями рельефа (русла рек, долины, ущелья, морские и другие побережья и т.п.), являющимися в то же время экологическими руслами пролета птиц. Вместе с тем ведущая птица в ряде стайных построений (шеренга, овал, шар и др.) может отсутствовать (Молодовский, 1975б). Однако наблюдаемое непостоянство и частая смена ведущих птиц не исключает полностью использование стаей опыта старых птиц, выполняющих часто роль ее лидера (“вожака”). Например, в перелетных стаях журавлей, лебедей, гусей и некоторых других видов птиц, образованных обычно семьями, включая молодежь, стаю чаще всего возглавляют старые птицы. Это хорошо видно по отличительной окраске оперения взрослых и молодых птиц, особенно в период осенней миграции. Но у некоторых видов птиц (кулики, чайки, скворцы и др.) молодые особи отлетают на зимовку и возвращаются обратно отдельно от взрослых, т.е. мигрируют самостоятельно, что само собой отрицает наличие в стаях этих птиц “опытных” вожаков, ведущих стаю.

В заключение этой главы следует отметить, что вслед за общеизвестным фактом прямой связи (зависимости) времени суток (т.е. разной освещенности) и возможности сбора корма различными видами птиц с разной светочувствительностью и светосилой их глаз (Шапошников, 1954б, 1962 и др.; Тарчевская, 1965, 1967, 1969; Авилова, 1968, 1969, 1973а,б, 1977, 1980; Брауде, 1968а, 1969а,б,в, 1973, 1977, 1978 и др.; Карташев, 1974а, 1976; Андреев, 1995; и др.) у птиц разных видов выявляется четкая связь самого способа добывания корма при помощи зрительного анализатора (“визуализации”) с его возможностями, т.е. с определенными морфологическими показателями (характеристиками) их глаз — углами зрения (монокулярным, бинокулярным, общим и т.д.) и наличием и расположением в области острого зрения (ареа) сетчатки высокочувствительных участков — горизонтальных полосок и ямок или фовеа, что, в свою очередь, ограничивает зрительные возможности птиц при фиксированном положении головы. Эти видоспецифические адаптивные зрительные особенности птиц, приобретенные ими в ходе эволюционного процесса и играющие положительную роль при поиске и схватывании добычи, т.е. при добывании пищи, и являются, как показали наши многолетние наблюдения (Молодовский, 1978б, 1979б, 1980б, 1990а, 1993 и др.), основой возможных зрительных контактов птиц в их стайном построении как при коллективном сборе корма, так и в полете.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СТАЙНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ

6.1. Ряды трансформационных построений птиц в полете и их эволюция

Принимая за основу стайного построения птиц в полете его экологическую природу, рассмотрим порядок наблюдаемых стайных перестроений птиц в полете и их генезис. Нами было установлено (Молодовский, 1976а, 1977а, 1985б, 1990а, 1992), что существует определенная последовательность смены стайных форм в полете птиц или два ряда взаимно переходящих друг в друга построений птиц (т.е. трансформационных форм), а именно — скученных и линейных, графическое изображение которых приведено выше, в главе третьей (рис. 3, 4, 5). К первому ряду относятся рассеянные, рыхлые и плотные скученные неупорядоченные (неоформленные) и упорядоченные (оформленные) стаи — шар, овал или эллипсоид, капля и запятая (на поворотах), заполненные дуга, клин, углы, ленты, а ко второму — линейные построения разных конфигураций — круг, дуга, волнистый ряд, шеренга, клин, зигзаги, ромб, углы, скосы, цепочка и змейка, которые в различных сочетаниях образуют и сложные линейные построения. Перечисление форм сделано в порядке их взаимных перестроений внутри обоих рядов. На рисунках указаны только основные формы скученных и линейных построений летящих стай. Изображения форм стай даны в проекции на горизонтальную плоскость с направлением их полета вверх. Пунктирные линии на рисунках указывают на часто наблюдаемые (встречающиеся) переходы стайных форм друг в друга, сплошные линии — на большую легкость взаимных перестроений данных форм. Междурядным переходом между упорядоченными скученными и линейными построениями птиц, как уже было сказано в третьей главе, чаще всего является неупорядоченный рыхлый скученный или рассыпной строй*.

* Рассыпной строй — это не рассеянная группа или стая птиц, которая является обычной формой при эстафетном полете в период сезонных миграций у некоторых видов птиц, как, например, у дневных хищных птиц (орлы, канюки).

Частота и разнообразие перестроений птиц зависят от сменяющихся условий полета (изменение силы и направления ветра, высоты полета и т.д.), от количества птиц в стае и от числа стайных форм, присущих видам разных экологических групп.

При условии, что неупорядоченные скученные построения, как чаще встречающиеся и менее строгие по форме, следует принять в эволюции стайных построений птиц в полете за исходные (т.е. первичные), то наблюдаемое у многих птиц упорядочение стайных форм как скученных, так и линейных, следует принять за прогрессивное явление (т.е. вторичные построения). Тем более, что увеличение упорядоченных скученных и линейных форм внутри систематических групп птиц, как правило, отражает большую кормодобывательную адаптивную радиацию видов, что и было показано нами выше (глава 5) на большом числе видов птиц разных экологических групп при сравнении способов добывания ими корма в трех природных средах (в воде, в воздухе и на суше). Для выяснения взаимосвязи между кормовой специализацией (т.е. способами добывания корма) у птиц разного уровня эволюционного развития и разнообразием их стайных построений в полете сравним их между собой (табл. 34). В таблице указаны стайные построения птиц в объеме семейств, объединенных в четыре группы по их взаимному родству и положению в системе. Из данных таблицы следует, что у древних гагароподобных птиц с их узкоспециализированной кормодобывательной адаптацией наблюдается наименьшее разнообразие главным образом скученных построений, увеличивающееся от гагар и буревестников к поганкам. В группе аистоподобных птиц увеличение разнообразия стайных построений происходит от дневных хищных птиц через аистовых, ибисовых и фламинго к утиным, цаплевым и веслоногим (пеликаны, бакланы)*, где преобладают линейные формы. Среди куроподобных птиц происходит увеличение числа построений птичьих стай от куриных (тетеревиные, фазановые) и пастушков (лысуха) через журавлиных, дрофиных, рябковых и чистиковых к голубиным,

луни, мелкие сокола и др.), мелких дроздовых птиц (чеканы, каменки, коньки и др.), сорокопутов, козодоев, сов и других (Молодовский, 1997а).

Большое разнообразие строгих линейных построений у веслоногих птиц связано с их небольшими угловыми показателями бинокулярного зрения (угол локации), адаптированного к ловле рыбы, но, с другой стороны, и с достаточно большим общим полем зрения (поле обзора), а также с наличием горизонтальной зрительной полоски в сетчатке глаз, обеспечивающей панорамное зрение птиц (подробнее в главе 5).

Стайные построения птиц в полете

Группы и семейства птиц	Рассянные	Скученные			
		Неупорядоченные		Упорядоченные	
		Разреженные и рыхлые	Плотные	Шар, овал, капля и запятая	Дуга, клин, углы, ленты
1	2	3	4	5	6
ГАГАРОПОДОБНЫЕ					
Гагаровые	-	+	-	-	-
Погаиковые	-	+	-	-	-
Буревестниковые	-	+	+	-	+
АЙСТОПОДОБНЫЕ					
Пеликановые	-	+	-	-	+
Баклановые	-	+	-	-	+
Цаплевые	-	+	+	-	+
Аистовые	-	+	-	-	+
Ибисовые	-	+	+	-	+
Фламинговые	-	+	-	-	+
Утиные	-	+	-	+	+
Ястребиные	+	+	-	-	+
Соколиные	+	+	-	-	-
КУРОПОДОБНЫЕ					
Тетеревиные	-	+	+	-	+
Фазановые	+	+	+	+	+
Журавлиные	-	+	-	-	+
Пастушковые	-	+	-	+	+

1	2	3	4	5	6
Дрофиные	-	+	-	+	+
Ржанковые	-	+	-	+	+
Тирушковые	+	+	-	+	+
Авдотковые	-	+	-	-	-
Чайковые	-	+	-	-	+
Чистиковые	-	+	+	-	+
Голубиные	-	+	-	+	+
Рябковые	-	+	-	-	+
СИЗОВОРОНКООПОДОБНЫЕ					
Совиные	+	+	-	-	-
Козодоевые	+	-	-	-	-
Щурковые	+	+	-	+	+
Сизоворонковые	+	+	-	-	-
Удодовые	+	+	-	-	-
Дятловые	+	+	-	-	-
Стрижиные	+	+	-	-	-
Ласточковые	+	+	-	-	+
Жаворонковые	+	+	+	+	+
Трясогузковые	+	+	-	-	-
Сорокопутовые	+	-	-	-	-
Иволговые	+	+	-	-	-
Скворцовые	-	+	+	+	+
Свиристелевые	-	+	+	+	+
Синицевые	+	+	-	-	-

1	2	3	4	5	6
Поползневые	+	+	-	-	-
Пищуховые	+	+	-	-	-
Корольковые	+	+	-	-	-
Толстоклювые синицы	+	+	-	-	-
Славковые	+	-	-	-	-
Дроздовые	+	+	-	-	+
Ткачиковые	+	+	+	+	+
Вьюрковые	+	+	+	+	+
Овсянковые	+	+	+	-	-
Вороновые	+	+	+	+	+

Группы и семейства птиц	Линейные упорядоченные				
	Цепочка, змейка	Клин, углы, скосы, зигзаги	Ромб	Шеренга, дуга и волнистый ряд	Круг
I	7	8	9	10	11
ГАГАРОПОДОБНЫЕ					
Гагаровые	+	-	-	-	-
Поганковые	+	+	-	-	-
Буревестниковые	-	-	-	-	-
АИСТОПОДОБНЫЕ					
Пеликановые	+	+	-	+	+
Баклановые	+	+	+	+	-
Цаплевые	+	+	+	+	+
Аистовые	+	+	-	-	-
Ибисовые	+	+	-	+	-
Фламинговые	+	+	-	+	-
Утиные	+	+	+	+	-
Ястребиные	-	-	-	-	-
Соколиные	-	-	-	-	-
КУРОПОДОБНЫЕ					
Тетеревинные	-	-	-	-	-
Фазановые	-	-	-	-	-
Журавлиные	-	+	+	+	-
Пастушковые	+	-	-	-	-
Дрофиные	-	+	-	+	-
Ржанковые	+	+	+	+	-

1	7	8	9	10	11
Тиркушковые	-	-	-	-	-
Авдотковые	+	+	-	-	-
Чайковые	+	+	+	+	-
Чистиковые	+	+	-	+	-
Голубиные	+	+	+	+	-
Рябковые	+	+	-	+	-
СИЗОВОРОНКОПОДОБНЫЕ					
Совиные	-	-	-	-	-
Козодоевые	-	-	-	-	-
Щурковые	-	-	-	-	-
Сизоворонковые	-	-	-	-	-
Удоловые	-	-	-	-	-
Дятловые	-	-	-	-	-
Стрижиные	+	+	-	-	-
Ласточковые	-	-	-	-	-
Жаворонковые	-	-	-	-	-
Трясогузковые	-	-	-	-	-
Сорокопутовые	-	-	-	-	-
Иволговые	-	-	-	-	-
Скворцовые	-	-	-	-	-
Свиристелевые	-	-	-	-	-
Синицевые	-	-	-	-	-
Поползневые	-	-	-	-	-
Пищуховые	-	-	-	-	-

Окончание табл. 34

1	7	8	9	10	11
Корольковые	-	-	-	-	-
Толстокловые синицы	-	-	-	-	-
Славковые	-	-	-	-	-
Дроздовые	-	-	-	-	-
Ткачиковые	-	-	-	-	-
Вьюрковые	-	-	-	-	-
Овсянковые	-	-	-	-	-
Вороньих	-	+	-	-	-

Примечание. Форма запятой образуется только при повороте летящей стаи в виде капли; шарообразное образование скученной стаи характерно только для некоторых видов птиц: чирков, некоторых куликов (шилоклювка, песочники), сизых голубей, шурок и ряда воробьиных птиц (свиристели, скворцы и др.).

* Скученные неупорядоченные плотные построения встречаются только у желтой цапли.

ржанковым* и чайковым, обладающим наибольшим набором упорядоченных построений как скученных, так и линейных. В группе сизоворонкоподобных птиц увеличение числа стайных видов, летающих различными построениями, происходит от шурковых и стрижиных к стайным воробьиным птицам (ласточковые, жаворонковые, скворцовые, свиристелевые, дроздовые и др.)**. Таким образом, наибольший диапазон форм стай и их перестроений в полете наблюдается в группах аисто- и куроподобных птиц.

Сопоставление сочетаний форм стай и их устойчивости, наблюдаемой при полете птиц (Мензбир, 1893 - 1895, 1900 - 1902, 1918; Портенко, 1972 - 1973; Молодовский, 1977а, 1997а; и др.), приводит к мысли, что у некоторых видов из числа чистиковых, рябковых, голубиных, чайковых (подсем. крачки) и воробьиных птиц (дроздовые, вороновые и др.) произошли частичная утрата строгих долго сохраняющихся линейных форм и возврат ко вторично неупорядоченным скученным построениям, внутри которых часто наблюдаются элементы линейных форм (микроскосы, микроуглы и т.д.), хотя долго не сохраняющиеся. Вероятнее всего, это могло произойти у большинства птиц из этих семейств в связи с их строго направленной узкой кормодобывательной адаптацией, а у воробьиных птиц кроме их пищевой специализации — и в результате более высокого уровня общих поведенческих реакций, т.к. уровень элементов рассудочной деятельности возрастает от неворобьиных птиц к воробьиным (Крушинский, 1958а,б,в, 1967а,б; Крушинский и др., 1963; и др.).

Таким образом, генезис стайного построения птиц в полете является косвенным отражением как совершенствования их группового сбора пищи и адаптивного поискового полета, так и общего уровня развития. Поэтому именно молодым в эволюционном отношении группам птиц (голенастые, ржанковые, чайковые) с наиболее широкой радиацией

* Среди подотряда куликов (*Limicolae*) тиркушковые и авдотковые птицы с их узкой кормовой специализацией обладают меньшим, чем ржанковые, набором стайных форм в полете.

** Узкоспециализированные в плане кормодобывательной активности некоторые неворобьиные птицы (дневные хищные птицы, совы, козодои, сизоворонки, удоы и др.), как и часть воробьиных птиц (трясогузковые, сорокопуть, иволги, мелкие дроздовые и др.), летающие рассеянными или скученными неупорядоченными сильно разреженными или рыхлыми группами и стайками, скорее всего относятся к полустайным, чем к стайным птицам (Молодовский, 1997а).

кормовых адаптаций присущи и наибольший набор главным образом упорядоченных стайных построений, размах и частота их перестроений в полете, чем узкоспециализированным в сборе корма, эволюционно в большей степени сформировавшимся и не способным летать с широким набором стайных построений (гагаровые, поганковые, буревестниковые, дневные хищные птицы, куриные, пастушковые, щурковые, сизоворонковые, стрижиные и некоторые воробьиные птицы — ласточковые, трясогузковые, синицевые, толстоклювые синицы, славковые, овсянковые и др.).

6.2. Возможная смена форм стайных построений птиц в полете в эволюции класса птиц

Эволюция стайного построения птиц — вопрос весьма сложный для однозначного ответа. Отсутствие каких-либо “документальных данных”, включая онтогенетические (Хайнд, 1975), затрудняет его решение. За основу гипотетического подхода при рассмотрении эволюции стайных построений птиц в полете можно взять принцип первоначального разнообразия, который В.А. Зубакин (1990) применил при рассмотрении эволюции колониальности птиц, предусматривающий большее первичное разнообразие в способах добычи корма у генерализованных форм птиц, подвергшихся адаптивной радиации, чем у узкоспециализированных, эволюционно сформировавшихся и уже не способных к дальнейшему развитию (правило Копа). Вероятно, что при данном подходе можно говорить о потенциальном первичном разнообразии, т.е. о заложенных возможностях. Принцип первоначального разнообразия при рассмотрении эволюции стайных построений птиц не отрицает и дальнейшей трансформации первичных способов добывания корма, а следовательно, через эволюцию зрительных возможностей птиц, и их *форм стайных построений в полете*. Придерживаясь данного принципа и сравнивая уровень прогрессивной эволюции у отдельных видов и групп птиц в отношении их способности к полету (типы полета), экологической пластичности, главным образом, с точки зрения кормодобывательной адаптации и группового строя во время сбора пищи и полета, можно наметить основные гипотетические пути эволюции стайных построений у птиц.

Учитывая последовательность усложнения форм птичьих стай в полете (т.е. ступени стаеобразования), логичнее принять деление всех

стайных форм (т.е. их структуры) на две группы — на неупорядоченные (неоформленные) и на упорядоченные (оформленные) с подразделением первых на рассеянные и первично скученные как рыхлые, так и плотные, а вторых, в свою очередь — на скученные (рыхлые и плотные) и строго линейные построения, простые и сложные (Молодовский, 1992). При этом схема последовательного усложнения стайных построений птиц от первично неупорядоченных скученных форм к строго линейным, а от них через упорядоченные скученные построения ко вторично неупорядоченным скученным построениям представляется нам неоправданно упрощенной. Судя по разнообразию, наибольшим сочетаниям стайных построений птиц (табл. 34) и частоте их перестроений в полете (глава 3, рис. 3, 4, 5), можно допустить вероятность двух независимых друг от друга путей в эволюции различных стайных форм построений птиц: 1) от первично неупорядоченных скученных или от линейных построений к упорядоченным скученным, а от них — ко вторично неупорядоченным скученным (рис. 43.1) и 2) от первично неупорядоченных скученных через упорядоченные или через линейные — ко вторично неупорядоченным скученным, которые часто бывают с элементами микролинейных построений (рис. 43.2). Вероятнее всего, что в эволюции птиц оба эти пути имели место, хотя у разных их видов и групп. Таким образом, в эволюции птиц смена форм стайных построений в полете могла происходить по следующей схеме: от первично неупорядоченных скученных (рыхлых и плотных) построений прямо или через линейные, или сразу от последних — к упорядоченным скученным построениям и далее от них ко вторично неупорядоченным скученным формам, что не исключает и прямого перехода от линейных построений ко вторично неупорядоченным скученным (рис. 43.3). В связи с этим, вероятнее всего, ряды трансформационных форм должны отражать последовательность смены стайных построений птиц в полете в эволюции отдельных видов и групп птиц.

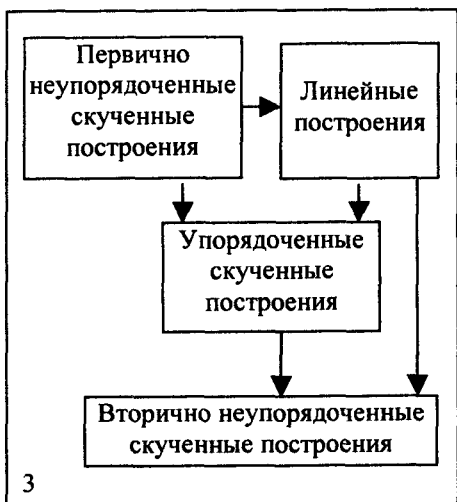
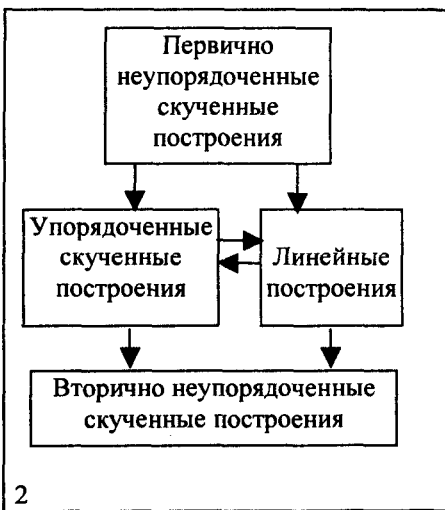
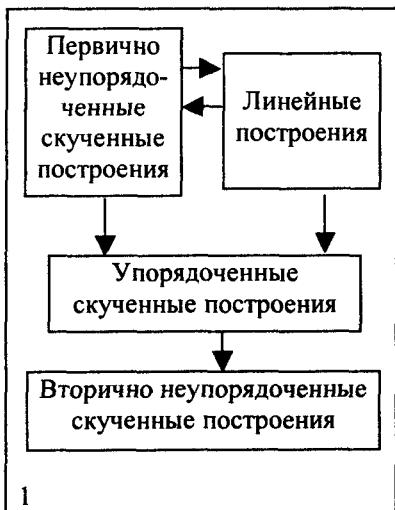


Рис. 43. Возможная смена форм стайных построений птиц в полете в эволюции класса птиц:
 1 — первый путь не прямой смены форм;
 2 — второй путь не прямой смены форм;
 3 — общая схема смены форм

**О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
СТАЙНОГО ПОЛЕТА ПТИЦ**

**7.1. Определение в полете стайных птиц Волжско-Каспийского
региона (“Полевой определитель стайных птиц”)**

Необходимость составления полевого “Определителя” стайных птиц, наблюдаемых чаще всего в полете, связана с расширением орнитологических, экологических и других исследований, проводимых главным образом при изучении миграций птиц (Молодовский, 1996 и др.). В этих работах заинтересованы многие организации. В первую очередь это относится к мониторинговым исследованиям в районах аэродромов и на путях массовых миграций птиц с целью снижения риска возможно-го столкновения воздушных судов с птицами.

Ни один из “Определителей” птиц в природе до настоящего времени не основывался на сравнении между собой особенностей полета птиц и форм их групповых или стайных построений в полете. Только изучение особенностей стайного поведения птиц, главным образом построения птичьих стай в полете (гл. 3, с. 46 – 78), и установление видоспецифичности их форм, в основе которой лежит стереотип видовой кормодобывательной адаптивной активности, закрепленной в морфофункциональной характеристике (структуре) их глаз и определяющей, в конечном счете, видовой набор построений стайных птиц в полете (гл. 5, с. 204 – 262), позволили нам составить “Полевой определитель стайных птиц” (Молодовский, 1997а), который включает в себя 300 видов стайных птиц Волжско-Каспийского региона, относящихся к 17 отрядам и 47 семействам. На необходимость поисков и проверки дополнительных внешнеморфологических и экологических критериев для надежного определения птиц в поле еще в 1977 г. указывали К.А. Юдин и И.А. Нейфельдт.

При составлении “Определителя” кроме многолетних (1956 - 1995) наблюдений автора за стайным полетом птиц, главным образом в Волжско-Каспийском регионе, были учтены полезные данные из монографий

по птицам России и странам СНГ (Мензбир, 1893 - 1895, 1900 - 1902, 1918; Алфераки, 1890, 1904; Бианки, 1911 - 1913; Штегман, 1932, 1937; Козлова, 1935, 1947, 1961, 1962; Тугаринов, 1941, 1947; Воронцов, 1949, 1967; Дементьев, Гладков и др., 1951 - 1954; Иванов и др., 1951 - 1960; Дементьев, 1952; Рустамов, 1958; Долгушин и др., 1960 - 1974; Портенко, 1972 - 1973; Луговой, 1975; Степанян, 1975, 1978; Попов (редактор) и др., 1977 - 1978; Ильичев, Флинт и др., 1982; Потапов, Флинт и др., 1987; Ильичев, Зубакин, 1988; Гаврилов, Иванчев и др., 1993; и др.), а также рекомендации из полевых определителей птиц России отечественных авторов (Бутурлин, Дементьев, 1934 - 1941; Промптов, 1949, 1957, 1960; Сунгуров, 1960; Гладков, Дементьев и др., 1964; Иванов, Штегман, 1964, 1978; Бёме, А.А. Кузнецов, 1966, 1981; Олигер, 1971; Б.А. Кузнецов, 1974; Второв, Дроздов, 1980; и др.).

В “Определителе” рассматриваются и сравниваются между собой многие полевые признаки, позволяющие при определенном их сочетании определить семейство, род, а в большинстве случаев и вид птиц. Это: тип полета (машущий, реющий, планирующий и т.д.), характер построений групп или стай птиц в полете, в т.ч. эстафетное движение сильно рассеянных групп или стай (т.е. как бы полет “полустайных” птиц), скорость и высота полета (в определенных пределах), а также величина (размер), особенности строения и окраска частей тела, в т.ч. клюва, головы, шеи, туловища, крыльев, хвоста, ног и т.д., издаваемые звуки (голоса птиц, шум крыльев и т.д.). Учитывается и склонность птиц к образованию смешанных групп или стай из нескольких близких видов или сохранение видовой чистоты. Таким образом, определение стайных птиц основано на сочетании традиционно используемых видовых признаков птиц — формы тела, внешнего облика, окраски оперения и т.д. с вновь вводимыми — особенностями полета и формами групповых или стайных построений.

“Определитель” состоит из главной или сводной таблицы и 8 определительных или ключевых таблиц. Ключевые таблицы позволяют определить семейство, а в некоторых случаях сразу род или даже вид летящих стайных птиц. Таким образом, определение начинается с выбора одной из 8 ключевых таблиц, который делается в сводной таблице. Выбор основывается на величине птиц по четырем размерным группам или категориям и характере их группового или стайного построения в полете. Для наглядности ход выбора необходимых ключевых (определятельных) таблиц в сводной (общей) таблице показан на рисунке 44.

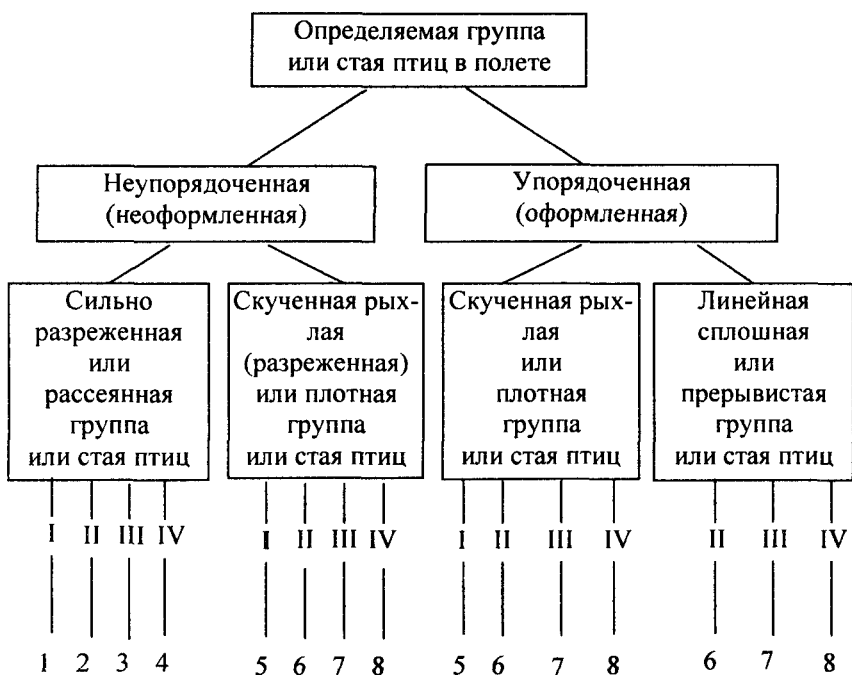


Рис. 44. Схема выбора ключевых (определятельных) таблиц №№ 1 - 8; шкала размеров птиц: I — птицы величиной мельче воробья, с воробья и крупнее воробья — размером до скворца; II — птицы величиной от скворца до вороны, очень редко несколько крупнее; III — птицы величиной от вороны до гуся; IV — птицы величиной с гуся и крупнее

Примечание. Рассеянная группа или стая птиц — это обычное состояние летящих птиц; это не рассыпной строй, который, как правило, наблюдается при перестроении в полете птиц, летающих упорядоченными построениями как скучными, так и линейными.

Шкала величин птиц имеет 4 размерные группы или категории: I — птицы величиной мельче воробья, с воробья и крупнее воробья — размером до скворца; II — птицы величиной от скворца до вороны (очень редко несколько крупнее); III — птицы величиной от вороны до гуся; IV — птицы величиной с гуся и крупнее. Ясно, что такой подход к харак-

теристике размеров птиц весьма условен, т.к. их величина в полевых условиях определяется по внешнему облику и часто не полностью совпадает с размерами указанных птиц, взятых для сравнения, отклоняясь от них в ту или иную сторону. Поэтому в некоторых случаях для птиц, входящих в эти 4 размерные группы, даются дополнительные уточнения путем их сравнения с величиной других хорошо всем известных птиц — с домашней курицей, с сизым голубем, с галкой и т.д. Вместе с тем для некоторых птиц сделаны исключения, когда они отнесены к несколько меньшей или большей размерной категории, чего не следовало бы делать, но их определение основано, главным образом на других, как бы параллельных, полевых признаках или показателях, какими являются резко выделяющиеся цвета и рисунки их оперения, весьма характерные типы полета, строгий характерный набор построений птиц в полете и т.д. Так, например, колпица относится к 3-ей, а не к 4-ой размерной группе птиц, а малая и большая белая цапли рассматриваются вместе также в 3-ей размерной группе, хотя они относятся к разным “весовым” категориям, т.к. эти птицы обладают хорошо заметной в природе чисто-белой окраской, сходными типами полета и построениями в полете, что значительно облегчает их определение в полевых условиях.

Методика непосредственных наблюдений в природе описаны в главе первой (с. 10 – 21). Высота полета птиц определяется по дальномерной сетке бинокля или глазомерно. Скорость полета птиц рассчитывается методом двойной засечки, т.е. когда наблюдателю известны расстояния между двумя наземными пунктами (или точками на карте) маршрута летящих птиц и время его преодоления, которое фиксируется непосредственно во время полета группы или стаи птиц. При одновременном движении наблюдателя за стаей летящих птиц на различных средствах передвижения (автомобиль, вертолет, самолет, моторная лодка и т.д.) для установления скорости их полета можно воспользоваться показателем спидометра. Естественно, что скорость полета птичьих стай при местных перелетах и во время дальних миграций (лёт “транзитных” стай) отличается между собой в сторону ее возрастания и увеличения высоты полета стай при дальних перелетах. На характер полета стай заметно влияют и погодные условия: ветер (его направление и сила), туман, осадки (дождь, снег), которые также необходимо учитывать. Поэтому скорость полета птиц указывается в “Определителе” в допустимых пределах для разных видов птиц. Кроме этого, при наблюдении за летящими стаями птиц важно отмечать цветовую гамму окраски птиц и отдельных частей их тела, а также издаваемые ими звуки голосом,

крыльями, хвостом и т.д. Наиболее типичные формы летящих птичьих групп и стай, которые являются важными определительными признаками, следует зарисовывать или фотографировать с использованием простых и телеобъективов и получением черно-белых или цветных фотографий и цветных слайдов. Большую помощь в определении летящих птиц может оказать и киносъемка.

При работе в полевых условиях следует иметь в виду, что все формы стайных построений птиц в полете делятся на неупорядоченные и упорядоченные, которые бывают скученными и линейными. Линейные, в свою очередь, могут быть простыми и сложными, которые состоят из нескольких элементов простых построений одинаковых или разных форм (глава 3, рис. 3, 4 и 5). Причем большинство видов стайных птиц в полете образуют при определенных условиях и разной численности летящих птиц как скученные (неупорядоченные и упорядоченные), так и линейные построения, которые являются как бы двумя трансформационными рядами построений, т.е. переходящими друг в друга формами стай (6.1).

“Определитель” составлен таким образом, что вслед за каждой из 8 ключевых таблиц, позволяющей определить главным образом семейство, а в отдельных случаях сразу же род или даже вид летящих стай птиц данной размерной группы, приведены таблицы для идентификации рода и вида птиц, входящих в это семейство. Этим видовым таблицам предшествует общая краткая характеристика данного семейства с входящими в него видами птиц определенной размерной группы с указанием их численности и мест гнездования в Волжско-Каспийском регионе. Вслед за видовыми таблицами даны и краткие характеристики каждого вида стайных птиц в отдельности. Последнее замечание относится к видам птиц, определяемым в первых пяти таблицах. Для видов птиц, определяемых в трех последующих таблицах 6 - 8, их видовые характеристики приведены непосредственно в тексте этих таблиц. При данной структуре “Определителя” неминуемо происходит частичное повторение (т.е. дублирование) видовых характеристик стайных птиц, приводимых во всех трех его разделах: в общей характеристике семейства птиц отдельно взятой размерной группы, в таблицах по определению видов птиц и в их кратких характеристиках (таблицы 1 - 5). Однако это делает возможным использование характеристик птиц, приведенных в каждом из этих трех разделов, в известной степени независимо друг от друга, что, безусловно, несколько облегчает работу с “Определителем” в полевых условиях.

Все таблицы “Определителя” традиционно построены по дихотомическому способу, основанному на выборе суммы определительных признаков, сообщаемых в тезах (т.е. в последовательно расположенных и пронумерованных пунктах таблицы) и в антитезах, номер которых указан в скобках, содержащих другие, чаще всего противоположные признаки. Как и обычно, после знакомства с признаками, входящими в тезу, следует установить их соответствие или несоответствие с определяемым объектом (т.е. летящей стаей птиц) и обязательно сравнить их с признаками антитезы. Только после этого, приняв признаки тезы или антитезы, следует продвигаться к окончательному выбору необходимой ключевой таблицы для определения в ней семейства или вида птиц, хотя большинство видов определяется в видовых таблицах, которые приведены вслед за характеристикой отдельных семейств.

В случае определения видов птиц, летящих в смешанных (многовидовых) стаях, состоящих из двух или, реже, трех-четырех видов, оно проводится отдельно (параллельно) для каждого из видов, образующих смешанную стаю, с применением для определения каждого вида птиц тех же приемов, что и для одновидовой стаи.

Для предметного ознакомления со всем ходом определения стайных птиц, наблюдаемых в полете, во вступительной части “Определителя” подробно рассмотрены три примера, относящиеся к трем видам птиц трех размерных категорий, с разными типами полета и различными формами стай. Это полет стай дроздов рябинников, озерных чаек и больших бакланов.

В конце “Определителя” приводится список русских названий стайных птиц и их синонимов, а также латинских названий. За основу составленного списка с некоторыми изменениями взят “Справочник названий птиц СССР” (Птушенко и др., 1972).

При написании нами “Определителя” учтен ряд ценных советов и предложений, сделанных профессорами Р.Л. Бёме, В.Е. Флинтом, В.Э. Якоби, доцентами В.С. Лобачевым и В.В. Неручевым, которым автор выражает искреннюю признательность.

“Определитель” предназначен для студентов-биологов, преподавателей средней и высшей школы, работников в области охраны природы, лесного и сельского хозяйства, охотоведов, а также может быть полезен орнитологам, экологам и самому широкому кругу любителей природы.

Предлагаемый новый подход при полевом определении стайных птиц вполне приемлем для составления аналогичного руководства для любых других регионов и стран.

7.2. Зоогеографические аспекты стайных зимовок птиц на Каспийском море

Наши наблюдения за зимовкой стайных птиц на Каспийском море (Молодовский, 1979а, 1981б) показали, что групповое поведение птиц на зимовках отражено в их стайном образе жизни, обеспечивающем им более спокойную кормежку в местах массового корма, лучшую защиту и ориентировку в пространстве. Довольно часто стаи одного или нескольких родственных видов (т.е. близких в экологическом отношении птиц) образуют совместные зимовочные скопления. Под стаей, как было сказано раньше (1.1), нами понимается более или менее длительно существующая группировка взаимно ориентирующихся друг на друга птиц, обычно одного вида, близкого биологического состояния (в отдельных случаях и возраста), объединенных единством согласованного поведения (Молодовский, 1980а, 1997а). Стая, в отличие от скопления, при перемещениях сохраняет свой состав. Скопления образуются в определенных местах зимовки из нескольких стай и примкнувших к ним одиночных птиц одного или нескольких экологически близких видов (Михеев, 1978 и др.). Места концентраций стай и образования зимовочных скоплений зависят от многих факторов, среди которых главными являются благоприятные кормовые и защитные. Большое значение для формирования зимовок стайных птиц имеет также фактор беспокойства. Комплекс необходимых условий для стабильной зимовки птиц лучше всего представлен на территории заповедников (Красноводский, Кызыл-Агачский) и охранных зон отдельных охотничьих хозяйств, где и проводились наши исследования (подробнее в гл. 1, с. 10 – 19).

С зоогеографической точки зрения интересно сравнить между собой особенности видового состава, численности и размещения стайных видов птиц на различных зимовках восточного и западного побережий Каспия, так как, несмотря на широкое территориальное распространение птиц большинства зимующих видов по обоим берегам Каспийского моря и возможный обмен стаями, у них существует определенная избирательность к излюбленным местам зимовки, проявляемая, главным образом, в характере широтного размещения зимующих стайных птиц и их строгом положении в экосистемах каспийских зимовок, представленных зонами северных (“холодных”) и южных (“теплых”) зимовок (Залетаев, 1960, 1961 и др.). В отдельных случаях это имеет ряд палеогеографических оснований (Залетаев, 1975). В годы с резкими колебаниями температурного режима в районе зимовок, главным образом в сторону понижения темпе-

ратуры, легко наблюдать зимнюю стайную миграцию птиц со значительным перемещением зимовочных скоплений на сотни километров южнее их обычных мест как на восточном, так и западном побережье Каспия (Залетаев, 1960; Пославский и др., 1964; и др.).

Для проведения зоогеографического анализа стайных зимовок наиболее массовых видов птиц на Каспии в таблице 35 приведены данные по распределению зимующих птичьих стай и их локальных скоплений на трех участках (Южный Мангышлак и районы Красноводского и Кызыл-Агачского заповедников), расположенных на восточном и западном побережьях Каспийского моря. Расстояние в меридиональном направлении между северным и южным краями рассматриваемой зоны составляет около 500 км. Поэтому если территория Южного Мангышлака (северные закаспийские пустыни) находится у южной грани северных (т.е. "холодных") каспийских зимовок, то территория Красноводского (южные закаспийские пустыни) и Кызыл-Агачского заповедников (в последнем случае — полоса влажных субтропиков), скорее всего, примыкает к северной части южных (т.е. "теплых") зимовок Каспия. Цифровые показатели, приводимые в таблице, отражают в основном качественную сторону стаеобразования. Количественная сторона (т.е. "масштабность") зимовок птиц нами в данном случае не рассматривается.

Как видно из данных таблицы 35, на Южном Мангышлаке среди стайных видов птиц наиболее массовыми являются водоплавающие, среди которых доминируют лебеди (главным образом лебедь-кликун), нырковые утки (в основном хохлатая чернеть, красноголовый и красносый нырки, реже морская чернеть и гоголь) и в меньшей степени — речные утки (главным образом кряква, меньше шилохвость и свиязь). Поганки (чомга, черношейная и др.) и крохали (большой крохаль, реже длинноносый, луток) встречаются небольшими группами и стайками. В отдельные теплые годы до январских холодов здесь задерживаются немногочисленные стайки больших бакланов, фламинго и лысух. Немногочисленные кулики (чернозобики, песчанки и др.) и чайки (главным образом серебристые и сизые) не образуют значительных скоплений. В наземных биотопах преобладают зимующие стайки жаворонков (хохлатый, белокрылый и др.) и обыкновенных скворцов. Вблизи населенных пунктов собираются вороновые (серая ворона, грач, галка), а среди зарослей травянистой растительности изредка встречаются стайки овсянок (обыкновенная, камышовая) и вьюрковых (чететки, вьюрки, снегири и др.). Стайки кекликов очень редки. Мангышлакские зимовки птиц мало устойчивы и при понижении температуры происходит массовый отлет птиц на юг.

Максимальное количество зимующих стайных птиц на восточном и западном побережьях Каспийского моря в 1956 - 1978 гг. (наибольшее число птиц в стаях и скоплениях)

Группы и виды птиц	Южный Мангышлак		Красноводский заповедник и прилегающая к нему территория		Кызыл-Агачский заповедник	
	Стаи	Скопления	Стаи	Скопления	Стаи	Скопления
Поганки	5	10	15	30	15	50
Кудрявый пеликан	-	-	-	-	260	500
Бакланы	5	10	30	50	200	3000
Цапли	-	-	-	-	8	15
Фламинго	10	-	900	2000	160	200
Лебеди	30	300	100	500	40	250
Гуси	-	-	300	-	500	5000
Краснозобая казарка	-	-	-	-	12	50
Огарь	-	-	20	50	30	300
Пеганка	-	-	10	25	50	150
Речные утки	300	1000	300	3000	3000	10000
Нырковые утки	450	2000	800	4500	300	3000
Крохали	7	25	7	50	5	25
Лысуха	10	50	1000	3000	1500	10000
Кеклик	15	-	20	40	-	-
Турач	-	-	-	-	4	10
Стрепет	-	-	-	-	3500	7000
Кулики	5	50	100	400	400	500
Чайки	5	30	30	100	50	300
Жаворонки	15	100	25	150	30	100
Овсянки	5	10	5	10	100	250
Вьюрковые	10	-	25	50	100	150
Усатая синица	-	-	-	-	12	50
Обыкн. скворец	15	25	30	50	700	1000
Вороновые	5	15	30	100	25	100

В северных районах Красноводского заповедника и прилегающей к нему территории (северная грань "теплых" зимовок) расположены мас-

совые зимовки водоплавающих птиц, среди которых чаще других образуют зимовочные скопления лысуха, нырковые (главным образом хохлатая чернеть, красноголовый и красноносый нырки, морская чернеть и др.) и речные утки (кряква, шилохвость, свиязь и др.), лебеди (главным образом шипун, реже кликун) и фламинго. Гуси (серые, белолобые), крохали (длинноносый крохаль, реже большой, луток), поганки (чомга, черношейная, серошекая и др.) и большой баклан немногочисленны. Изредка зимуют стайки огаря и пеганки. Из числа околотоводных птиц наиболее многочисленны стаи куликов (в основном чернозобиков, в меньшей степени кроншнепов, веретенников и травников) и чаек (сизая, серебристая, реже озерная и др.). В наземных биотопах преобладают птицы из отряда воробьиных — жаворонки (хохлатый, белокрылый, серый, рогатый, полевой и др.), обыкновенные скворцы и вьюрки. Реже встречаются стайки овсянок и кекликов. Вблизи населенных пунктов скапливаются вороновые птицы.

В северной полосе южных зимовок Западного Каспия — в Кызыл-Агачском заповеднике — больше зимует “теплолюбивых” стайных видов птиц. Здесь на остепненных участках приморских равнин расположена массовая зимовка стрепета (стаи по несколько тысяч птиц, рис. 45), а среди водных угодий — массовая зимовка водоплавающих птиц: лысухи (скопления в десятки тысяч птиц), бакланов (большого и малого), гусей (белолобого, серого, пискульки), речных уток (кряква, чирок-свистунок, свиязь, шилохвость, серая утка и др.) и нырковых уток (красноголовый нырок, хохлатая и морская чернети, красноносый и белоглазый нырки и др.). По численности зимующих стай им уступают лебеди (шипун и кликун), кудрявые пеликаны и фламинго. Немногочисленные стайки образуют поганки (черношейная, серошекая, чомга, красношейная), краснозобые казарки, огари, пеганки, крохали (в основном длинноносый). Весьма многочисленны стаи околотоводных птиц — куликов (кроме многочисленных чернозобиков, обычных средних кроншнепов, больших веретенников

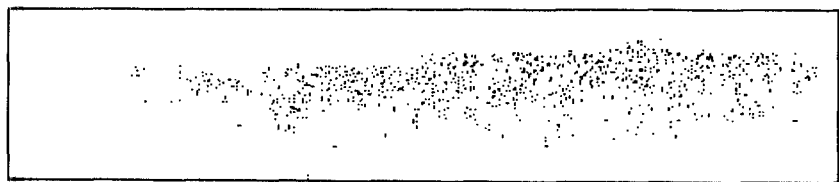


Рис. 45. Стрепеты, летящие стаяй в форме ленты (вид справа)

и травников здесь встречаются большие стаи шилоклювок и чибисов), а также чаек (в основном сизых, серебристых и озерных, реже черноголовых хохотунов). Небольшие стайки (до 10 птиц) образуют цапли (главным образом большая белая и серая). Среди сухопутных птиц в зарослях ситника и ежевики встречаются небольшие скопления турача. Из воробьиных наиболее массовыми стайными видами зимующих птиц являются обыкновенные скворцы (стаи в несколько сот особей), овсянки (обыкновенная, камышовая, просянка и др.) и вьюрковые (зяблики, зеленушки, щеглы, коноплянки и др.), которым несколько уступают жаворонки (хотлатый, малый, полевой, степной и др.), усатые синицы и вороновые (серые вороны, грачи, галки).

Поскольку условия зимовки в Кызыл-Агачском заповеднике (зона влажных субтропиков) более мягкие, чем на Южном Мангышлаке и в Красноводском заповеднике (зона северных и южных закаспийских пустынь), то размер стай птиц и их зимовочных скоплений подчеркивает своей масштабностью отмеченные выше особенности зоогеографического характера зимовок стайных видов птиц на Каспии. Эта масштабность указывает на центры ("ядра") зимующих видов и групп стайных птиц, характерных для рассмотренных нами участков обоих побережий Каспийского моря. Особенности качественного состава стай и скоплений и нестабильность их зимнего размещения в зависимости от изменения температурного режима необходимо учитывать при организации охраны зимующих птиц на Каспийском море и его побережьях, которые являются основными местами концентрации стайных птиц в Волжско-Каспийском регионе в зимний период.

7.3. Сезонная миграция стайных птиц и ее прогнозирование

Многолетние систематические наблюдения за особенностями пролета птичьих стай (накопление "карточек встреч" со стаями)* и их сопоставление с другими природными явлениями (с синоптическими процессами и обусловленной ими погодой, в первую очередь), сопутствующими стайной миграции на определенной территории**, позволили состав-

* Подробнее о "карточках встреч" сказано в первой главе (1.2).

** Относительное постоянство трасс перелетных птиц частично объясняется одной из современных гипотез о постоянстве путей их пролета, в основе которой лежит представление о генетическом наследстве миграционного поведения птиц (Glaubrecht, 1991; Rossion, 1991; и др.).

лять прогнозы массовой миграции стайных птиц (Молодовский, 1970а, 1975в,г, 1977б, 1987, 1988; Молодовский и др., 1997; Молодовский, Залозных, 1999), которые базируются на синоптических, фенологических и биологических особенностях стайных видов птиц. В связи с этим прогнозы делались для отдельных сезонов года и разных или экологически близких видов птиц, у которых чем ярче проявляется перелетность, тем сильнее выражена стайность (Михеев, 1988).

Хорошо известно (Мензбир, 1934; Гладков, 1937, 1947в и др.; Промптов, 1941; Пузанов и др., 1960; Михеев, 1964, 1982, 1985, 1988, 1990 и др.; Пузанов, Назаренко, 1965; Назаренко и др., 1975; Назаренко, Амонский, 1977, 1986; Жалакявичюс, 1978, 1985, 1986, 1987; и др.), что в основе сезонных миграций птиц (как уже было отмечено во второй главе, 2.3, 2.4) лежат годовые климатические изменения. В связи с этим на обширных пространствах Волжско-Каспийского региона в летне-осенний период в результате изменений условий жизни птиц, сопровождаемых сменой состава их питания (Молодовский, 1968а, 1970б, 1971а,б, 1973; Молодовский, Шахматова, 1971, 1977; Молодовский, Бандура, 1978), вслед за формированием выводковых стай происходит их слияние с последующими кочевками и отлетом к местам зимовок (Михеев, 1950, 1964; Дубовик, 1965; Молодовский, 1968б, 1971в, 1972а,б,в, 1976в; Молодовский и др., 1976; Маркин, 1978; Мельников, 1978; и др.), возврат с которых в районы гнездований начнется весной*.

Температурные колебания атмосферы, являясь в известной степени результативными показателями прочих климатических изменений данного сезона, играют ведущую роль в изменении сроков пролета птиц (Мензбир, 1934; Кайгородов, 1911а,б; Кайгородов, Вульф, 1927, 1931; Галахов, 1937; Гладков, 1937; Промптов, 1941; Динесман, 1954; Пузанов и др., 1960; Гаврин, 1964; Михеев, 1964, 1985 и др.; Белевский, 1974; Молодовский, 1975г, 1977б и др.; Назаренко и др., 1975; Родионов, 1975; Жалакявичюс, 1978, 1985, 1986, 1987; Gauthier, Blokpoel, 1980; Сёма, 1981, 1986, 1990; Назаренко, Амонский, 1986; и др.). Сезонные изменения температуры воздуха чаще всего происходят вместе с изменением ветрового режима, т.е. силы и направления ветра (точнее — с

* Многолетнее (1959 - 1964 гг.) изучение фенологии размножения утиных птиц с установлением средних сроков образования и подъема на крыло выводковых стай на Горьковском водохранилище, а также анализ отстрела здесь уток позволили нам определить рациональные сроки летне-осенней охоты на водоплавающую дичь и рекомендовать их спортивно-охотничьим хозяйствам, расположенным на этом искусственном море (Молодовский, 1968в, 1976г).

проявлением воздушных циклонов), который имеет непосредственную связь с явлением стайной миграции птиц. Поэтому при сборе и анализе материала для составления прогноза стайной миграции птиц учитывался как сам характер и цель полета птиц (поиск корма, сезонный пролет и т.д.), так и особенности ветрового режима и других погодных условий. Кроме этого, направление или курс полета стай, наблюдаемых визуально (т.е. в зоне “видимой” миграции), часто зависит не только от направления ветра, а и от общего направления пролетного пути, пролегающего вдоль “ландшафтных линий”: русел рек, очертаний берегов озер и морей, кромки песков, цепи гор или островов, лесных полос и т.д., где чаще всего расположены “групповые” пролетные пути стайных птиц (Молодовский, 1962, 1975в, 1977б и др.; Михеев, 1992), что также принималось во внимание.

Для получения исходных данных с целью прогнозирования массового пролета стайных видов птиц весь материал, собранный в результате многолетних наблюдений за миграцией стай, обобщался и сводился в таблицы по разным сезонам года и видам птиц. Для этого, во-первых, устанавливались показатели стайности (табл. 36) и их изменения по периодам (пятидневкам, декадам и т.д.) сезонной миграции (табл. 37). При этом учитывалось, что пик стайной миграции птиц обычно совпадает со временем пролета наибольших по численности стай и с большей их видовой однородностью (чистотой). Для видов, мигрирующих ночью (хотя деление большинства видов птиц на мигрирующих ночью и днем весьма условно), косвенным показателем времени массового пролета птиц служили встречи больших стай на дневках или образование больших скоплений пролетных видов в местах массовой кормежки (Молодовский, 1962, 1963а,б, 1965, 1970а, 1988; Большаков, 1977, 1981, 1997; и др.). Во-вторых, учитывались половой и возрастной состав стайных птиц (табл. 38). Это было необходимо для получения представлений о внутривидовой структуре мигрирующих видов. Рядом авторов (Мензбир, 1934; Гладков, 1937; Исаков, 1940; Гаврин, 1964; Молодовский, 1970а, 1975в, 1977б, 1983; Larkin et al., 1979; Михеев, 1982, 1985; Жалакявичюс, 1987; и др.) было показано, что усиление или ослабление пролета, т.е. “волн пролета”, тесно связано с изменением погодных условий, главным образом с колебаниями температуры воздуха и изменением силы и направления ветра; вместе с тем большое значение имеет эндогенное состояние мигрантов, которое отражает степень готовности популяций пролетных птиц к размножению (равное соотношение самцов и самок в стаях большинства видов весной) или сопряжено с труд-

ностями пролетных трасс для данного вида птиц, пролетающих через пустыни, горы, моря и т.д., когда среди мигрантов преобладают самцы над самками и молодыми особями*.

Таблица 36

Показатели стайности птиц в период сезонных миграций

	Число птиц в стаях							
	До 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 50	51 - 100	101 - 150	151 и более
Число учтенных групп								
Процент								
Процент по сумме групп								

Таблица 37

Изменения показателей стайности птиц в различные периоды миграции (в % от общего числа учтенных стай)

Периоды миграции	Число птиц в стаях								
	До 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 50	51 - 100	101 - 150	151 и более	Всего стай
I									
II									
III									
В среднем за все периоды									

* Кроме половой и возрастной структуры мигрирующих птичьих стай учитывались весовые показатели и упитанность птиц (Молодовский, 1974; Молодовский, Неручев, 1976) при их контрольном отлове и отстреле, т.е. энергетическое состояние мигрантов, которое влияет на плотность (массовость) волн пролета, главным образом в осенний период (Дольник, 1975, 1977, 1981, 1982 и др.).

Половой и возрастной состав птиц в пролетных стаях

Половые и возрастные группы	Число учтенных птиц		Отдельно для самцов и самок, %
	Абсолютное	% к общему	
<i>Самцы:</i> взрослые неполовозрелые			}100%
<i>Самки:</i> взрослые неполовозрелые			}100%
Всего		100,0	—

Примечание: приводятся образцы таблиц для обобщения полевого материала, характеризующего структуру (стайность, половой и возрастной состав) пролетных птичьих стай (по Гаврину, 1964).

Таким образом, по интенсивности стайной миграции птиц, по размерам и составу стай, а также по их конфигурациям и другим особенностям пролета делалось заключение о темпах миграции массовых видов стайных птиц и ее масштабе.

И, наконец, в-третьих, составлялись карты маршрутов пролета основных видов стайных птиц с использованием специальных указаний по вопросам зоологической картографии (Винокуров, Шевырева, 1963; Исаков, 1963; Гаврин, 1975; Тупикова, Комарова, 1979; Назаренко и др., 1977; Назаренко, Амонский, 1986; и др.). Особенности сезонного пролета стайных птиц отражались на мелкомасштабных картах (с указанием основных линий пролета, стайности и общей численности мигрантов по срокам сезона), а особенности миграции в зависимости от смены ландшафта — на картах крупного масштаба (Молодовский и др., 1997; Молодовский, Залозных, 1999; и др.). При этом допускалась возможность высотной эстафетной миграции стай (недоступной прямому визуальному наблюдению), которая обычно протекает над несвойственными и экологически неблагоприятными для части видов птиц ландшафтами (пустынями, морями и т.д.) и о которой говорилось выше (2.4, 2.5). Высотная миграция детально изучалась В.Э. Якоби (1965а,б, 1966а, 1967, 1968, 1974, 1976, 1981, 1985, 1991, 1994 и др.) с использованием радиолокации.

Известно, что более точные прогнозы можно получить для наиболее массовых видов стайных птиц и для хорошо изученных во всех отношениях трасс пролета (Назаренко, Амонский, 1986 и др.; Молодовский, 1987, 1988; Молодовский и др., 1997; и др.). В качестве примеров постоянных трасс с прогнозируемыми волнами пролета массовых видов стайных птиц на территории Волжско-Каспийского региона можно привести береговую линию восточного побережья Каспийского моря в районе Южного Мангышлака (Молодовский, 1962, 1963а,б, 1965, 1975в, 1977б; Павлов, Молодовский, 1962), низовье р. Оки до слияния с Волгой (Молодовский, 1988; Молодовский и др., 1997; Молодовский, Залозных, 1999) и Унженский отрог Горьковского водохранилища (Молодовский, 1970а, 1975). Так, наши наблюдения на Южном Мангышлаке в 1955 - 1957 гг. (Молодовский, 1962, 1963б) показали, что сезонный пролет водоплавающих и околоводных птиц в береговой зоне Восточного Каспия в весенне-летний и осенне-зимний периоды тесно связан с изменением температуры воздуха (рис. 46 А, Б).

Пролет птиц весной чаще всего сопровождается восточными, юго-восточными и южными ветрами (т.е. попутно-боковым и попутным движением воздушных масс) средней и большой силы (до 6 - 7 баллов), что было подтверждено более поздними наблюдениями в районе Красноводского залива (Булюк, 1985), а в осеннее время пролет птиц совпадает с северо-западными и северными ветрами. Таким образом, направление лета птиц на Южном Мангышлаке тесно связано с благоприятными направлениями ветра. Интересно, что некоторые виды нырковых уток (гоголь, чернети, крохали) появляются в массе в зоне "видимой" миграции вблизи берегов полуострова Мангышлак лишь при встречном ветре, совершая, очевидно, высотную миграцию. Все это подтверждает известное положение (Дементьев, 1965) о том, что при перелетах птицы используют ветры постоянного направления. В свою очередь, в результате многолетних (1985 - 1996 гг.) наблюдений на Окском стационаре нами составлен график (в виде схемы) суточной и годовой активности массовых видов стайных птиц (рис. 47), который позволяет повысить достоверность составляемых прогнозов для данной территории в радиусе до 30 км (Молодовский, 1988; Молодовский, Залозных, 1999). Эти данные в 1997 г. переданы технической службе Нижегородского международного аэропорта "Нижний Новгород" для составления оптимального режима полетов воздушных судов с целью предупреждения их возможного столкновения со стайными птицами.

* Ранее, в 1985 г., технической службе Нижегородского аэропорта были переданы данные о главных трассах местных и пролетных стайных птиц в его воздушной зоне, что закреплено соответствующим актом о внедрении результатов научно-исследовательской работы в практику.

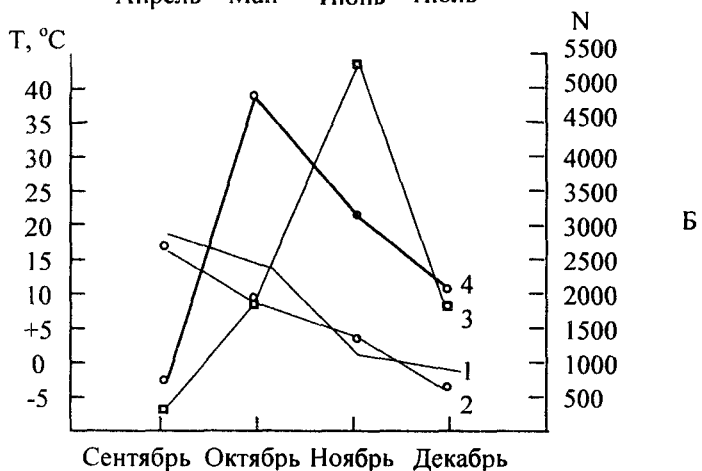
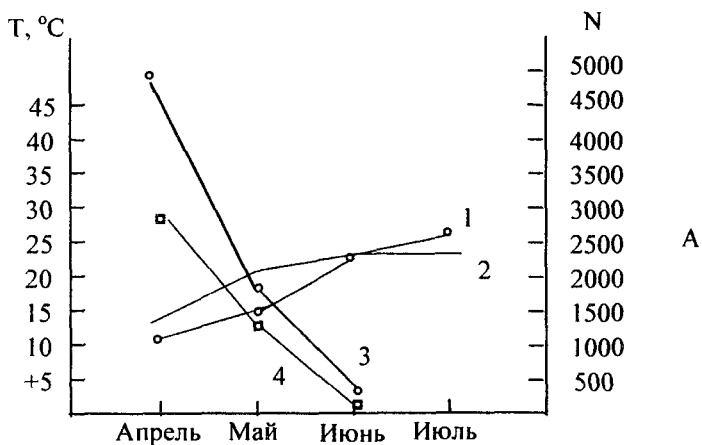


Рис. 46. Изменение среднемесячных температур воздуха (T , °C) и количества пролетных птиц (N) на Южном Мангышлаке: А — в весенне-летний период 1956 — 1957 гг. (1 — температура воздуха в 1956 г., 2 — в 1957 г.; 3 — количество птиц в 1956 г., 4 — в 1957 г.), Б — в осенне-зимний период 1955 — 1956 гг. (1 — температура воздуха в 1955 г., 2 — в 1956 г.; 3 — количество птиц в 1955 г., 4 — в 1956 г.)

Примечание: за показатель количества пролетных птиц принималось максимальное число особей, учтенное на постоянном маршруте (5 км) за день (8 ч) наблюдений в период наиболее интенсивного пролета в данном месяце. Маршрутная методика учета пролетных птиц, позволяющая определить интенсивность миграции в отдельные периоды сезона года, в различных вариантах оправдала себя при полевой работе многих орнитологов (Немцев, 1956; Карпович, 1959; Сапетин, 1959; Теплов и др., 1959; Приклонский, 1965б; и др.).

Часы суток

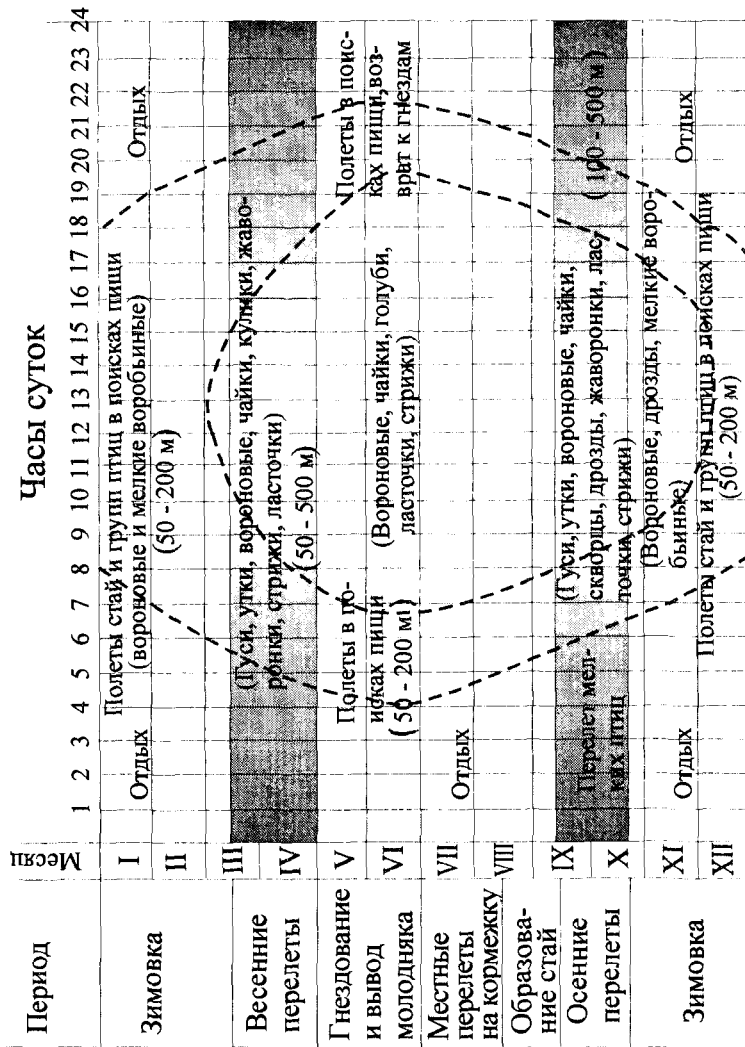


Рис. 47. Суточная и годовая активность птиц в районе Нижегородского международного аэропорта
Примечание: в метрах указана высота полета птиц; выделены периоды наибольшей активности птиц.

При составлении прогнозов (сроков) массовой миграции стайных птиц в районе Окского стационара, находящегося в центре европейской территории России (ЕТР), учитывались общие закономерности влияния основных погодных факторов на сезонную миграцию птиц в этой части страны, которые были установлены в результате централизованного сбора и анализа орнитологической информации с ЕТР за ряд лет (Белевский, 1974). Было установлено, что интенсивность весенней миграции птиц в зоне ЕТР возрастает при наличии следующих погодных комплексов:

- малооблачно, слабый переменный ветер, отсутствие осадков, хорошая видимость, повышение температуры воздуха;

- облачность значительная, но расслоенная и высокая, ветер южного направления и умеренной силы, отсутствие или наличие кратковременных слабых осадков, хорошая видимость, повышение температуры воздуха.

Указанные погодные условия обычно связаны с распространением на европейскую территорию России гребня сибирского антициклона и активизацией циклонической деятельности над средиземноморским бассейном. При этом в передней части циклонов на Черном море и в южные районы ЕТР распространяется мощная адвекция тепла.

В свою очередь, интенсивность осенней миграции птиц увеличивается, когда отмечается следующий комплекс погоды:

- значительная облачность, сильный северный ветер, резкое понижение температуры воздуха.

Такие погодные условия на ЕТР обычно связаны с тыловой частью циклонов, идущих с запада и северо-запада, с распространением гребня сибирского антициклона на центральные районы ЕТР и с ультраполярным вторжением арктического воздуха на ЕТР через п-ов Таймыр и низовье Оби. Во всех этих случаях происходит резкое похолодание.

В итоге отметим, что только анализ сведений о сроках миграции стайных птиц за ряд лет и учет кратковременных и долговременных прогнозов синоптиков для определенной территории и сезона года позволили, как это показано многими исследователями (Пузанов, Назаренко, 1965; Hild, 1969; Белевский, 1974; Blokpoel, 1974; Blokpoel, Ganthier, 1975; Назаренко и др., 1975, 1977; Родионов, 1975; Able, 1977; Назаренко, Амонский, 1977, 1986; Третьяков, Лановенко, 1977; Жалакявичюс, 1978, 1985, 1987; Назаренко, 1978; Мантейфель и др., 1980; Сёма, 1981, 1986, 1990; Цоколаев, 1981; Яновский, Блинов, 1983; Dieter, 1985; Виткаускас и др., 1987; Гусан и др., 1988; Ганя и др., 1991; и др.),

делать прогнозы о полете массовых видов птиц различных феногрупп за несколько дней вперед или ориентировочно на весь предстоящий сезон. Это стало возможным благодаря тому, что миграция птиц адаптирована к сезонности климата, с которым синхронизирована эндогенная программа, а условия погоды (температура, ветер и т.д.) определяют ход миграции в данной местности в отдельный сезон года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все вышеизложенное позволяет резюмировать основные итоги работы по изучению закономерностей стайного построения птиц в полете.

Полет птиц стаей — одно из характерных проявлений их поведения, которое отражает особенности экологии вида. Под ст а е й мы понимаем более или менее длительно существующую группировку взаимно ориентирующихся друг на друга птиц, обычно одного вида, близкого биологического состояния (в отдельных случаях и возраста), объединенных единством поведения. Г р у п п а птиц, в отличие от стаи, содержит небольшое число птиц: минимально две особи, реже — десяток или несколько больше. Группа птиц чаще всего образована гнездовой парой птиц или семейством. На местах массового корма, отдыха и ночевки образуются с к о п л е н и я птиц, отличающиеся от групп и стай, как правило, своим большим видовым разнообразием и большим различием возрастного и полового состава. Скопление птиц является временным образованием с меньшей согласованностью их поведения, включая полет.

Стайность птиц мультифункциональна. Биологическое ее значение включает в себя различные действия: групповую добычу пищи, совместный полет, защиту от хищников, часто колониальное гнездование птиц и некоторые другие.

На основе анализа оригинального материала, касающегося стайного построения в полете 302 видов птиц Волжско-Каспийского региона, входящих в состав 47 семейств и 17 отрядов, можно сделать следующие выводы:

1. Все разнообразие форм птичьих групп и стай в полете представлено неупорядоченными (т.е. беспорядочными, или неоформленными) и упорядоченными (т.е. оформленными) образованиями. Первые состоят из рассеянных и неупорядоченных скученных построений как рыхлых (разреженных), так и плотных, а вторые — из упорядоченных скученных (рыхлых и плотных) и линейных — простых и сложных (сплошных и прерывистых), образованных из сочетания простых линейных форм (кроме круга).

2. Стайные построения птиц образуют два ряда трансформационных, т.е. переходящих друг в друга, форм — скученные и линейные. К первому ряду относятся рыхлые и плотные скученные неупорядоченные и упорядоченные формы — шар, овал или эллипсоид, капля, запятая (на поворотах), заполненные дуги, клин, углы (левый и правый), а также

вытянутые и поперечные (фронтальные) ленты; к ряду линейных построений относятся цепочка, змейка, скосы (левый и правый), углы (левый и правый), зигзаги, клин, ромб, шеренга, волнистый ряд, дуга и круг. Формы стай перечислены в порядке их взаимных перестроений внутри обоих рядов. Перестроение линейных и упорядоченных скученных стай в полете происходит на основе зрительного контакта птиц между собой; при этом по скученной стае распространяется зрительная "волна возбуждения".

3. Частота и разнообразие перестроений птиц зависят от числа видоспецифического набора стайных форм, количества птиц в группе или стае (от "критической массы"), от времени суток и условий полета (силы и направления ветра, осадков и т.д.), а также от его цели (ближний поисковый или дальний миграционный полет).

4. Среди миграционного потока птиц особое место занимают так называемые "полустайные" птицы (дневные хищные птицы, совы, козодои, сизоворонки, удоы, трясогузки, коньки, сорокопуты, иволги, синицы, поползни, чеканы, каменки и др.), совершающие рассеянное перемещение или эстафетную миграцию, при которой одиночные особи или пары птиц из состава пролетных групп и стай двигаются по одному экологическому "руслу" и в одном общем направлении со значительным расстоянием (от десятков до нескольких сотен метров и, даже, более километра) друг от друга, сохраняя между собой звуковой или зрительный контакт, попутно кормясь. Многие "полустайные" виды птиц (дневные хищные птицы, совы, синицы и др.) собираются группой или стаями на совместный ночлег. В отличие от них "истинные" стайные виды птиц (большинство видов), мигрирующие компактными группами или стаями (скученными или линейными), вместе отдыхают и кормятся на местах временных промежуточных остановок, употребляя в пищу более массовый и доступный корм.

5. Стайные построения птиц для вида специфичны. Видоспецифичность, проявляющаяся в характере стайных построений птиц во время добычи корма в трех природных средах (на земле, воде и в воздухе) и отдыха, отражена в формах птичьих стай в полете. Видоспецифичность имеет экологическую природу и приобретена в результате адаптивного стереотипа поведения птиц, связанного, в первую очередь, с кормодобывательной активностью, и закреплена в особенностях зрения птиц: в показателях общего, монокулярного и бинокулярного углов зрения, его остроты и т.д. Это, в конечном счете, определяет видовой набор форм построений птиц.

6. Выявленная зависимость между угловыми показателями зрения у птиц и формами стай в полете показала, что чем уже угол раскрытия глаза и угол расхождения оптических осей глаз, меньше бинокулярное и общее поле зрения, тем строже построения стай как линейных, так и скученных конфигураций. Прежде всего это относится к птицам с худшим зрением, имеющим одну центральную фовеа или ленточный тип ареа.

7. Выдвигаемую рядом исследователей (Шулейкин, 1935, 1968; Lissaman, Schoellenberger, 1970; Hummel, 1973, 1978, 1982, 1983, 1985; Higdon, Corrsin, 1978; Petit, Bildstein, 1986; Badgerow, 1988; Hummel, Benkenberg, 1989; и др.) теоретическую гипотезу об аэродинамическом выигрыше птиц в угловидном и стреловидном линейном построении за счет уменьшения у сзади или сбоку летящих птиц затрат на создание подъемной силы от использования восходящих “вихревых шнуров”, создаваемых по концам размаха крыльев летящих впереди или рядом птиц, следует считать несостоятельной, так как птицами в летящих стаях не выполняются два главных условия гипотезы: не сохраняется неизменным расстояние между птицами в стае и не выдерживается оптимальный в аэродинамическом отношении угол построения линейных стай, равный $54^{\circ}40'$, — в действительности он меняется в широких пределах (от $<10^{\circ}$ до 180°).

8. Сравнительный анализ связи между морфологическими показателями зрения стайных птиц и формами их стайных построений показал, что, во-первых, у древних групп птиц с узкоспециализированной кормодобывательной поведенческой адаптацией (гагары, поганки, дневные хищные птицы, куриные) наблюдается небольшой набор форм стайных построений, включая полет. Во-вторых, у групп, главным образом молодых, с широкой кормодобывательной адаптивной радиацией (цаплевые, гусеобразные, кулики, чайки) — наибольший набор скученных упорядоченных и линейных построений как во время добывания корма и отдыха, так и в полете. В-третьих, хорошие летуны с узкоспециализированной кормодобывательной адаптацией (буревестники, рябки, длиннокрылые, шурки) обладают наименьшим набором форм стайных построений. В-четвертых, большое разнообразие линейных построений в полете присуще древним группам птиц (пеликаны, бакланы) с их узкой пищедобывательной адаптацией и с коллективными действиями при добывании корма — лове, главным образом рыбы. Наравне с этим есть группы стайных птиц различного возраста, как айсты, ибисовые, фламинго, пастушки, журавли, дрофы, чистики, голуби и воробьи-

ные птицы, с узкой и средней степенью развития кормодобывательной адаптации, обладающие средним числом стайных форм. Причем у дроф, голубей и воробьиных птиц линейные построения в полете долго не сохраняются. Таким образом, формы птичьих стай в полете имеют экологическую природу, связаны с показателями зрения и отражают эволюцию класса птиц.

9. Гипотетическая схема эволюции стайных построений птиц, основанная на сравнительном анализе полета птиц разных ступеней эволюционного развития, дала возможность предположить, что генезис стайных построений птиц в полете, как правило, приводит к увеличению линейных и упорядоченных скученных форм внутри систематических (т.е. экологически родственных) групп птиц и отражает большую кормодобывательную адаптивную радиацию видов. Стайные построения, очевидно, эволюционировали от первично неупорядоченных скученных (рыхлых и плотных) построений через упорядоченные скученные и линейные или прямо от последних — ко вторично неупорядоченным скученным построениям, что отражает филогенетическую связь и древность отдельных систематических групп птиц. Так, у ряда птиц (рябки, голуби, крачки, воробьиные), вероятнее всего, произошел возврат ко вторично неупорядоченным скученным построениям. Вполне вероятно, что ряды трансформационных стайных построений птиц в полете отражают последовательность смены их форм в эволюции отдельных видов и групп птиц.

10. Сравнительный анализ морфо-функциональных особенностей строения глаз птиц с характером их стайного построения в полете позволил вскрыть природу образования смешанных стай, в состав которых входят два и более видов, чаще всего относящихся к одному роду, чем к нескольким родам или даже семействам и отрядам птиц. Смешанные стаи образуются экологически близкими видами птиц, состоящими, как правило, из одного доминирующего вида с видами-субдоминантами, обладающими близкими с ним особенностями зрения, а часто и массой, типом и скоростью полета. Близкие показатели углов зрения глаз каждого из видов, входящих в смешанную стаю, обеспечивают им необходимый зрительный контакт в летящей стае.

11. Роль ведущей птицы (“вожака”) в летящей угловидной (клин, угол) и стреловидной (цепочка, змейка, скос) стае выполняет любая птица, включая молодых особей, из числа как доминантного вида, так и птиц любого другого вида смешанной стаи. Исключение составляют семейные группы некоторых видов крупных птиц (например, лебедей),

возглавляемые в полете в основном взрослыми особями. Это не позволяет признавать наличие постоянных ведущих птиц (“вожаков”) в транзитных стаях мигрирующих птиц.

12. Изучение значения силы и направления перемещения воздушных масс (ветра) как одного из главных погодных факторов для стайного полета птиц показало несомненное преимущество использования аэродинамических особенностей различных форм стайных построений птиц. При полете строем птицы выстраиваются таким образом, чтобы ветер любого направления минимально затруднял их полет и максимально облегчал его по принятому ими курсу. С учетом частых смен фигур летящей стаей и мест птиц в общем строю все птицы имеют выгоду от полета строем перед одиночным полетом в аналогичных условиях. На первый план выступают чисто экологические и этологические факторы: помимо преимуществ определенных фигурных построений птиц в сложных погодных условиях полета (выигрыш заостренного строя при полете против ветра и более развернутом — по ветру), происходит стайная ориентация и эстафетная миграция стай; полет упорядоченной стаей облегчает средним и крупным птицам выбор пути пролета более благоприятного с аэродинамической точки зрения. В свою очередь, мелкие птицы, обладающие в основном лучшим зрением, летают рассеянно или рыхлыми неупорядоченными стаями, проявляя во время пролета особенности эстафетной миграции.

13. Выявлены зоогеографические особенности зимовок стайных птиц на Каспийском море, которые выражены в различии видового состава и “масштабности” скоплений птиц на восточном (Южный Мангышлак), юго-восточном (Красноводский заповедник) и на юго-западном (Кызыл-Агачский заповедник) побережье Каспия. Установлена определенная избирательность к различным местам зимовок, проявляющаяся в характере широтного размещения зимующих стайных птиц и их положения в экосистемах каспийских зимовок, представленных зонами северных (“холодных”) и южных (“теплых”) зимовок. Так, если на восточной и юго-восточной акватории Каспийского моря и на прилегающей к ней суше в зоне северных и южных закаспийских пустынь — в переходной зоне от “холодных” к “теплым” зимовкам — зимуют главным образом “холодолюбивые” виды птиц, то в юго-западной части Каспия (Ленкорань) — в зоне влажных субтропиков или “теплых” зимовок — расположены массовые концентрации “теплолюбивых” видов. Эти особенности необходимо учитывать при организации мероприятий

по охране редких и малочисленных видов стайных птиц, зимующих на Каспийском море.

В заключение отметим, что результаты проведенных нами исследований уже нашли частичное практическое применение. Во-первых, многолетнее изучение основных путей пролета и миграционных волн стайных птиц в районе г. Нижнего Новгорода с учетом синоптических процессов и погоды позволило составлять прогнозы их миграций. Данные о закономерностях пролета и сезонных концентрациях стайных птиц в зоне функционирования международного аэропорта “Нижний Новгород” были переданы технической службе для практического использования при составлении оптимальных маршрутов и времени полетов самолетов с целью предотвращения возможных их столкновений со стайными птицами. Во-вторых, проведенные полевые исследования полета стайных птиц с установлением видоспецифичности их построений позволили нам составить “Полевой определитель стайных птиц” Волжско-Каспийского региона, который основан как на учете видовых особенностей форм стай и типах их полета (машущий, реющий, планирующий и др.), так и на традиционных видовых признаках птиц: их размерах, формах частей тела, окраске оперения, издаваемых криках и звуках, производимых крыльями и хвостом в полете, и других видовых отличиях. Определитель необходим для проведения широкого круга работ в регионе, включая мониторинговые исследования на путях массовой миграции стайных видов птиц.

* * *

Итак, стайное поведение птиц в виде группового или стайного полета является примером специфических закономерностей жизни, характерных ее надорганизменному уровню. Естественно, что наше исследование не выяснило, да и не могло выяснить все стороны сложного процесса стайного поведения птиц, включая полет. Однако главное в этой проблеме — причина видоспецифичности стайного построения птиц — стало более ясным. Дальнейшие исследования особенностей этого природного явления позволят глубже изучить его закономерности, что сделает возможным шире решать практические вопросы, включая проблемы прогнозирования и управления стайной миграцией птиц.

ЛИТЕРАТУРА

Авилова К.В. Материалы по строению сетчатки некоторых видов чайковых птиц // Научная конф. молодых ученых, посвященная 50-летию ВЛКСМ: Тез. докл. МГУ, биол.-почв. фак-т. М., 1968. С. 133.

Авилова К.В. О строении сетчатки глаза чаек и крачек // Вестн. МГУ. Сер. 6. Биология, почвоведение. 1969. № 2. С. 121 - 123.

Авилова К.В. Суточная активность чайковых птиц по наблюдениям в Черноморском и Дарвинском заповедниках // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1972. № 2. С. 25 - 29.

Авилова К.В. Эколого-морфологические особенности глаза чайковых птиц: Автореф. дисс... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1973а. 24 с.

Авилова К.В. Эколого-морфологические особенности глаза пяти видов чайковых птиц // Вестн. МГУ. Сер. Биология, почвоведение. 1973б. № 2. С. 10 - 16.

Авилова К.В. Особенности строения некоторых органов чувств лебедя-шипуна // VII Всесоюз. орнитол. конф.: Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1977. Ч. 1. С. 114 - 116.

Авилова К.В. Экологическая морфология сетчатки птиц // Сенсорные системы и головной мозг птиц. М.: Наука, 1980. С. 34 - 55.

Авилова К.В., Корнеева Т.М. Некоторые эколого-морфологические особенности сетчатки глаза чайковых и чистиковых птиц // Анализаторные системы и ориентационное поведение птиц: Мат-лы к симпозиуму. М., 1971. С. 143 - 144.

Авилова К.В., Корнеева Т.М. Некоторые эколого-морфологические особенности глаза чайковых (*Laridae*) и чистиковых (*Alcidae*) птиц // Зоол. журн. 1973. Т. 52. Вып. 10. С. 1521 - 1527.

Алфераки С.Н. Летят ли птицы против ветра или за ветром // Природа и охота. 1890. Июль. С. 1 - 13.

Алфераки С.Н. Утки России. СПб.: Литотип. Л.Э. Мюнстера, 1990. Вып. 1 - 3. 224 с.

Алфераки С.Н. Гуси России. М.: Типолит. т-ва И.Н. Кушнеров и К°, 1904. 189 с.

Алфераки С.Н. Очерки утиных охот. I. О быстроте утиногo полета и о лете против ветра // Наша охота. 1909а. № 2. С. 3 - 18.

Алфераки С.Н. Еще о лете против ветра // Там же. 1909б. № 12. С. 3 - 9.

Алфераки С.Н. Очерки утиных охот. IX. О распознавании уток издали // Там же. 1910. № 9. С. 6 - 16.

Андреев Ф.В. О строении глаза королевского пингвина // Адаптации пингвинов. М.: Наука, 1977. С. 122 - 127.

Андреев Ф.В. Структурные типы сетчатки плацентарных млекопитающих // Докл. АН СССР. 1986. Т. 289. № 3. С. 742 - 745.

Андреев Ф.В. Некоторые аспекты эволюции зрительной коммуникации у плацентарных млекопитающих // Докл. АН СССР. 1987. Т. 297. № 3. С. 744 - 747.

Андреев Ф.В. Некоторые свойства диоптрического аппарата глаз млекопитающих // Докл. АН СССР. 1989а. Т. 306. № 2. С. 508 - 511.

Андреев Ф.В. Двойственная природа сетчатки глаза млекопитающих // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1989б. № 7. С. 39 - 51.

Андреев Ф.В. Основные пути морфологического прогресса глаза млекопитающих // Докл. АН. 1993. Т. 329. № 2. С. 246 - 248.

Андреев Ф.В. Структурные типы сетчатки глаза птиц // Докл. РАН. 1995. № 4. С. 563 - 565.

Андрусенко Н.Н. Осенние миграции фламинго в СССР // Миграции птиц в Азии. Новосибирск: Наука, 1986. С. 150 - 158.

Анфилов В.К. Перелеты птиц // Знание для всех. Петроград: Тип. П.П. Сойкина, 1916. № 7. С. 3 - 32.

Ауззов Э.М., Грачев В.А. Исчезающие и редкие птицы Алакольской котловины // Редкие и исчезающие звери и птицы Казахстана. Алмата: Наука КазССР, 1977. С. 135 - 138.

Баскин Л.М. Поведение копытных животных. М.: Наука, 1976. 294 с.

Белевский В.А. О некоторых прикладных вопросах орнитологии // Матлы VI Всесоюз. орнитол. конф. М.: Изд-во МГУ, 1974. Ч. 2. С. 216 - 217.

Белькович В.М. Эколого-морфологическая характеристика приспособлений к полету бургомистра и длиннохвостого поморника // Тр. Инта морфологии животных / АН СССР. 1960. Вып. 32. С. 131 - 141.

Бёме Р.Л., Кузнецов А.А. Птицы лесов и гор СССР: Полевой определитель: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1966. 277 с.

Бёме Р.Л., Кузнецов А.А. Птицы лесов и гор СССР: Полевой определитель: Пособие для учителей. 2-е изд. М.: Просвещение, 1981. 223 с.

Бёме Р.Л., Динец В.Л., Флинт В.Е., Черенков А.Е. Птицы. Энциклопедия природы России / Под общ. ред. В.Е. Флинта. М., 1996. 430 с.

Бёме Р.Л., Флинт В.Е. Пятиязычный словарь названий животных (птицы). М.: Изд-во "Руссо", 1994. 846 с.

Бианки В.Л. Фауна России и сопредельных стран. Птицы (буревестники, гагары, поганки). СПб., 1911 - 1913. Т. 1. 979 с.

Богданов М.Н. Осенний перелет птиц. М.: Изд-во т-ва И.Д. Сытина, 1908. 23 с.

Большаков К.В. О звуковой сигнализации мигрирующих ночью птиц // VIII Прибалт. орнитол. конф.: Тез. докл. Таллинн, 1972. С. 20 - 22.

Большаков К.В. Некоторые особенности звуковой сигнализации мигрирующих ночью птиц (полевые наблюдения) // Сообщ. Прибалт. комис. по изучению миграций птиц. Тарту, 1975. № 9. С. 137 - 147.

Большаков К.В. О комплексном изучении ночной миграции птиц // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч. 1. С. 56 - 59.

Большаков К.В. Реконструкция полной картины ночного пролета и эффективность обнаружения ее разными методами // Методы обнаружения и учета миграций птиц. Л., 1981. С. 95 - 123 (Тр. Зоологич. ин-та. Т. 104).

Большаков К.В. Ночной пролет птиц в долине Амударьи в апреле 1981 г. // Весенний ночной пролет птиц над аридными и горными пространствами Средней Азии и Казахстана. Л., 1985. С. 157 - 172.

Большаков К.В. Явление ночной миграции птиц (полевое исследование): Дисс... в виде научн. докл. на соискание ученой степени д-ра биол. наук. СПб., 1997. 69 с.

Бондарев Д.В. Колониальные гнездовья веслоногих и голенастых птиц на Северном Каспии (Информ. обзор и практ. рекомендации). Астрахань: Обл. кн. изд-во, 1975. 28 с.

Бородулина Т.Л. Полет и некоторые особенности летных органов крачек // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1950а. Т. 71. № 5. С. 959 - 962.

Бородулина Т.Л. Роль питания в формировании морфо-экологических особенностей крачек // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1950б. Т. 71. № 6. С. 1115 - 1118.

Бородулина Т.Л. Морфо-функциональные исследования хвоста птиц // Тр. Ин-та морф. животных / АН СССР. 1953. Вып. 9. С. 76 - 99.

Бородулина Т.Л. Морфологические особенности прикрепления перьев на крыле птиц // Зоол. журн. 1960. Т. 39. Вып. 1. С. 124 - 135.

Бородулина Т.Л. Строение кроющего оперения птиц в связи с их полетом // Там же. 1964а. Т. 43. Вып. 12. С. 1826 - 1836.

Бородулина Т.Л. К экологии и морфологии лысухи (*Fulica atra*) // Функциональная морфология птиц. М., 1964б. С. 58 - 93.

Бородулина Т.Л. Приспособления в оперении птиц к обтеканию воздушными потоками // Бионика. М.: Наука, 1965. С. 227 - 233.

Бородулина Т.Л., Благосклонов К.Н. Структура поверхности птичьего крыла и ее возможное отношение к подъемной силе // Механизмы полета и ориентации птиц. М.: Наука, 1966. С. 51 - 63.

Брауде М.И. О морфологических изменениях в строении глаз у дятлов // Учен. зап. / Урал. ун-т. 1966. Вып. 47. Сер. Биол. № 3. С. 75 - 78.

Брауде М.И. Эколого-морфологический анализ особенностей зрения птиц: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Свердловск, 1968а. 31 с.

Брауде М.И. Эколого-морфологические особенности зрения глухаря и рябчика // Ресурсы тетеревиных птиц в СССР (Геогр. распространение, экологич. особенности населения, использование и восстановление запасов). М.: Наука, 1968б. С. 3 - 4.

Брауде М.И. Видоспецифические морфологические особенности глаза птиц (на примере семейств *Laridae* и *Sternidae*) // Зоол. журн. 1969а. Т. 48. Вып. 10. С. 1517 - 1525.

Брауде М.И. Опыт эколого-морфологического анализа зрения птиц // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969б. Кн. 2. С. 87 - 91.

Брауде М.И. Эколого-морфологический анализ органа зрения водоплавающих птиц // Сб. науч.-техн. информации / ВНИИЖП. 1969в. Вып. 24. С. 40 - 51.

Брауде М.И. Адаптивные особенности строения глаз куликов // Фауна и экология куликов. М.: Изд-во МГУ, 1973. Вып. 1. С. 9 - 12.

Брауде М.И. Адаптивные особенности глаз вороновых птиц // Фауна Урала и Европейского Севера. Свердловск: Изд-во Уральского гос. ун-та, 1976. № 5. С. 96 - 102.

Брауде М.И. Материалы к биолого-морфологической характеристике зрения дневных хищных птиц // Там же. 1977. С. 39 - 49.

Брауде М.И. К эколого-морфологической характеристике особенностей зрения воробьиных птиц (на примере семейства *Turdidae*) // Фауна и экология животных УАССР и прилежащих районов. Ижевск, 1978. Вып. 2. С. 3 - 14.

Брауде М.И., Добринский Л.Н. О морфологических адаптациях близких видов птиц // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1969. № 5 (65). С. 20 - 26.

Брем А. Жизнь птиц / Пер. с нем. Страхова. 1866. 286 с.

Брем А. Жизнь животных. 4-е изд., совершенно перераб. и знач. расшир. СПб.: Рус. кн. т-во "Деятель", 1911. Т. 6 - 9.

Булюк В.Н. Ночной пролет птиц в Восточном Прикаспии весной 1982 г. // Весенний ночной пролет птиц над аридными и горными пространствами Средней Азии и Казахстана. Л., 1985. С. 37 - 59.

Бутурлин С.А. О перелетах птиц // Псовая и руж. охота. Венев, 1897. № 1. С. 47 - 78; № 2. С. 48 - 68.

Бутурлин С.А. Полет птиц против ветра // Там же. Тула, 1898. № 11. С. 38 - 44.

Бутурлин С.А. Почему птицы летят правильным строем // Там же. М., 1906. № 1. С. 127 - 145.

Бутурлин С.А. О полете птиц против ветра // Наша охота. 1909. № 4. С. 33 - 51.

Бутурлин С.А. Лёт птиц против ветра // Там же. 1910. № 10. С. 5 - 12.

Бутурлин С.А. К вопросу о лёте птиц против ветра // Орнитол. вестник. 1912. № 3. С. 251 - 252.

Бутурлин С.А., Дементьев Г.П. Полный определитель птиц СССР. М.; Л.: КОИЗ, 1934 - 1941. ТТ. 1 - 5.

Вайтквявичюс А.П. Влияние географических и метеорологических условий на миграцию птиц // Тр. Ин-та биол. / АН ЛитССР. 1958. Вып. 3. С. 141 - 152.

Вакаренко В.И., Цвельх А.Н. Эколого-морфологический анализ грачей, гнездящихся и зимующих в Аскании-Нова // Миграции птиц на территории Украины. Киев: Наукова думка, 1992. С. 274 - 279.

Винокуров А.А., Шеварева Т.П. Некоторые принципы и способы картирования миграций и сезонного размещения птиц // Вопросы зоологической картографии: Тез. докл. М., 1963. С. 19 - 21.

Виткаускас В., Виткаускас Н., Гражюлявичюс Г. и др. Изучение, моделирование и прогноз сезонных миграций птиц. Вильнюс: Мокслас, 1987. 208 с.

Волков Е.Н. Миграции фламинго — *Phoenicopterus roseus* Pall. // Миграции птиц Восточной Европы и Северной Азии. Аистообразные — пластинчатоклювые. М.: Наука, 1979. С. 31 - 37.

Воронцов Е.М. Птицы Камского Приуралья. Горький: Изд-во Горьковского гос. ун-та, 1949. 114 с.

Воронцов Е.М. Птицы Горьковской области. Горький: Волго-Вятское книж. изд-во, 1967. 167 с.

Второв П.П., Дроздов Н.Н. Определитель птиц фауны СССР: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1980. 256 с.

Вязович Ю.А. Механика полета некоторых видов водоплавающих птиц // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965. С. 77.

Вязович Ю.А. Траектория движения крыла и механизм взмаха кряквы обыкновенной на режиме горизонтального полета // Мат-лы VI Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1966а. С. 34 - 36.

Вязович Ю.А. Сравнительный анализ весовых нагрузок на крылья у речных и нырковых уток // Там же. 1966б. С. 36 - 38.

Вязович Ю.А. "Вертолетный" режим полета кряквы обыкновенной // Вопросы бионики. М., 1967. С. 561 - 566.

Вязович Ю.А. Различия в строении органов полета и аэродинамике некоторых видов утиных птиц, связанные с особенностями их биологии: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Минск, 1968а. 26 с.

Вязович Ю.А. Адаптивные особенности скелета локомоторных органов речных и нырковых уток // Третья зоол. конф. Белорусской ССР: Тез. докл. Минск, 1968б. С. 14 - 16.

Вязович Ю.А. Морфо-функциональная организация локомоторного аппарата некоторых уток // Фауна и экология животных Белоруссии. Минск, 1969а. С. 108 - 119.

Вязович Ю.А. Анализ уровней экологической адаптации уток методикой функциональной морфологии // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969б. Кн. 2. С. 152 - 154.

Вязович Ю.А. Дикие утки Белоруссии. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 128 с.

Гаврилов Э.И. Сезонные миграции птиц на территории Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1979. 254 с.

Гаврилов Э.И., Иванчев В.П., Котов А.А. и др. Птицы России и сопредельных регионов: Рябкообразные, голубеобразные, кукушкообразные, совообразные. М.: Наука, 1993. 400 с.

Гаврин В.Ф. Экология шилохвости в Казахстане // Охотничьи птицы Казахстана (фауна, экология и практическое значение) / Тр. Ин-та зоол. КазССР. 1964. Т. 24. С. 5 - 58.

Гаврин В.Ф. О некоторых закономерностях видимой весенней миграции водоплавающей дичи в Центральной Палеарктике // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ, 1975. Ч. 1. С. 55 - 59.

Галахов Н.Н. Осенний пролет журавлей и гусей как индикатор волн холода // Природа. 1937. № 2. С. 71 - 77.

Ганя И.М., Зубков Н.И., Котяцы М.И. Радиолокационная орнитология. Кишинев: Штиинца, 1991. 153 с.

Гладков Н.А. Пролетный путь и крыло птицы // Бюлл. МОИП. Нов. сер. Отд. биол. 1935. Т. 44. Вып. 1/2. С. 65 - 73.

Гладков Н.А. О некоторых аэродинамических свойствах птиц // Там же. Нов. сер. Отд. биол. 1936а. Т. 45. Вып. 1. С. 36 - 41.

Гладков Н.А. О связи величины птицы с характером ее полета // Зоол. журн. 1936б. Т. 15. Вып. 3. С. 452 - 471.

Гладков Н.А. К вопросу о миграциях птиц. Весенний прилет как фенологическое явление // Сборник памяти академика М. А. Мензбира. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 69 - 91.

Гладков Н.А. О значении ветра для полета птиц // Бюлл. МОИП. Нов. сер. Отд. биол. 1946. Т. 51. Вып. 1. С. 43 - 49.

Гладков Н.А. О связи между анатомической конструкцией крыла и характером полета птицы // Изв. АН СССР. Сер. Биол. 1947а. № 1. С. 139 - 152.

Гладков Н.А. Современное состояние вопроса о полете птиц // Успехи совр. биол. 1947б. Т. 23. Вып. 3. С. 413 - 429.

Гладков Н.А. Роль воздушных течений в перелетах птиц // Природа. 1947в. № 5. С. 32 - 39.

Гладков Н.А. О значении хвоста для полета птиц // Охрана природы. 1948а. № 5. С. 66 - 76.

Гладков Н.А. Об установлении экологических типов полета птиц // Тр. Центр. бюро кольцевания. 1948б. Вып. 7. С. 41 - 47.

Гладков Н.А. Биологические основы полета птиц. М.: Изд-во МОИП, 1949. 248 с.

Гладков Н.А. Как летают птицы // Охота и охот. хоз-во. 1957а. № 12. С. 19 - 22.

Гладков Н.А. Перелёты птиц // Природа. 1957б. № 2. С. 31 - 42.

Гладков Н.А., Дементьев Г.П., Птушенко Е.С., Судиловская А.М. Определитель птиц СССР. М.: Высшая школа, 1964. 536 с.

Горошко О.А., Фесенко Г.В., Цвельх А.Н. Возрастные и половые различия в форме вершины крыла у большой синицы // Вестн. зоологии. 1992. № 2. С. 57 - 60.

Гриффин Д. Перелеты птиц: Биологические и физические аспекты ориентации / Пер. с англ. В.Д. Васильева; под ред. и с предисл. Г.П. Дементьева. М.: Мир, 1966. 162 с.

Гусан Г.З., Котяцы М.И., Журминский С.Д. Особенности сезонной миграции отдельных экологических групп птиц в юго-западной части СССР // Адаптация птиц и млекопитающих к антропогенному ландшафту. 1988. С. 58 - 81.

Дарков А.А. Экологические особенности зрительной сигнализации рыб. М.: Наука, 1980. 115 с.

Дебело П.В., Шевченко В.Л. Весенний пролет веслоногих и голенастых в Северном Прикаспии // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 2. С. 46 - 47.

Дементьев Г.П. Птицы: Зрение. В кн.: Руководство по зоологии / Под ред. Б.С. Матвеева. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 6. С. 194 - 212.

Дементьев Г.П. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1952. 547 с.

Дементьев Г.П. Вопросы бионики в орнитологических исследованиях // Миграции птиц и млекопитающих. М.: Наука, 1965. С. 11 - 24.

Дементьев Г.П., Гладков Н.А. и др. Птицы Советского Союза. М.: Сов. наука, 1951 - 1954. Т. 1 - 6.

Держинский Ф.Я. О значении биомеханического анализа в реконструкции филогении птиц // Адаптивные особенности и эволюция птиц. М.: Наука, 1977. С. 53 - 60.

Диксон Ч. Перелет птиц. Опыт установления закона периодических перелетов / Пер. с англ. Е.П. Шереметевой, под ред. Д. Кайгородова. СПб., 1895. XV. 269 с.

Динесман Л.Г. Причины годовых колебаний сроков прилета птиц в европейскую часть СССР // Зоол. журн. 1954. Т. 33. Вып. 3. С. 669 - 676.

Долгушин И.А. О фауне птиц полуострова Мангышлак // Изв. АН КазССР. 1948. № 63. Сер. зоол. Вып. 8. С. 131 - 160.

Долгушин И.А., Корелов М.Н., Кузьмина М.А., Гаврилов Э.И. и др. Птицы Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1960 - 1974. ТТ. 1 - 5.

Дольник В.Р. Таинственные перелеты. М.: Наука, 1968. 112 с.

Дольник В.Р. Миграционное состояние птиц. М.: Наука, 1975. 398 с.

Дольник В.Р. Модели, объясняющие прерывистость миграции птиц // Методы изучения миграции птиц: Мат-лы Всесоюз. шк.-семинара. М., 1977. С. 17 - 34.

Дольник В.Р. Коэффициенты для расчета расхода энергии свободноживущими птицами по данным хронометрирования их активности // Орнитология. 1980. Вып. 15. С. 63 - 72.

Дольник В.Р. Динамическая модель прогноза миграции птиц // Методы обнаружения и учета миграций птиц. Л., 1981. С. 123 - 146 (Тр. Зоологич. ин-та. Т. 104).

Дольник В.Р. Проблемы миграций птиц через аридные и горные пространства Средней Азии // Орнитология. 1982. Вып. 17. С. 13 - 17.

Дубовик А.Д. О формировании перелетных стай уток // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965. С. 126 - 127.

Дункер Г. Перелеты птиц / Пер. с нем. В. Бианки. СПб.: Тип. акц. общ. Брокгауз - Эфрон, 1910. 102 с.

Дьюсбери Д. Поведение животных: Сравнительные аспекты / Пер. с англ. И. И. Полетаевой. М.: Мир, 1981. 480 с.

Дядичева Е.А., Цвельх А.Н. Морфо-экологический анализ органов полета у вьюрковых // Современная орнитология. М.: Наука, 1990. С. 193 - 198.

Есилевская М.А. Морфо-функциональная характеристика органов полета некоторых жаворонков // Вестн. Харьк. ун-та. Сер. биол. 1965а. Т. II (35). Вып. 1. С. 103 - 105.

Есилевская М.А. Половой диморфизм органов полета некоторых палеарктических жаворонков // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965б. С. 129 - 130.

Есилевская М.А. Половой диморфизм органов полета жаворонков // Орнитология. 1967. Вып. 8. С. 347 - 350.

Есилевская М.А. Эколого-морфологические особенности челюстного аппарата и органов полета палеарктических жаворонков: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Харьков, 1968а. 26 с.

Есилевская М.А. Эколого-морфологические различия между двумя близкими видами жаворонков — белокрылым и монгольским // Вестн. зоологии. 1968б. № 2. С. 68 - 71.

Есилевская М.А. К морфологическим особенностям органов полета *Calandrella cheleensis Swinhoe* // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969. Кн. 2. С. 224 - 227.

Есилевская М.А. Эколого-морфологические особенности челюстного аппарата и органов полета жаворонков (*Alaudidae*) // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. М., 1972. № 7. С. 25 - 32.

Есилевская М.А. О морфологическом разнообразии в семействе *Alaudidae* // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 79 - 80.

Жалакявичюс М.М. Изучение миграции птиц с помощью радиолокаторов // Методы изучения миграций птиц. М., 1977. С. 117 - 123.

Жалакявичюс М.М. Миграция птиц и температура воздуха // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 1. С. 25.

Жалакявичюс М.М. Радиолокационные исследования связи миграции птиц с погодой в Литве // Зоол. журн. 1985. Т. 64. Вып. 1. С. 72 - 77.

Жалакявичюс М.М. Радиолокационные исследования и моделирование обратной миграции птиц в Литве // Там же. 1986. Т. 65. Вып. 9. С. 1433 - 1434.

Жалакявичюс М.М. Роль погоды в формировании сезонных миграций птиц // Мат-лы Пленума Науч. совета по пробл.: Биологич. основы освоения, реконс. и охраны животного мира. Вильнюс, 1987. С. 100 - 108.

Житков Б.М. Перелеты птиц. 2-е изд. перераб. и доп. Воронеж: Обл. книгоизд-во, 1936. 120 с.

Житков Б.М., Бутурлин С.А. О строе перелетных птиц // Дневник кружка любителей певчей и др. вольной птицы. М., 1907. Т. 5. С. 19 - 31.

Журминский С.Д. Характеристика пролетных стай синьги и морянки // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кинешинев: Штиинца, 1981. С. 84 - 85.

Залетаев В.С. Географические типы зимовок птиц и некоторые вопросы охраны водоплавающих на южных морях СССР // Охрана природы и заповедное дело в СССР. М., 1960. № 6. С. 52 - 66.

Залетаев В. С. Эколого-географические особенности фауны птиц Мангышлака и полуострова Бузачи: Автореф. дисс... канд. географ. наук. М., 1961. 27 с.

Залетаев В.С. О направлениях миграционных перемещений птиц на восточном побережье Каспийского моря // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ. 1975. Ч. 1. С. 96 - 99.

Зиновьев В.И., Михеев А.В., Орлов В.И. Осенний пролет птиц на Аграханском заливе // Вопросы экологии животных. Калинин, 1974. С. 3 - 13.

Зубакин В.А. Принцип первоначального разнообразия в эволюции пространственно-этологических структур у птиц // Современные проблемы изучения колониальности у птиц. Мелитополь, 1990. С. 22 - 26.

Иванов А.И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976. 275 с.

Иванов А.И., Козлова Е.В., Портенко Л.А., Тугаринов А.Я. Птицы СССР. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1951 - 1960. ТТ. 1 - 4.

Иванов А.И., Штегман Б.К. Краткий определитель птиц СССР. М.; Л.: Наука, 1964. 528 с.

Иванов А.И., Штегман Б. К. Краткий определитель птиц СССР. 2-е изд., испр. и доп. Л.: Наука, 1978. 560 с.

Ильичев В.Д. Функциональная морфология и "неоморфологические" критерии современной систематики // Современные проблемы орнитологии. Фрунзе, 1965. С. 87 - 108.

Ильичев В.Д. Локация птиц: Адаптивные механизмы пассивной локации сов. М.: Наука, 1975. 196 с.

Ильичев В.Д. Пространственная ориентация и управление поведением // Журн. общ. биол. 1978. Т. 39. № 4. С. 534 - 546.

Ильичев В.Д. Управление поведением как экологическая проблема (на примере птиц) // Успехи совр. биол. 1982. Т. 94. № 1(4). С. 142 - 154.

Ильичев В.Д. Управление поведением птиц. М.: Наука, 1984. 304 с.

Ильичев В.Д., Вилкс Е.К. Пространственная ориентация птиц. М.: Наука, 1978. 287 с.

Ильичев В.Д., Дмитриева Т.М., Авилова К.В., Садовников В.Б. Анализаторные системы и ориентация птиц // Ориентация и миграция птиц. М.: Наука, 1975. С. 19 - 35.

Ильичев В.Д., Зубакин В.А. и др. Птицы СССР: Чайковые. М.: Наука, 1988. 415 с.

Ильичев В.Д., Флинт В.Е. и др. Птицы СССР: История изучения. Гагары, поганки, трубконосые. М.: Наука, 1982. 445 с.

Исаков Ю.А. Экология зимовки водоплавающих птиц на Южном Каспии // Тр. Всесоюз. заповед. Гассан-Кули. М., 1940. Вып. 1. С. 160 - 317.

Исаков Ю.А. Ареал и популяции у птиц и млекопитающих (В связи с вопросом рационального использования ресурсов фауны и природно-очаговыми инфекциями): Докл., представленный на соиск. учен. степени д-ра биол. наук по совокуп. опублик. работ. Л., 1963. 45 с.

Йыги А.И. Миграция водоплавающих птиц и погода // Тр. IV Прибалт. орнитол. конф. Рига: Изд-во АН Латв. ССР, 1961. С. 267 - 271.

Кайгородов Д.Н. Опыт исследования хода весеннего поступательного движения кукушки (*Cuculus canorus L.*) по Европейской России // Изв. Лесн. ин-та. 1910. Вып. 20. С. 1 - 23.

Кайгородов Д.Н. Изохроны хода весеннего поступательного движения кукушки (*Cuculus canorus L.*), грача (*Trypanocorax frugilegus L.*) и белого аиста (*Ciconia alba Briss.*) по территории Европейской России // Орнитол. вестник. 1911а. № 1. С. 38 - 40.

Кайгородов Д.Н. Опыт исследования хода весеннего прилёта белого аиста (*Ciconia alba Briss.*) в Европейской России // Изв. Лесн. ин-та, 1911б. Вып. 21. С. 197 - 214.

Кайгородов Д.Н. К вопросу о высоте полёта перелетных птиц // Орнитол. вестник. 1912. № 2. С. 165 - 166.

Кайгородов Д.Н., Вульф А.А. Опыт исследования хода весеннего прилёта краковой утки (*Anas platyrhynchos L.*) в Европейской России // Изв. Ленинград. лесн. ин-та. 1927. Вып. 35. С. 155 - 189.

Кайгородов Д.Н., Вульф А.А. Опыт исследования хода весеннего прилёта гуся серого (*Anser anser L.*) в европейской части СССР // Тр. лесотех. акад. 1931. Вып. 1(38). С. 127 - 145.

Карабанова Н.И. Радарные исследования миграций птиц над побережьем Каспийского моря // Первая Междунар. конф. по пробл. Каспийского моря: Тез. докл. Баку, 1991а. С. 43.

Карабанова Н.И. Особенности миграции птиц на северо-востоке Азербайджана // Актуальные вопросы экологии и охраны природы Ставропольского края и сопредельных территорий: Мат-лы науч.-практ. конф. Ставрополь, 1991б. С. 154 - 155.

Карпович В.Н. Опыт сравнительного изучения осеннего пролета водоплавающих птиц путем учета на постоянных маршрутах и на заповедном озере // Орнитология. 1959. Вып. 2. С. 248 - 255.

Карташев Н.Н. Некоторые особенности строения глаза птиц // Там же. 1974а. Вып. 11. С. 40 - 53.

Карташев Н.Н. Систематика птиц. М.: Высшая школа, 1974б. 367 с.

Карташев Н.Н. Некоторые особенности зрения птиц // Орнитология. 1976. Вып. 12. С. 166 - 177.

Кашкаров Д.Н., Станчинский В.В. Курс зоологии позвоночных животных. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 585 с.

Коган А.Б. Биноккулярная система и восприятие трехмерного пространства // Физиология сенсорных систем. Физиология зрения. Л., 1971. С. 279 - 303.

Козлова Е.В. Отряд *Gruiformes* — Журавлеобразные. Пастушки, журавли, дрофы. М.; Л., 1935. 40 с. (АН СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том. 17. Птицы СССР).

Козлова Е.В. Связь между образом жизни птиц и направлением развития их летательного аппарата // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1946а. № 4. С. 403 - 414.

Козлова Е.В. К филогении тибетской саджи *Syrrhaptes tibetanus Gould* // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1946б. Т. 51, № 4. С. 321 - 324.

Козлова Е.В. Гагарообразные, трубконосые. М.; Л., 1947. 125 с. (АН СССР. Зоол. ин-т. Фауна СССР. Нов. сер. № 33. Птицы. Т. I. Вып. 3).

Козлова Е.В. Ржанкообразные: Подотряд чистиковые. М.; Л., 1957. 144 с. (АН СССР. Зоол. ин-т. Фауна СССР. Нов. сер. № 65. Птицы. Т. II. Вып. 3).

Козлова Е.В. Ржанкообразные: Подотряд кулики. М.; Л., 1961. 501 с. (АН СССР. Зоол. ин-т. Фауна СССР. Нов. сер. № 80. Птицы. Т. II. Вып. 1. Ч. 2).

Козлова Е.В. Ржанкообразные: Подотряд кулики. М.; Л., 1962. 433 с. (АН СССР. Зоол. ин-т. Фауна СССР. Нов. сер. № 81. Птицы. Т. II. Вып. 1. Ч. 3).

Кокшайский Н.В. О некоторых связанных с полетом различиях между колпицей (*Platalea leucorodia L.*) и каравайкой (*Plegadis falcinellus L.*) // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1959а. Т. 124. № 4. С. 949 - 952.

Кокшайский Н.В. О морфо-функциональных различиях летательного аппарата ибисов и цапель // Тр. Первой конф. молодых науч. сотр. моск. морфол. лаб. М., 1959б. С. 124 - 126.

Кокшайский Н.В. Связь общих размеров птицы со строением и функцией крыла (на примере цапель) // Молодеж. конф., посвящ. 40-летию ВЛКСМ: Тез. докл. / АН СССР. Ин-т морф. животных им. А.Н. Северцова. М., 1959в. С. 12 - 13.

Кокшайский Н.В. О лётных качествах цапель // Тр. Астрах. заповед. Астрахань, 1961. Вып. 5. С. 269 - 277.

Кокшайский Н.В. Особенности лётных качеств голенастых птиц с точки зрения теории подобия // Мат-лы III Всесоюз. орнитол. конф. Львов, 1962. Кн. 2. С. 36 - 38.

Кокшайский Н.В. Особенности лётных качеств цапель с точки зрения теории подобия // Проблемы орнитологии. Львов, 1964. С. 153 - 157.

Кокшайский Н.В. Роль поведения в формировании особенностей питания цапель // Рыбоядные птицы и их значение в рыбном хозяйстве. М., 1965а. С. 231 - 245.

Кокшайский Н.В. О методике исследования полета птиц для выяснения физических закономерностей машущего полета // Бионика. М.: Наука, 1965б. С. 233 - 241.

Кокшайский Н.В. О влиянии ветра на миграцию птиц // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965в. С. 181 - 182.

Кокшайский Н.В. Некоторые соображения о бионических исследованиях в орнитологии // Механизмы полета и ориентации птиц. М.: Наука, 1966а. С. 5 - 26.

Кокшайский Н.В. Морфология и поведение (на примере пищедобывательной активности цапель) // Там же. 1966б. С. 169 - 223.

Кокшайский Н.В. Проблемы визуализации добычи у птиц // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969. Кн. 1. С. 301 - 305.

Кокшайский Н.В. Об исследованиях полета птиц // Итоги науки и техники. ВИНТИ АН СССР. Сер. Биология. "Зоология позвоночных — 1969". М., 1971. С. 60 - 93.

Кокшайский Н.В. Форма, функция и поведение (на примере птиц) // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты. М.: Наука, 1972. С. 28 - 29.

Кокшайский Н.В. Современное состояние проблемы полета птиц // Мат-лы VI Всесоюз. орнитол. конф. М.: Изд-во МГУ, 1974а. Ч. 1. С. 25 - 27.

Кокшайский Н.В. Методы визуализации добычи у птиц // Орнитология. 1974б. Вып. 11. С. 126 - 135.

- Кокшайский Н.В.** Очерк биологической аэро- и гидродинамики (полет и плавание животных). М.: Наука, 1974в. 255 с.
- Кокшайский Н.В.** Современное состояние изучения механики полета птиц // Адаптивные особенности и эволюция птиц. М.: Наука, 1977. С. 42 - 52.
- Кокшайский Н.В.** Вклад отечественной науки в изучение полета птиц // Зоол. журн. 1982. Т. 61. Вып. 7. С. 971 - 987.
- Комаров В.Т., Мордвинов Ю.Е.** Кинематические особенности полета лысухи (*Fulica atra*) в связи с ее экоморфологией // Зоол. журн. 1989. Т. 68. Вып. 6. С. 93 - 98.
- Корзюков А.И.** Визуальные и радиолокационные наблюдения за миграцией птиц в Северо-Западном Причерноморье // Вторая Всесоюз. орнитол. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 1. С. 127 - 129.
- Корнеева Т.М.** О некоторых особенностях строения глаз чистиковых птиц // Мат-лы VI Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1966. С. 84 - 85.
- Корнеева Т.М.** Материалы к экологическому значению некоторых размерных показателей глаз чистиковых птиц // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969. Кн. 2. С. 305 - 309.
- Корнелиус К.** Переселяющиеся животные / Пер. с нем. С. Усова. 1866. 60 с.
- Котяцы М.И., Журминский С.Д.** О принципах определения птиц радиолокатором // Изв. АН МССР. 1988. № 2. Сер. биол. хим. С. 67 - 68.
- Красная книга РСФСР.** Животные. М.: Россельхозиздат, 1983. 455 с.
- Красная книга Российской Федерации:** Список объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РФ. М., 1997.
- Красная книга СССР.** 2-е изд. М.: Лесная промышленность, 1984. Т. 1. 390 с.
- Кривенко В.Г., Любанов В.Л.** Изменение численности гнездящихся птиц Восточного Маньчжунга // VII Всесоюз. орнитол. конф.: Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1977. Ч. 1. С. 72 - 74.
- Кривенко В.Г.** Закономерности динамики численности гнездящихся птиц на водоемах долины р. Маньчжунга // Научные основы обследования гнездовой околородных птиц. М.: Наука, 1981. С. 68 - 75.
- Кривонос Г.А.** Третий всесоюзный учет численности лебедя-шипунга // Экология и охрана лебедей в СССР. Мелитополь, 1990. Ч. 1. С. 6 - 11.
- Кривонос Г.А., Гаврилов Н.Н.** Современное состояние численности веслоногих и голенастых птиц в Астраханском заповеднике // Раз-

мещение и состояние гнездовой околородных птиц на территории СССР. М., 1981. С. 99 - 103.

Крушинский Л.В. Некоторые этапы интеграции в формировании поведения животных // Успехи совр. биол. 1948. Т. 26. Вып. 2/5. С. 737 - 752.

Крушинский Л.В. Экстраполяционные рефлексы как элементарная основа рассудочной деятельности у животных // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1958а. Т. 121. № 4. С. 762 - 765.

Крушинский Л.В. Биологическое значение экстраполяционных рефлексов у животных: [голуби, утки, куры, врановые] // Журн. общ. биол. 1958б. Т. 19. № 6. С. 457 - 466.

Крушинский Л.В. Экстраполяционные рефлексы у птиц // Учен. зап. / МГУ. 1958в. Вып. 197. С. 145 - 159.

Крушинский Л.В. Сравнительно-физиологическое изучение элементов рассудочной деятельности у животных // Журн. высш. нерв. деятельности. 1967а. Т. 17. Вып. 5. С. 880 - 895.

Крушинский Л. В. Экстраполяция и ее значение для изучения элементарной рассудочной деятельности у животных // Успехи совр. биол. 1967б. Т. 64. Вып. 3(6). С. 444 - 465.

Крушинский Л.В., Молодкина Л.Н., Попова Н.П. Взаимоотношение экстраполяционных и условных рефлексов у птиц // Орнитология. 1963. Вып. 6. С. 408 - 417.

Кудряшов А.Ф., Юдин К.А. Об аэродинамической роли перьевого покрова корпуса птиц // Зоол. журн. 1971. Т. 50. Вып. 6. С. 864 - 874.

Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. М.: Просвещение, 1974. Ч. 2. Птицы. 286 с.

Кузнецов Ю.К. Использование радиолокаторов для обнаружения и опознания птиц в системе предотвращения их столкновений с самолетами // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов. Калинин: КГУ, 1981. С. 62 - 65.

Кузьмина М.А. Некоторые различия в летательном аппарате алтайского и темнобрюхого уларов // Орнитология. 1974. Вып. 11. С. 69 - 75.

Куркиш А.И. О гнездовании кудрявого пеликана на Северо-Западном Каспии // Редкие, малочисленные и малоизученные птицы Северного Кавказа: Мат-лы науч.-практ. конф. Ставрополь, 1990. С. 49 - 50.

Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. М.: Гостехиздат, 1957. Т. 3. 507 с.

Левин А.С. О пролете краснозобой казарки долиной р. Урал // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 2. С. 88 - 89.

Лилиенталь О. Полет птиц как основа искусства летать / Пер. с нем. Е.С. Федорова. СПб., 1905. 154 с.

Лобков Е.Г. Массовые миграции птиц на мысе Лопатка (Камчатка) // Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск: Наука і тэхніка, 1991. Ч. 2. Кн. 2. С. 37 - 39.

Луговой А.Е. Птицы Мордовии. Горький: Горьк. пед. ин-т, 1975. 299 с.

Любаев В.Л., Кривенко В.Г. Колониальные гнездовья птиц на Меклетинских озерах Калмыкии // Размещение и состояние гнездовых околородных птиц на территории СССР. М., 1981. С. 96 - 98.

Малофеева Н.Б., Рябов В.Ф., Якоби В.Э. Морфо-экологический анализ органов полета некоторых хищных птиц // Вестн. МГУ. Сер. 6. Биология, почвоведение. 1973. № 1. С. 19 - 27.

Мальчевский А. С. О типах звукового общения наземных позвоночных на примере птиц // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты: Реф. докл. I Всесоюз. совещ. по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных. М.: Наука, 1972. С. 138 - 139.

Манк А.Я. Миграции птиц на морском побережье Северо-Западной Эстонии осенью 1956 года // Тр. III Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1959. С. 187 - 195.

Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты: Реф. докл. I Всесоюз. совещ. по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных. М.: Наука, 1972. С. 31 - 32.

Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных // Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1974. С. 5 - 32.

Мантейфель Б.П. Экология поведения животных. М.: Наука, 1980. 220 с.

Мантейфель Б.П. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1987. 272 с.

Мантейфель Б.П., Павлов Д.С., Ильичев В.Д., Баскин Л.М. Биологические основы управления поведением животных // Экологические основы управления поведением животных. М.: Наука, 1980. С. 5 - 24.

Мануилова Н.А. Адаптивные особенности развития сетчатки у некоторых воробьиных птиц // Зоол. журн. 1968. Т. 47. Вып. 11. С. 1676 - 1683.

Маркин Ю.М. О предмиграционном формировании стай серого журавля // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 2. С. 101 - 102.

Мельников Ю.И. Формирование стай и осенний отлет белокрылой крачки на Южном Байкале // Там же. 1978. Ч. 2. С. 102 - 104.

Мензбир М.А. Птицы России. М.: Типолит. т-ва И.Н. Кушнеров и К^о, 1893 - 1895. ТТ. 1 - 2. 1120 с.

Мензбир М.А. Охотничьи и промысловые птицы Европейской России и Кавказа. Там же. 1900 - 1902. ТТ. 1 - 3, атлас. 974 с.

Мензбир М.А. Птицы России (Европейская Россия, Сибирь, Туркестан, Закаспийская область и Кавказ). 3-е изд. М.: Изд-во Сабашниковых, 1918. Вып. 1. 224 с.

Мензбир М.А. Миграции птиц с зоогеографической точки зрения. М.; Л.: Биомедгиз, 1934. 111 с.

Мешков М.М., Урядова Л.П. К методике визуальных наблюдений за осенним пролетом птиц // Мат-лы VI Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1966. С. 102 - 104.

Михеев А.В. К вопросу формирования стай у птиц и распадаения выводков // Зоол. журн. 1950. Т. 29. Вып. 2. С. 159 - 163.

Михеев А.В. Стаи птиц // Охота и охот. хоз-во. 1958. № 10. С. 23 - 24.

Михеев А.В. Роль факторов среды в формировании сезонных миграций птиц Восточной Палеарктики // Учен. зап. Моск. гос. пед. ин-та им. В.И. Ленина. М., 1964. Вып. 227. С. 1 - 278.

Михеев А.В. Пространственная структура популяций у птиц // Зоол. журн. 1978. Т. 57. Вып. 12. С. 1834 - 1841.

Михеев А.В. Перелеты птиц. 2-е изд., перераб. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 230 с.

Михеев А.В. Пролет птиц по западному побережью Каспийского моря // Зоол. журн. 1982. Т. 61. Вып. 7. С. 1078 - 1087.

Михеев А.В. Экологические адаптации к сезонным миграциям у птиц // Экология. 1985. № 3. С. 63 - 68.

Михеев А.В. Некоторые экологические особенности перелетов птиц // Сезонные перемещения и структура популяций наземных позвоночных животных. М., 1988. С. 3 - 22.

Михеев А.В. Влияние ветра на видимые дневные перелеты птиц // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. 1990. № 11. С. 17 - 30.

Михеев А.В. Пролетные пути и широкий фронт пролета птиц // Успехи совр. биол. 1992. Т. 112. Вып. 2. С. 298 - 316.

Михеев А.В., Орлов В.И. Влияние погодных условий на перелеты птиц // Мат-лы науч. совещ. зоологов пед. ин-тов. Владимир, 1973. С. 225 - 227.

Михеев А.В., Резанов А.Г. Смешанные стаи аистообразных и ржанкообразных // Трансконтинентальные связи перелетных птиц и их роль в распространении арбовирусов. Новосибирск: Наука, 1978. С. 142 - 144.

Молодовский А.В. Пролет промысловых водоплавающих птиц на Южном Мангышлаке // Орнитология. 1962. Вып. 5. С. 345 - 355.

Молодовский А.В. Фламинго на Южном Мангышлаке // Зоол. журн. 1963а. Т. 42. Вып. 12. С. 1885 - 1886.

Молодовский А.В. Пролет околородных и непромысловых водоплавающих птиц на Южном Мангышлаке // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1963б. Вып. 63. С. 19 - 21.

Молодовский А.В. Лебедь-кликун на Южном Мангышлаке // Орнитология. 1965. Вып. 7. С. 481.

Молодовский А.В. Охотничье-водоплавающие птицы Горьковского водохранилища // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1966. Вып. 75. С. 26 - 36.

Молодовский А.В. Питание уток и их обеспеченность кормами на Горьковском водохранилище // Ресурсы водоплавающей дичи в СССР, их воспроизводство и использование. М.: Изд-во МГУ, 1968а. Ч. 1. С. 66 - 69.

Молодовский А.В. О размножении кряквы на Горьковском водохранилище // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1968б. Вып. 84. С. 209 - 214.

Молодовский А.В. Влияние охоты на видовой состав и численность утиных птиц Горьковского водохранилища // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1968в. Вып. 84. С. 215 - 220.

Молодовский А.В. Осенний пролет утиных птиц в Унежском отроге Горьковского водохранилища // Мат-лы IV науч. конф. зоологов пед. ин-тов РСФСР. Горький, 1970а. С. 366 - 367.

Молодовский А.В. Питание кряквы на Горьковском водохранилище // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1970б. № 9(81). С. 15 - 21.

Молодовский А.В. Питание чирка-свистунка (*Anas crecca L.*) и чирка-трескунка (*A. querquedula L.*) на Горьковском водохранилище // Там же. 1971а. № 11(83). С. 20 - 25.

Молодовский А.В. Питание свиязи, шилохвости и широконоски на Горьковском водохранилище // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1971б. Вып. 139. С. 11 - 14.

Молодовский А.В. Результат учета утиных птиц на Горьковском водохранилище // Экология. 1971в. № 1. С. 94 - 96.

Молодовский А.В. О размножении шилохвости на Горьковском водохранилище // Экология и проблема внутривидовой дифференциации

животных Среднего Поволжья / Учен. зап. Горьк. ун-та. Сер. биол. Горький, 1972а. Вып. 164. С. 44 - 58.

Молодовский А.В. О размножении чирка-свистунка на Горьковском водохранилище // Орнитология. 1972б. Вып. 10. С. 252 - 259.

Молодовский А.В. О размножении широконоски (*Anas chrypeata* L.) на Горьковском водохранилище // Вестн. зоологии. 1972в. № 3. С. 55 - 61.

Молодовский А.В. Сезонные изменения питания утиных птиц на Горьковском водохранилище // Вестн. зоологии. 1973. № 2. С. 70 - 76.

Молодовский А.В. Сезонное изменение веса утиных птиц на Горьковском водохранилище // Мат-лы VI Всесоюз. орнитол. конф. М.: Изд-во МГУ, 1974. Ч. 1. С. 160 - 161.

Молодовский А.В. Формы птичьих стай в полете во время миграций // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ, 1975а. Ч. 1. С. 77 - 80.

Молодовский А.В. Влияние ветра на форму птичьих стай и характер их полета в период миграций // Там же. 1975б. Ч. 1. С. 80 - 82.

Молодовский А.В. Ритмика сезонных миграций водоплавающих птиц на Южном Мангышлаке // Мат-лы IX симпозиума "Экология вирусов". Душанбе: Дониш, 1975в. С. 94 - 95.

Молодовский А.В. Фенология весеннего пролета уток на Горьковском водохранилище // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ, 1975г. Ч. 1. С. 219 - 221.

Молодовский А.В. Экологические и эволюционные аспекты стайного построения птиц в полете // Групповое поведение животных. М.: Наука, 1976а. С. 264 - 266.

Молодовский А.В. Экологические основы стайного построения птиц в полете // Мат-лы совещ. по промысловой орнитологии. М., 1976б. С. 18 - 21.

Молодовский А.В. Материалы по размножению чирка-трескунка на Горьковском водохранилище // Орнитология. 1976в. Вып. 12. С. 95 - 102.

Молодовский А.В. О рациональных сроках летне-осенней охоты на речных уток в районе Горьковского водохранилища // Сезонное развитие природы. М., 1976г. С. 78 - 81.

Молодовский А.В. Ряды трансформационных стайных построений птиц в полете // VII Всесоюз. орнитол. конф.: Тез. докл. Киев: Наукова думка, 1977а. Ч. 1. С. 283 - 285.

Молодовский А.В. Особенности пролета водоплавающих птиц на Южном Мангышлаке // Ресурсы пернатой дичи побережий Каспия и

прилежащих районов (охрана, использование и изучение). Астрахань: Нижневолжское книж. изд-во, 1977г. С. 110 - 112.

Молодовский А.В. К вопросу об экологических основах стайного построения птиц в полете // Наземные и водные экосистемы: Межвуз. сб. Горьковского ун-та. Горький, 1978а. С. 154 - 159.

Молодовский А.В. О связи стайного построения птиц в полете в период миграций с некоторыми особенностями их зрения // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978б. Ч. 1. С. 45 - 47.

Молодовский А.В. Стайные построения птиц в полете на зимовках в Кызыл-Агачском государственном заповеднике // 50 лет Кызыл-Агачскому заповеднику: Тез. докл. науч. сессии. Ленкорань, 1979а. С. 13 - 15.

Молодовский А.В. Некоторые особенности зрения птиц и их стайные построения в полете // Зоол. журн. 1979б. Т. 58. Вып. 5. С. 685 - 692.

Молодовский А.В. Простые формы птичьих стай // Орнитология. 1980а. Вып. 15. С. 94 - 103.

Молодовский А.В. О стайном построении куликов в полете в связи с особенностями их зрения, размера и числа птиц в стае // Новое в изучении биологии и распространении куликов. М.: Наука, 1980б. С. 28 - 32.

Молодовский А.В. Сложные формы птичьих стай // Орнитология. 1981а. Вып. 16. С. 51 - 57.

Молодовский А.В. Зоогеографические аспекты стайных зимовок птиц на Каспии // Вестн. зоологии. 1981б. № 5. С. 88 - 91.

Молодовский А.В. Экологические основы группового полета птиц // XVIII Междунар. орнитол. конгр.: Тез. докл. и стенд. сообщ. М.: Наука, 1982. С. 203.

Молодовский А.В. Фенология активности селезней кряквы в период размножения // Периодические явления в жизни животных: Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1983. С. 115 - 117.

Молодовский А.В. Экологические основы построения птичьих стай в полете // Региональные проблемы экологии: Тез. докл. и сообщ. участников конф. экологов. Казань, 1985а. Ч. 2. С. 22 - 23.

Молодовский А.В. К методике изучения стайной миграции птиц // Наземные и водные экосистемы: Межвуз. сб. Горьковского ун-та. Горький, 1985б. С. 16 - 25.

Молодовский А.В. Сезонная миграция стайных птиц и ее прогнозирование // Там же. 1987. С. 46 - 51.

Молодовский А.В. Осенняя концентрация стайных птиц в районе г. Горького // Экология птиц Волжско-Уральского региона: Информ. мат-лы. Свердловск, 1988. С. 66 - 68.

Молодовский А.В. О стайном полете веслоногих, голенастых и фламинго // Вестн. зоологии. 1990а. № 3. С. 53 - 60.

Молодовский А.В. О групповом поведении лебедя-шипуна и лебедя-кликуна // Экология и охрана лебедей в СССР: Мат-лы второго Всесоюз. совещ. по лебедям СССР. Мелитополь, 1990б. Ч. 2. С. 116 - 118.

Молодовский А.В. Основные закономерности стайного построения птиц в полете. Сообщение 1. Экологические и эволюционные аспекты // Вестн. зоологии. 1992. № 6. С. 50 - 58.

Молодовский А.В. Основные закономерности стайного построения птиц в полете. Сообщение 2. Морфо-функциональная структура стай // Там же. 1993. № 1. С. 53 - 58.

Молодовский А.В. Итоги изучения стайных птиц в Волжско-Каспийском регионе // Краеведческие исследования в регионах России: Мат-лы Всерос. научно-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А.И. Куренцова. Орел, 1996. Ч. 1. Зоология. С. 115 - 116.

Молодовский А.В. Полевой определитель стайных птиц. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 1997а. 310 с.

Молодовский А.В. Почему птицы летают правильным строем // Бергения: Газета зеленых Поволжья. 1997б. № 5(52). С. 8.

Молодовский А.В., Бандура В.И. Оценка кормности утиных угодий и летнего питания пластинчатоклювых в пойме реки Суры в зоне затопления Чебоксарского водохранилища // Зоол. журн. 1978. Т. 57. Вып. 3. С. 421 - 431.

Молодовский А.В., Глебов В.В., Бандура В.И., Тюрин С.Г. Опыт прогнозирования изменений численности утиных птиц сурской поймы в зоне затопления Чебоксарской ГЭС // Биологические основы и опыт прогнозирования изменений численности охотничьих животных: Тез. докл. научн. конф., посвящ. памяти д.б.н. И. Д. Кириса. Киров, 1976. С. 165 - 167.

Молодовский А.В., Залозных Д.В. Орнитологическая обстановка и безопасность полетов воздушных судов в районе Нижегородского международного аэропорта // Вестн. ННГУ. Сер. биол. Нижний Новгород, 1999. Вып. 1. С. 39 - 47.

Молодовский А.В., Залозных Д.В., Георгиев А.Н., Седуль А.С., Канатьева О.Н. Комплексное орнитологическое обследование в районе Нижегородского международного аэропорта. Отчет по хозяйственной

теме 625/805. Нижний Новгород, 1997. 58 с. Прил. на 13 с. / ННГУ, биол. фак-т, каф. зоологии.

Молодовский А.В., Неручев В.В. Оценка упитанности уток по подкожным жировым отложениям // Физиологическая и популяционная экология животных: Межвуз. науч. сб. Саратовского ун-та. Саратов, 1976. Вып. 3(5). С. 175 - 178.

Молодовский А.В., Плотников А.С. Эколого-морфологические основы адаптивного поведения чайковых птиц // Наземные и водные экосистемы: Межвуз. сб. Горьковского ун-та. Горький, 1986. С. 65 - 70.

Молодовский А.В., Шахматова Р.А. Питание нырковых уток и крохалей на Горьковском водохранилище // Учен. зап. / Горьк. ун-т. Сер. биол. Горький, 1971. Вып. 139. С. 15 - 18.

Молодовский А.В., Шахматова Р.А. Сравнительный анализ питания речных уток в пойме Верхней Волги до и после образования Рыбинского и Горьковского водохранилищ // Наземные и водные экосистемы: Межвуз. сб. Горьковского ун-та. Горький, 1977. С. 147 - 168.

Мордвинов Ю.Е. Эколого-морфологические особенности некоторых водоплавающих птиц в связи с полетом и плаванием // Экология моря. Киев, 1988. № 30. С. 73 - 77.

Мордвинов Ю.Е. Кинематические особенности полета некоторых чистиковых птиц (*Alcidae*) в связи с их экоморфологией // Зоол. журн. 1992а. Т. 71. Вып. 7. С. 86 - 92.

Мордвинов Ю.Е. Кинематика полета и морфологические особенности крыльев берингийского (*Phalacrocorax pelagicus* Pall.) и краснолицего (*Phalacrocorax urile* Gm.) бакланов в сравнении с другими водоплавающими птицами // Экология моря. Киев, 1992б. № 43. С. 51 - 56.

Назаренко Л.Ф. К использованию феноклиматических индикаторов для оценки сезонных концентраций птиц // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 2. С. 195 - 197.

Назаренко Л.Ф. Изучение сезонных миграций птиц в Северо-Западном Причерноморье // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 162 - 163.

Назаренко Л.Ф., Амонский Л.А. Синоптические процессы, влияющие на интенсивность миграций птиц // Методы изучения миграций птиц (Мат-лы Всесоюз. шк.-семинара). М., 1977. С. 207 - 208.

Назаренко Л. Ф., Амонский Л. А. Влияние синоптических процессов и погоды на миграцию птиц в Причерноморье. Киев — Одесса: Вища школа, 1986. 183 с.

Назаренко Л.Ф., Амонский Л.А., Корзюков А.И. Прогнозирование миграций птиц на основе анализа синоптических процессов // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ, 1975. Ч. 1. С. 82 - 83.

Назаренко Л.Ф., Корзюков А.И., Амонский Л.А., Черничко И.И., Назаренко М.Ф. Опыт создания региональной орнитологической службы по изучению миграции птиц и предотвращению столкновений с ними самолетов // Методы изучения миграций птиц. М., 1977. С. 209 - 214.

Наумов Н.П. Структура и саморегуляция биологических систем // Биол. кибернетика. М.: Высшая школа, 1972. С. 301 - 382.

Немцев В.В. Охотничье-промысловые водоплавающие птицы Рыбинского водохранилища и пути их хозяйственного освоения // Тр. Дарвин. гос. заповед. Вологда, 1956. Вып. 3. С. 91 - 294.

Никольский Г.В. Некоторые задачи морфологии в области разработки современных проблем зоологии // Журн. общ. биол. 1967. Т. 26. № 4. С. 413 - 422.

Носков Г.А. Влияние ветра на перелет воробьиных птиц // Сообщ. Прибалт. комис. по изучению миграций птиц. Тарту, 1969. № 6. С. 39 - 53.

Олигер И.М. Краткий определитель позвоночных животных средней полосы европейской части СССР: Пособие для учителей. 3-е изд., испр. и доп. М.: Просвещение, 1971. 144 с.

Остапенко М.М., Гончаров Г.Ф. Радиолокационные наблюдения за перелетом птиц в районе Ташкентского аэропорта // Вторая Всесоюз. конф. по миграциям птиц: Тез. докл. Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. Ч. 2. С. 234 - 236.

Павлов А.Н., Молодовский А.В. О хищных птицах Мангышлака и их численности // Зоол. журн. 1962. Т. 41. Вып. 6. С. 951 - 954.

Панов Е.Н. О способах питания некоторых видов куликов // Там же. 1964. Т. 43. Вып. 1. С. 89 - 97.

Панов Е.Н. Птицы Южного Приморья. Новосибирск: Наука, 1973. 376 с.

Панов Е.Н. Механизмы коммуникации у птиц. М.: Наука, 1978. 304 с.

Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяций. М.: Наука, 1983. 423 с.

Першин С.В. Плавание и полет в природе // Итоги науки и тех. ВИНТИ АН СССР. Сер. Бионика. Биокибернетика. Биоинженерия. Т. 4. М., 1979. 156 с.

Пишванов Ю.В. Некоторые данные к вопросу о колониальных гнездовьях околоводных птиц в Дагестане // Колониальные гнездовья околоводных птиц и их охрана. М.: Наука, 1975. С. 151 - 153.

Познанин Л.П. Основные экологические типы птиц // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1950. Т. 75. № 1. С. 137 - 140.

Познанин Л.П. Опыт эколого-систематического исследования эволюции птиц // Вопросы экологии. Киев, 1957. Т. 2. С. 269 - 276.

Познанин Л.П. К вопросу об экологическом значении размеров тела различных птиц // Тр. III Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1959а. С. 223 - 230.

Познанин Л.П. Некоторые соображения об эволюции птиц на основании сопоставления их систематики и экологии // Вторая Всесоюз. орнитол. конф.: Тез. докл. М.: Изд-во МГУ, 1959б. Ч. 1. С. 17.

Познанин Л.П. О значении различных способов передвижения в эволюции птиц // Экология и миграция птиц Прибалтики / Тр. IV Прибалт. орнитол. конф. Рига, 1961. С. 345 - 351.

Познанин Л.П. Проблемы биологических координаций и некоторые вопросы экологической морфологии позвоночных животных // Журн. общ. биол. 1976. Т. 37. № 1. С. 87 - 101.

Познанин Л.П. Экологические аспекты эволюции птиц. М.: Наука, 1978. 147 с.

Познанин Л.П. Эколого-систематический анализ как метод филогенетического исследования на примере птиц // Журн. общ. биол. 1981. Т. 42. № 1. С. 75 - 87.

Познанин Л.П. Экология и эволюция птиц // Экология и поведение птиц. М.: Наука, 1988. С. 3 - 14.

Поливанов В.М., Поливанова Н.Н. К вопросу о соотношении внутривидовой специализации и экологической пластичности у птиц // Экология и фауна птиц юга Дальнего Востока. Владивосток, 1971. С. 7 - 29.

Попова-Бондаренко Е.Д. Миграционное поведение птиц // Итоги науки и тех. ВИНТИ АН СССР. Сер. Зоология позвоночных. Т. 9. Миграции птиц. М., 1976. С. 61 - 91.

Портенко Л.А. Птицы Чукотского полуострова и острова Врангеля. Л.: Наука, 1972/1973. Ч. 1/2. 324/424 с.

Пославский А.Н., Постников Г.Б., Самарин Е.Г. О зимовках птиц в Северном Прикаспии и на Мангышлаке // Тр. Ин-та зоол. / АН КазССР. Алма-Ата, 1964. Т. 24. С. 157 - 180.

Пославский А.Н., Сабиневский Б.В., Лури В.Н. Фламинго в Северо-Восточном Прикаспии // Редкие и исчезающие звери и птицы Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1977. С. 209 - 215.

Потапов Р.Л. Зависимость формы крыла птицы от дальности полета // Тр. зоол. Ин-та / АН СССР. 1967. Т. 40. С. 218 - 230.

Потапов Р.Л., Флинт В.Е. и др. Птицы СССР: Курообразные, журавлеобразные. Л.: Наука, 1987. 528 с.

Приклонский С.Г. К вопросу о весеннем пролете гусей в центральных районах европейской части СССР и в северо-восточной Якутии // Миграции птиц и млекопитающих. М.: Наука, 1965а. С. 105 - 115.

Приклонский С.Г. Результаты изучения пролета водоплавающих птиц на стационарах Центральной орнитологической станции при Окском заповеднике // Тр. Окск. гос. заповед. Воронеж, 1965б. Вып. 6. С. 50 - 213.

Промптов А.Н. Видовой стереотип поведения и его формирование у диких птиц // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1940. Т. 27. № 2. С. 171 - 175.

Промптов А.Н. Сезонные миграции птиц. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 144 с.

Промптов А.Н. Птицы в природе: Руководство для определения и изучения птиц в природных условиях. 2-е изд. расшир. и испр. Л.: Учпедгиз, 1949. 460 с.

Промптов А.Н. Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 310 с.

Промптов А.Н. Птицы в природе. Л.: Учпедгиз, Ленингр. отд-ние, 1957. 490 с.

Промптов А.Н. Птицы в природе: Пособие для учителей. М.: Учпедгиз, 1960. 490 с.

Птицы Волжско-Камского края: Неворобьиные / Под ред. В.А. Попова. М.: Наука, 1977. 296 с.

Птицы Волжско-Камского края: Воробьиные / Под ред. В. А. Попова. М.: Наука, 1978. 247 с.

Птушенко Е.С., Бёме Р.Л., Флинт В.Е., Успенский С.М. Справочник названий птиц фауны СССР на латинском, русском, английском и немецком языках: Пособие для студентов старших курсов и аспирантов. М.: Изд-во МГУ, 1972. 92 с.

Пузанов И.И., Назаренко Л.Ф. Применение данных синоптической метеорологии при изучении перелетов птиц // Миграции птиц и млекопитающих. М.: Наука, 1965. С. 146 - 152.

Пузанов И.И., Назаренко Л.Ф., Якубовский М.И. О влиянии синоптических условий на пролет птиц в окрестностях Одессы // Тр. проблемных и темат. совещаний / Зоол. ин-т АН СССР. 1960. Вып. 9. С. 136 - 145.

Пукинский Ю.Б. Жизнь сов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 240 с.

Пфандер П.В. Механизм образования волн осеннего пролета хищных птиц и их связь с погодой // Орнитология. 1988. Вып. 23. С. 123 - 137.

Радаков Д.В. Стайность рыб как экологическое явление. М.: Наука, 1972. 174 с.

Радаков Д.В., Баскин Л.М. Некоторые теоретические вопросы группового поведения позвоночных (на примере рыб и млекопитающих) // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты: Реф. докл. I Всесоюз. совещ. по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных. М.: Наука, 1972. С. 49 - 51.

Радаков Д.В., Баскин Л.М. Некоторые теоретические вопросы изучения групповой жизни позвоночных (на примере рыб и млекопитающих) // Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М.: Наука, 1974. С. 32 - 41.

Резанов А.Г. Кормовое поведение и способы добывания пищи у белой трясогузки *Motacilla alba* (*Passeriformes, Motacillidae*) // Зоол. журн. 1981. Т. 60. Вып. 4. С. 548 - 556.

Резанов А.Г. Способы добывания корма у озерной чайки // Орнитологические исследования в Среднем Поволжье. Куйбышев, 1990а. С. 52 - 65.

Резанов А.Г. Кормовое поведение и некоторые аспекты экологии большого пестрого дятла // Экология животных лесной зоны. М.: Наука, 1990б. С. 85 - 96.

Резанов А.Г. Кормовое поведение озерной чайки на Теряевских прудах // Современная орнитология. М.: Наука, 1994. С. 149 - 155.

Резанов А.Г. Кормовое поведение птиц как многовариантная поведенческая последовательность: изменчивость и стереотипность // Рус. орнитол. журн. 1996. Т. 5. № 1/2. С. 53 - 63.

Родионов М.А. Миграции птиц в фенологической характеристике территории (на примере европейской части СССР) // Мат-лы Всесоюз. конф. по миграциям птиц. М.: Изд-во МГУ, 1975. Ч. 2. С. 127 - 129.

Рустамов А.К. Основные направления адаптации крыла врановых птиц // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1948. Т. 60, № 6. С. 1089 - 1092.

Рустамов А.К. Птицы Туркменистана. Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1958. Т. 2. 252 с.

Рустамов А., Васильев В. Зимовка птиц в Краснодарском заповеднике // Охота и охот. хоз-во. 1981. № 1. С. 20 - 22.

Сапегин Я.В. Материалы по численности и биологии водоплавающих птиц, как основа рационализации охотничьего хозяйства в центральных областях // Орнитология. 1959. Вып. 2. С. 228 - 247.

Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. Полн. собр. соч. Т. 5. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 536 с.

Семаго Л.Л. Полет стайных врановых в восходящих токах и вихрях // Мат-лы VI Всесоюз. орнитол. конф. М.: Изд-во МГУ, 1974. Ч. 2. С. 131 - 132.

Сёма А.М. Миграции птиц и их связь с синоптическими процессами // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 202 - 203.

Сёма А.М. Сроки пролета птиц и возможность их прогнозирования // Миграции птиц в Азии. Новосибирск, 1986. С. 5 - 7.

Сёма А.М. Температурные условия в период миграции птиц в Казахстане // Миграции птиц в Азии / АН ТССР, Ин-т зоол. Ашхабад, 1990. С. 67 - 72.

Серебряков В.В. Мигранты: погодные или инстинктивные? // Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск: Наука і тэхніка, 1991. Ч. 2. Кн. 2. С. 205.

Скворцова Т.А. Величина и строение зрительного анализатора (глаз и зрительных долей мозга) некоторых видов птиц в связи с образом жизни // Архив анат., гистол. и эмбриол. 1960. Т. 38. Вып. 4. С. 34 - 36.

Слюсар Н.В., Фесенко Г.В., Цвельх А.Н. Причины возрастных изменений в форме вершины крыла у *Sylviidae* // Рус. орнитол. журн. 1993. Т. 2. С. 343 - 346.

Слюсарев Г.Г. Геометрическая оптика. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 332 с.

Степанян Л.С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Невооробьиные (*Non-Passeriformes*). М.: Наука, 1975. 371 с.

Степанян Л.С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Воробьинообразные (*Passeriformes*). М.: Наука, 1978. 391 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 427 с.

Сунгуров А.Н. Экскурсионный определитель птиц европейской части СССР. М.: Учпедгиз, 1960. 236 с.

Сыч В. Ф. Морфология летательного аппарата тетеревиных и фазановых птиц. Киев: Наукова думка, 1985. 172 с.

Тарчевская В.А. Некоторые адаптивные особенности глаза уток // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965. С. 378 - 379.

Тарчевская В.А. Некоторые адаптивные особенности глаза утиных // Орнитология. 1967. Вып. 8. С. 326 - 332.

Тарчевская В.А. Морфо-функциональный анализ некоторых адаптивных особенностей *Anatidae*: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Свердловск, 1969. 31 с.

Теплов В.П., Карнович В.Н., Приклонский С.Г., Сапетин Я.В. Опыт количественной оценки пролета птиц в различных географических пунктах // География населения наземных животных и методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 164 - 171.

Тинберген Н. Поведение животных / Пер. с англ. О. Орлова и Е. Павнова; под ред. К. Фабри. М.: Мир, 1969. 192 с.

Тихонравов М.К. Полет птиц и машины с машущими крыльями. М.: Оборонгиз, 1949. 207 с.

Третьяков Г.П., Лановенко Е.Н. Влияние метеорологических условий на весенний пролет птиц в Узбекистане // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. 1977. № 33. С. 168 - 170.

Тугаринов А.Я. Пластинчатокловые. М.; Л., 1941. 383 с. (Зоол. ин-т АН СССР. Фауна СССР. Нов. сер.; № 30. Птицы. Т. 1. Вып. 4).

Тугаринов А.Я. Веслоногие, аистообразные, фламинго. М.; Л., 1947. С. 125 - 317. (Фауна СССР / АН СССР. Зоол. ин-т. Нов. сер.; № 33. Птицы. Т. 1. Вып. 3).

Тугаринов А.Я. Происхождение миграций птиц Палеарктики // Памяти академика П.П. Сушкина. М.; Л., 1950. С. 57 - 128.

Тупикова Н.В., Комарова Л.В. Принципы и методы зоологического картирования. М.: Изд-во МГУ, 1979. 189 с.

Туров С.С. Перелеты птиц. 2-е изд., расшир. и доп. М., 1948. 132 с. (Среди природы / МОИП; Вып. 11).

Умрихина Г.С. Весенние миграции птиц в Чуйской долине // Мат-лы VI Всесоюз. орнитол. конф. М.: Изд-во МГУ, 1974. Ч. 2. С. 207 - 209.

Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Костин Ю.В., Кузнецов А.А. Птицы СССР. М.: Мысль, 1968. 637 с.

Францевич Л.И. Пространственная ориентация животных. Киев: Наукова думка, 1986. 198 с.

Хайнд Р. Поведение животных: Синтез этологии и сравнительной психологии / Пер. со 2-го англ. изд. Л.С. Бондарчука и М.Е. Гольцмана. Под ред. к.б.н. З.А. Зориной и к.б.н. И.И. Полетаевой. М.: Мир, 1975. 855 с.

Хлебосолов Е.И. Стереотип кормового поведения птиц // Успехи совр. биол. 1993. Т. 113. Вып. 6. С. 717 - 730.

Хлебосолов Е.И. Роль трофических факторов в формировании видовой структуры населения птиц: Автореф. дисс... д-ра биол. наук. М.: Моск. пед. гос. ун-т им. В.И. Ленина, 1997. 35 с.

Холодковский Н.А., Силантьев А.А. Птицы Европы. Практическая орнитология с атласом европейских птиц. Ч. 2. Специальная орнитология. СПб., изд. А.Ф. Девриена, 1901. CLVII, 636 с.

Хюммель Д. Аэродинамические аспекты стайных полетов у птиц // XVIII Междунар. орнитол. конгр.: Тез. докл. и стенд. сообщ. М.: Наука, 1982. С. 108 - 109.

Цвелых А.Н. Скорость полета и размеры птиц // Вест. зоологии. 1982а. № 6. С. 67 - 71.

Цвелых А.Н. Различия в скорости полета у ласточек // Зоол. журн. 1982б. Т. 61. Вып. 5. С. 742 - 746.

Цвелых А.Н. Форма вершины крыла птиц и ее оценка // Вест. зоологии. 1983. № 6. С. 54 - 58.

Цвелых А.Н. Зависимость скорости полета и частота взмахов крыльями речной крачки (*Sterna hirundo*) от скорости попутного и встречного ветра // Докл. АН УССР. Сер. "Б". 1984. № 7. С. 77 - 79.

Цвелых А.Н. Исследование закономерностей скорости машущего полета птиц. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Киев, 1985. 18 с.

Цвелых А.Н. Влияние ветра на полет серой цапли (*Ardea cinerea*) // Зоол. журн. 1986а. Т. 65. Вып. 12. С. 1869 - 1874.

Цвелых А.Н. Связь скорости полета и частоты взмахов крыльями в свободном полете у пестроносой крачки (*Thalasseus sandvicensis*) // Докл. АН УССР. Сер. "Б". 1986б. № 8. С. 82 - 83.

Цвелых А.Н. Изменение формы вершины крыла в онтогенезе у сойки (проверка двух гипотез) // Журн. общ. биол. 1989. Т. 50. № 4. С. 541 - 544.

Цвелых А.Н. Влияние встречного и попутного ветра на полет птиц // Зоол. журн. 1990. Т. 69. Вып. 5. С. 82 - 92.

Цвелых А.Н. Причины половых различий в строении крыла у птиц со слабовыраженным половым диморфизмом в размерах (на примере береговой ласточки — *Riparia riparia*) // Рус. орнитол. журн. 1992. Т. 1. № 1. С. 77 - 84.

Цвелых А.Н. Изучение полета птиц на Украине. Сообщение 1. Исследование свободного полета // Вест. зоологии. 1993а. № 6. С. 56 - 62.

Цвелых А.Н. Сезонная смена популяций зарянок (*Erithacus rubecula*) в Крыму: исследование особенностей окраски и исследование заостренности крыла // Рус. орнитол. журн. 1993б. Т. 2. № 2. С. 209 - 213.

Цвелых А.Н. Изучение полета птиц на Украине. Сообщение 2. Исследования эколого-морфологических закономерностей // Вест. зоологии. 1994. № 3. С. 66 - 72.

Цвелых А.Н., Горошко О.А. Возрастной диморфизм в форме вершины крыла у деревенских ласточек (*Hirundo rustica*) // Зоол. журн. 1991. Т. 70. Вып. 7. С. 87 - 90.

Цвелых А.Н., Дядичева Е.А. Правило Сибоба и поло-возрастные различия в форме вершины крыла у зяблика // Вест. зоологии. 1986. № 2. С. 50 - 54.

Цвелых А.Н., Загороднюк И.В., Михалевич О.А. Скорость полета и частота взмахов крыльями серой цапли (*Ardea cinerea*) // Зоол. журн. 1984. Т. 63. Вып. 4. С. 590 - 597.

Цвелых А.Н., Макаренко А.Д. Морфология грачей из двух разных популяций // Врановые птицы в естественных ландшафтах: Мат-лы II Всесоюз. совещ. Липецк, 1989. Ч. 1. С. 71 - 72.

Цвелых А.Н., Маландзия В.И. Морфологический анализ зябликов, гнездящихся и зимующих в Западном и Восточном Закавказье // Рус. орнитол. журн. 1993. Т. 2. № 4. С. 100.

Цоколаев Б.Э. К вопросу о прогнозировании миграционных перелетов птиц // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 234.

Шапошников Л.К. Опыт классификации птиц (отряд куликов) на основе их питания // Докл. АН СССР. Нов. сер. 1952. Т. 84. № 6. С. 1257 - 1260.

Шапошников Л.К. Строение головного мозга птиц в связи с особенностями функции отыскивания пищи // Там же. 1953. Т. 91. № 3. С. 679 - 682.

Шапошников Л.К. О связи между особенностями отыскивания и захватывания пищи и строением черепа у птиц // Там же. 1954а. Т. 94. № 4. С. 787 - 790.

Шапошников Л.К. Об изменениях в органах чувств у птиц в связи с особенностями отыскивания ими пищи // Зоол. журн. 1954б. Т. 33. Вып. 1. С. 149 - 155.

Шапошников Л.К. Эколого-морфологические исследования и систематика куликов // Орнитология. 1962. Вып. 5. С. 426 - 430.

Шважас С.Й. Структура рыхлых стай ночных мигрантов // XII Прибалт. орнитол. конф.: Тез. докл. Вильнюс, 1988. С. 246 - 248.

Шварц С.С. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных особенностей наземных позвоночных животных // Тр. Ин-та биол. / Урал. фил. АН СССР. 1960. Т. 14. С. 113 - 177.

Шварц С.С. О роли эколого-морфологических исследований в развитии современной биологии // Зоол. журн. 1966. Т. 45. Вып. 9. С. 1296 - 1307.

Шеина Л.В., Подковырков В.А. Материалы по питанию поганок в дельте р. Селенги // Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск: Наука і тэхніка, 1991. Ч. 2. Кн. 2. С. 290 - 291.

Шестакова Г.С. Значение дифференциации полета в эволюции птиц // Бюлл. МОИП. Нов. сер. Отд. биол. 1950. Т. 55. Вып. 3. С. 21 - 31.

Шестакова Г.С. Морфо-биологический анализ как метод изучения полета птиц // Тр. Ин-та морфологии животных / АН СССР. 1953а. Вып. 9. С. 3 - 13.

Шестакова Г.С. Морфологические основы различий полета в группе чайковых птиц // Там же. 1953б. Вып. 9. С. 59 - 75.

Шестакова Г.С. Структура поверхности крыла и ее значение для аэродинамики птиц // Там же. 1953в. Вып. 9. С. 32 - 58.

Шестакова Г.С. К вопросу о механике полета птиц // Зоол. журн. 1956. Т. 35. Вып. 7. С. 1043 - 1050.

Шестакова Г.С. Строение крыльев и механика полета птиц. М.: Наука, 1971. 179 с.

Шилов И.А. Некоторые экологические аспекты изучения сложных форм поведения животных // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1967. № 6. С. 159 - 164.

Шилов И.А. Соотношение пространственной и этологической структур популяций животных // Поведение животных: Экологические и эволюционные аспекты: Реф. докл. I Всесоюз. совещ. по экологическим и эволюционным аспектам поведения животных. М.: Наука, 1972. С. 12 - 14.

Шилов И.А. Роль группового поведения в поддержании популяционного гомеостаза у позвоночных животных // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1973. № 5(113). С. 7 - 18.

Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. М.: Изд-во МГУ, 1977. С. 25 - 262.

Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1998. 512 с.

Шовен Р. Поведение животных. М.: Мир, 1972. 487 с.

Шпаковский С.П. Замечания о факторах, вызывающих перелет у птиц // Тр. Новосиб. зоосада. Новосибирск, 1937. Т. 1. С. 47 - 50.

Штегман Б.К. Вороновые птицы. Л., 1932. 32 с. (АН СССР. Определители по фауне СССР, изд. Зоол. ин-том АН СССР. 6. Птицы СССР).

Штегман Б.К. Механика полета птиц // Природа. 1935а. № 6. С. 39 - 48.

Штегман Б.К. Адаптивные типы птичьего крыла // Там же. 1935б. С. 31 - 41.

Штегман Б.К. Дневные хищники. М.;Л., 1937. VIII, 294 с. (Зоол. ин-т АН СССР. Фауна СССР. Нов. сер. № 14. Птицы. Т. 1. Вып. 5).

Штегман Б.К. О скорости полета некоторых птиц // Тр. Алма-атин. заповедника. 1948. Вып. 7. С. 147 - 148.

Штегман Б.К. Функциональное значение особенностей строения грудины у куриных птиц // Памяти академика П.П. Сушкина. М.; Л., 1950а. С. 129 - 134.

Штегман Б.К. Исследования о полете птиц (о лётных качествах гусей и уток) // Там же. 1950б. С. 237 - 265.

Штегман Б.К. О лётных способностях пастушковых птиц // Зоол. журн. 1952. Т. 31. Вып. 5. С. 714 - 721.

Штегман Б.К. Особенности лётных качеств вороновых птиц // Там же. 1954. Т. 33. Вып. 3. С. 653 - 668.

Штегман Б.К. К вопросу об адаптивных особенностях и филогенетических соотношениях вороновых птиц // Там же. 1955. Т. 34. Вып. 6. С. 1357 - 1378.

Штегман Б.К. О лётных качествах голубей // Там же. 1957а. Т. 36. Вып. 2. С. 265 - 274.

Штегман Б.К. О лётных качествах рябков // Там же. 1957б. Т. 36. Вып. 10. С. 1521 - 1529.

Штегман Б.К. Основные направления в развитии лётных качеств у куликов // Там же. 1962. Т. 41. Вып. 4. С. 591 - 603.

Штегман Б.К. О филогенетических взаимоотношениях между семействами *Gaviidae* и *Podicipedidae* // Орнитология. 1974. Вып. 11. С. 6 - 19.

Штейнбахер И. Перелеты птиц и их изучение / Пер. с нем. К.Э. Фабри; под. ред. и с предисл. Г.П. Дементьева. М.: Изд-во инос. лит-ры, 1956. 163 с.

Шулейкин В.В. К динамике стаи (изучение движения стаи журавлей и косяка рыбы на Черноморской гидрофизической станции) // Изв. АН СССР. Отд. матем. и естеств. наук. 1935. № 6/7. С. 985 - 995.

Шулейкин В.В. Физика моря. М.: Наука, 1968. 1083 с.

Шульпин Л.М. Орнитология (строение, жизнь и классификация птиц). Л.: Изд-во ЛГУ, 1940. 556 с.

Щадилов Ю.М., Хахин Г.А. Численность стрепета на осенней миграции в Кура-Араксинской низменности // Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск: Наука і тэхніка, 1991. Ч. 2. Кн. 2. С. 307 - 308.

Юдин К.А. О задачах морфологических исследований в области орнитологии // Зоол. журн. 1957а. Т. 36. Вып. 1. С. 113 - 121.

Юдин К.А. О некоторых приспособительных особенностях строения крыла трубконосых птиц (отряд *Tubinares*) // Там же. 1957б. Т. 36. Вып. 12. С. 1859 - 1873.

Юдин К.А. Пропатагиальный аппарат ржанкообразных (*Charadriiformes, Aves*) // Тр. Зоол. ин-та / АН СССР. 1964. Т. 33. С. 212 - 255.

Юдин К.А. Филогения и классификация ржанкообразных. М.; Л.: Наука, 1965. 261 с. (Фауна СССР / АН СССР. Зоол. ин-т. Нов. сер.; № 91. Птицы. Т. II. Вып. 1. Ч. 1).

Юдин К.А. О некоторых принципиальных и методических вопросах надвидовой систематики птиц // Зоол. журн. 1970. Т. 49. Вып. 4. С. 588 - 600.

Юдин К.А. О понятии “признак” и уровнях развития систематики животных // Теоретические вопросы систематики и филогении животных / Тр. Зоол. ин-та / АН СССР. 1974а. Т. 53. С. 5 - 29.

Юдин К.А. О перспективах развития систематики животных // Проблемы долгосрочного планирования биологических исследований. Зоология. Л.: Наука, 1974б. Вып. 1. С. 4 - 12.

Юдин К.А. О направлении и уровнях развития надвидовой систематики птиц // Адаптивные особенности и эволюция птиц. М.: Наука, 1977. С. 16 - 25.

Юдин К.А., Нейфельдт И.А. Задачи и методы современной авифаунистики в СССР // Там же. 1977. С. 26 - 32.

Якоби В.Э. Перелеты ястребиных птиц как показатель особенностей их полета // Вторая Всесоюз. орнитол. конф.: Тез. докл. М.: Изд-во МГУ, 1959а. Ч. 1. С. 41 - 42.

Якоби В.Э. О щелевом строении вершины крыла у ястребиных птиц // Зоол. журн. 1959б. Т. 38. Вып. 12. С. 1850 - 1855.

Якоби В.Э. К вопросу об аэродинамике фигурного полета птиц // Биофизика. 1959в. Т. 4. Вып. 5. С. 614 - 617.

Якоби В.Э. Об одной аналогии в устройстве вершины крыла птиц-парителей и самолета // Там же. 1959 г. Т. 4. Вып. 6. С. 755 - 756.

Якоби В.Э. Морфо-функциональные исследования полета птиц семейства ястребиных // Тр. Ин-та морфол. животных им. А.Н. Северцова / АН СССР. 1960. Вып. 32. С. 142 - 214.

Якоби В.Э. Об использовании эколого-морфологического метода в целях систематики // Экология и миграции птиц Прибалтики / Тр. IV Прибалт. орнитол. конф. Рига, 1961. С. 343 - 344.

Якоби В.Э. Эколого-морфологический метод изучения перелетов птиц // Мат-лы III Всесоюз. орнитол. конф. Львов, 1962. Кн. 2. С. 259 - 260.

Якоби В.Э. О приспособительном значении стайного поведения птиц // Тез. докл. V Прибалт. орнитол. конф. Тарту: Изд-во АН Эст.ССР. 1963. С. 206 - 208.

Якоби В.Э. Эколого-морфологические исследования полета диких и домашних голубей // Функциональная морфология птиц. М.: Наука, 1964а. С. 15 - 32.

Якоби В.Э. К изучению полета птиц // Биофизика. 1964б. Т. 9. Вып. 1. С. 118 - 121.

Якоби В.Э. Стайность и ориентация у птиц // Новости орнитологии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1965а. С. 438 - 439.

Якоби В.Э. Вероятный механизм приобретения навигационных навыков у птиц на перелете // Бионика. М., 1965б. С. 349 - 355.

Якоби В.Э. Об ориентации птиц на перелете // Механизмы полета и ориентации птиц. М.: Наука, 1966а. С. 146 - 168.

Якоби В.Э. Морфо-экологические приспособления к скоростному полету у птиц // Там же. 1966б. С. 64 - 81.

Якоби В.Э. Радиолокационные и визуальные наблюдения перелета птиц осенью 1964 г. в Прибалтике // Мат-лы VI Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс, 1966в. С. 167 - 168.

Якоби В.Э. О приспособительном значении стайного поведения птиц // Итоги орнитологических исследований в Прибалтике / Тр. V Прибалт. орнитол. конф. Таллинн: Валгус, 1967. С. 141 - 151.

Якоби В.Э. Визуальные и радиолокационные наблюдения весеннего перелета пеликанов в юго-восточной Туркмении // Механизмы передвижения и ориентации животных. Киев: Наукова думка, 1968. С. 142 - 148.

Якоби В.Э. Радар и количественная оценка перелета птиц // VIII Прибалт. орнитол. конф.: Тез. докл. Таллинн, 1972. С. 114 - 115.

Якоби В.Э. Биологические основы предотвращения столкновений самолетов с птицами. М.: Наука, 1974. 166 с.

Якоби В.Э. Радиолокация в орнитологических исследованиях // Ориентация и миграции птиц. М.: Наука, 1975. С. 145 - 148.

Якоби В.Э. Групповая или стайная ориентация птиц // Групповое поведение животных. М.: Наука, 1976. С. 439 - 441.

Якоби В.Э. Ориентация птиц во время миграции через экологически неблагоприятные территории // Экология и охрана птиц: Тез. докл. VIII Всесоюз. орнитол. конф. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 252 - 253.

Якоби В.Э. Радиолокационные и визуальные наблюдения за весенним перелетом морских уток на западном побережье Эстонии // Сообщ. Прибалт. комис. по изучению миграций птиц. Тарту, 1983. № 16. С. 24 - 37.

Якоби В.Э. Адаптивные особенности ориентации птиц при миграции через экологически неблагоприятные пространства // Журн. общ. биол. 1985. Т. 46. № 2. С. 255 - 264.

Якоби В.Э. Эколого-этологические факторы в авиационной орнитологии // Инженерная этология, биоакустика и биолингвистика птиц. М.: Наука, 1991. С. 17 - 25.

Якоби В.Э., Йыги А.И. Радиолокационные и визуальные наблюдения перелета синьги на линьку // Мат-лы VII Прибалт. орнитол. конф. Рига, 1970. С. 101 - 104.

Якоби В.Э., Йыги А.И. Радиолокационные и визуальные наблюдения перелета синьги на линьку // Сообщ. Прибалт. комис. по изучению миграций птиц. Тарту, 1972. № 7. С. 118 - 139.

Яновский А.П. Сезонные миграции птиц в вершинной части бассейна реки Обь по данным радиолокационных наблюдений // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1987. Т. 176. С. 112 - 131.

Яновский А.П., Блинов В.Н. О возможности прогнозирования сроков и интенсивности весенних миграций птиц в Верхнем Приобье на основе синоптических данных // Миграции птиц в Азии. Алма-Ата: Наука КазССР, 1983. Вып. 8. С. 93 - 96.

Able K.P. A radar study of the altitude of nocturnal passerine migration // Burd-Band. 1970. Vol. 41. N.4. P. 282 - 290.

Able K.P. Environmental influences on the orientation of free-flying nocturnal bird migrants // Anim. Behav. 1974. Vol. 22. N.1. P. 224 - 238.

Able K.P. The flight behaviour of individual passerine nocturnal migrants: a tracking radar study // Anim. Behav. 1977. Vol. 25. N.4. P. 924 - 935.

Able K.P., Cherri J.D. Laboratory and field studies of avian migratory orientation // Contrib. Mar. Sci. 1985. Vol. 27. P. 516 - 525.

Alerstam T. Nocturnal migration of thrushes (*Turdus* spp.) in southern Sweden // Oikos. 1976. Vol. 27. N.3. P. 457 - 475.

Alerstam T. Analysis and theory of visible bird migration // *Oikos*. 1978. Vol. 30. N.2. P. 273 - 349.

Alerstam T. Optimal use of wind by migrating birds: combined drift and overcompensation // *J. Theor. Biol.* 1979a. Vol. 79. N.3. P. 341 - 353.

Alerstam T. Wind as selective agent in bird migration // *Ornis scand.* 1979b. Vol. 10. N.1. P. 76 - 93.

Alerstam T., Bauer C.-A. A radar study of the spring migration of the Crane (*Grus grus*) over the southern Baltic area // *Vogelwarte*. 1973. Vol. 27. N.1. P. 1 - 16.

Arnold F. Die Vögel Europe's. 1897. Stuttgart. P. XXIX.

Axell H.E., Lack D., Parslow J.L., Wilcock J. Migration at Minsmere, seen and unseen // *Bird Notes*. 1963. Vol. 30. N. 6. P. 181 - 186.

Badgerow J.P. An analysis of function in the formation flight of Canada Geese // *Auk*. 1988. Vol. 105. N.4. P. 749 - 755.

Bartels M. Binokularsehen und Sehenervenkrewzung // *Ztschr. f. Augenh.* 1925. Bd. 56. 346 S. (цит. по Брауде, 1969a).

Beason R.C. Orientation of waterfowl migration in the southwestern United States // *J. Wildlife Manag.* 1980. Vol. 44. N.2. P. 447 - 455.

Berger M. Formationsflug ohne Phasenbeziehung der Flügelschläge // *J. Ornithol.* 1972. Bd. 113. N.2. S. 161 - 169.

Bergman G. Zur Frage der Abtriftkompensation des Vogelzuges // *Ornis fennica*. 1964. Bd. 41. N.3 - 4. S. 106 - 110.

Bergman G. Effects of wind conditions on the autumn migration of waterfowl between the White See area and the Baltic region // *Oikos*. 1978. Vol. 30. N.2. P. 393 - 397.

Bergman G., Donner K.O. An analysis of the Spring migration of the Common Scoter and Long-tailed Duck in southern Finland // *Acta zool. fennica*. 1964. N.105. 59 p.

Bergman G., Donner K.O. Wind drift during the Spring migration of the Common Scoter (*Melanitta nigra*) and the Long-tailed Duck (*Clangula hyemalis*) // *Vogelwarte*. 1971. Vol. 26. N.2. P. 157 - 159.

Blokpoel H. Recent changes in chronology of spring Snow Goose migration from Southern Manitoba // *Canad. Field-Natur.* 1974. Vol. 88. N.1. P. 67 - 71.

Blokpoel H., Gauthier M.C. Migration of lesser snow and blue Geese in spring across Southern Manitoba. P. 2. Influence of the weather and prediction of major flights // *Canad. Wildlife Service. Rep.* 1975. Ser. N. 32. 28 p.

Blokpoel H., Richardson W.J. Weather and spring migration of snow geese across Southern Manitoba // *Oikos*. 1978. Vol. 30. N.2. P. 350 - 363.

Bouchner M. Ptáci očima letecké techniky // Vesmir. 1955. T. 34. N 1. S. 8 - 9.

Bourne W. R. P. The midnight descent, dawn ascent and re-orientation of land birds migrating across the North sea in autumn // Ibis. 1980. Vol. 122. N.4. P. 536 - 540.

Breder C.M. Studies on social groupings in fishes // Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. 1959. Vol. 117. N.6. P. 397 - 481 (цит. по Радакову, 1972).

Breder C.M. On the survival value of fish schools // Zoologica. 1967. Vol. 52. N.2. P. 25 - 40 (цит. по Радакову, 1972).

Brückner R. Über die Konkurrenz der visuellen und vestibulären Regulation in Bezug auf Augen- und Körperhaltung (Film) // Ophthalmologica. 1959. Bd. 137. N 3. S. 143 - 146.

Brückner R. Beiträge zur Biologie des Auges. 3. Mitt. Über die streifenförmige Area der Vögel // Biol. Zbl. 1961. Bd. 80. N 3. S. 257 - 260.

Bruderer B. Radarbeobachtungen über den Frühlingszug im Schweizerischen Mittelland (Ein Beitrag zum Problem der Witterungsabhängigkeit des Vögelzugs) // Ornithol. Beobach. 1971. Bd. 68. N 3. S. 89 - 158.

Bruderer B., Jacquat B., Brückner U. Zur Bestimmung von Flügelschlagfrequenzen tagund nachtziehender Vogelarten mit Radar // Ornithol. Beobach. 1972. Bd. 69. N 5 - 6. S. 189 - 206.

Bruderer B., Winkler R. Vogelzug in den Schweizer Alpen. Eine Übersicht über Entwicklung und Stand der Forschung // Angew. Ornitol. 1976. Bd. 5. N 1. S. 32 - 55.

Buurma L.S. Increasing precision in radar quantification of bird migration // J. Ornithol. 1994. Vol. 135. N.3. P. 506.

Casement M.B. Migration across the Mediterranean observed by radar // Ibis. 1966. Vol. 108. N.4. P. 461 - 491.

Clutton-Brock T. Why do animals live in groups? // New. Sci. 1974. Vol. 63. N.905. P. 72 - 74.

Cooke W. Report on Bird-migration in the Mississippi valley in the years 1884 - 1885. Washington, 1888 (цит. по Холодковскому, Силантьеву, 1901).

Crawford R.L. Wind direction and the species composition of autumn TV tower kills in Northwest Florida // Auk. 1980. Vol. 97. N.4. P. 892 - 895.

Cutts C.J., Speakman J.R. Energy savings in formation flight of pink-footed geese // J. Exp. Biol. 1994. Vol. 189. P. 251 - 261.

Davis M. The coordinated aerobatics of dunlin flocks // Anim. Behav. 1980. Vol. 28. N.3. P. 668 - 673.

- D'Esterno.** Du vol des oiseaux. 1865. P. 87 (цит. по Житкову, Бутурлину, 1907).
- Detwiler S.R.** Vertebrate Photoreceptors. N. Y., 1943 (цит. по Карташеву, 1974а).
- Dieter P.** Das Wetter, ein Wirkungsfaktor des Vogelzugs // Falke. 1985. Bd. 32. N.9. S. 303 - 310.
- Dieter P.** Abhängigkeit des Frühjahrszuges der Kleinvögel von Großwetterlagen // Falke. 1987. Bd. 34. N.4. S. 112 - 116.
- Donner K.O.** The visual acuity of some Passerine birds // Acta Zool. Fenn. 1951. Vol. 66. P. 3 - 40.
- Dorst J.** Secrets of migration. II // Audubon Mag. 1963. Vol. 65. N.2. P. 102 - 106.
- Drost R.** Zur Frage der Bedeutung nächtlicher Zugrufe // Vogelwarte. 1963. Bd. 22. N.1. S. 23 - 26.
- Duke-Elder W.S.** System of ophthalmology. Vol. I.L., 1958 (цит. по Карташеву, 1974а).
- Eastwood E., Rider G.C.** Some radar measurements of the altitude of bird flight // Brit. Birds. 1965. Vol. 58. N.10. P. 393 - 426.
- Eckardt.** Warum ziehen grössere Vögel in der bekannten Keilform? // Ornithol. Monatsberichte. 1919 (цит. по Промптову, 1941).
- Elmen J.T.** Land bird communities of Grand Bahama Island: the structure and dynamics of an avifauna // Ornithol. Monogr. 1977. Vol. 24. P. 1 - 129.
- Enemar A.** Ett försök att mäta fyra ornitologers förmåga att uppfatta och registrera flyttfågelsträcket Falsterbo // Vår fågelvärld. 1964. Vol. 23. N.1. P. 1 - 25 (цит. по Якоби, 1966а).
- Evans P.R.** Autumn movements and orientation of waders in Northeast England and Southern Scotland, studied by radar // Bird Study. 1968. Vol. 15. N.2. P. 53 - 64.
- Franz V.** Vergleichende Anatomie des Wirbeltierauges. Handb. Vergl. Anat. Wirbeltiere. Bd. 2. Sinnesorgane. Berlin, 1934. S. 989 - 1292 (цит. по Карташеву, 1974а).
- Gauthier M.C., Blokpoel H.** Weather and the migration of Canada geese across Southeastern Ontario in spring 1975 // Canad. Field-Natur. 1980. Vol. 94. N.3. P. 293 - 299.
- Gautheraux S.A., Able K.P.** Wind and the direction of nocturnal songbird migration // Nature (Gr. Brit.). 1970. Vol. 228. N.5270. P. 476 - 477.
- Gernitsen A.F.C., Heezik Y.M. van.** Substrate preference and substrate related foraging behaviour in three Calidris species // Netherland J. Zool. 1985. Vol. 35. N.4. P. 671 - 692.

Gezelius J.O., Alerstam T. Bird-airplane collision at low altitudes - planned preventive actions of the Swedish Air Force // 7th Meet. Bird Strike Committee Europe. London, 6 — 7.VI.1972 (цит. по Якоби, 1974).

Glaubrecht M. Schnelle Verhaltensänderung bei Zugvögeln // Naturwiss. Rdsch. 1991. Bd. 44. N.7. S. 270 - 271.

Godfrey W. E. The birds of Canada // Nat. Mus. Canad. 1966. Bull. N.203 (цит. по O'Malley, Evans, 1982b).

Gould L.L., Heppner F.H. The vee formation of Canada geese // Auk. 1974. Vol. 91. P. 494 - 506.

Graham M.R. The eye of a passeriform bird, the European starling (*Sturnus vulgaris*): eye movement amplitude, visual fields and schematic optics // J. Comp. Physiol. 1986. A159. N.4. P. 545 - 557.

Graham M., Gadi K. Visual fields and foraging ecology in ostriches *Struthio camelus*: Select. Contrib. // J. Ornithol. 1994. Vol. 135. N.3. P. 74.

Hainsworth F.R. Precision and dynamics of positioning by Canada geese flying in formation // J. Exp. Biol. 1987. Vol. 128. P. 445 - 462.

Hainsworth F.R. Induced drag savings from ground effect and formation flight in brown pelicans // J. Exp. Biol. 1988. Vol. 135. P. 431 - 444.

Hainsworth F.R. Wing movements and positioning for aerodynamic benefit by Canada geese flying in formation // Canad. J. Zool. 1989. Vol. 67. N.3. P. 585 - 589.

Hamilton W.J. Social aspects of bird orientation mechanisms. In Animal orientation and navigation. Edited by R. M. Storm. Oregon State University Press, Corvallis, OR. 1967 (цит. по O'Malley, Evans, 1982b).

Harper W. G. The study of bird migration movements by radar // New Scientist. 1959. Vol. 5. N.125. P. 791 - 793.

Hedenström A., Alerstam T. Optimum flight behavior of migrating birds // J. Ornithol. 1994. Vol. 135. N.3. P. 303.

Helbig A.J., Wiltschko W., Laske V. Optimal use of the wind by mediterranean migrants // Ric. Biol. Selvag. 1986. Vol. 10. Suppl. P. 169 - 187.

Heppner F.H. Avian flight formations // Bird-Band. 1974. Vol. 45. P. 160 - 169.

Heppner F. H., Convissar J. L., Moonan E. Jr., Anderson J. G. T. Visual angle and formation flight in Canada Geese (*Branta canadensis*) // Auk. 1985. Vol. 102. N.1. P. 195 - 198.

Hess C. Vergleichende Physiologie des Gesichtsinnes. Jena, 1912 (цит. по Карташеву, 1974а).

Higdon J.J.L., Corrsin S. Induced drag of a bird flock // Amer. Natur. 1978. Vol. 112. N.986. P. 727 - 744.

Hild J. Bird movement forecast in Germany. Pros. World Conf. Bird Hazards to Aircraft. Kingston, Canada, 1969 (цит. по Карташеву, 1974а).

Hild J. Vögelzugvorhersage und Vögelschlagwarnung aufgrund von meteorologischen, phänologischen und biologischen Datenkollektiven // Bayer Landwirt. Jahrb. 1990. Bd. 67. N.1. S. 375 - 382.

Hinde R.A. Behaviour // Avian Biol. New York - London, 1973. Vol. 3. P. 479 - 535.

Hummel D. Die Leistungersparnis beim Verbandsflug // J. Ornithol. 1973. Bd. 114. N.3. S. 259 - 282.

Hummel D. Die Leistungersparnis in Flugformationen von Vögeln mit unterschieden in Größe, Form und Gewicht // J. Ornithol. 1978. Bd. 119. N.1. S. 52 - 73.

Hummel D. Aerodynamic aspects of formation flight in Birds // J. Theor. Biol. 1983. Bd. 104. N.3. S. 321 - 347.

Hummel D. Aerodynamic aspects of formation flight in Birds // Acta XVIII Congr. Intern. ornithol. M., 1985. Vol. 2. P. 1067 - 1068.

Hummel D., Benkenberg M. Aerodynamische interferenzeffekte beim Formationsflug von Vögeln // J. Ornithol. 1989. Bd. 130. N.1. S. 15-24.

Jacoby V.E. Adaptation peculiarities of true Bird Navigation during Migration across ecological Barriers // Ring. 1994. Vol. 16. N.1 - 2. P. 84 - 86.

Kirmse W. Kritische Übersicht zur selektiven Sensomotorik des Blickens und multifoveates Spähen bei Vögeln // Zool. Jahrb. Abt. allg. Zool. und Physiol. Tiere. 1990. Bd. 94. N.2. S. 217 - 228.

Lack D. Watching migration by radar // Brit. Birds. 1959a. Vol. 52. N.8. P. 258 - 267.

Lack D. Migration across the North Sea, studied by radar. Pt. I. Survey through the year // Ibis. 1959b. Vol. 101. N.2. P. 209 - 234.

Lack D. The height of bird migration // Brit. Birds. 1960a. Vol. 53. N.1. P. 5 - 10.

Lack D. Migration across the North Sea, studied by radar. The spring departure 1956 - 1959 // Ibis. 1960b. Vol. 102. N.1. P. 26 - 57.

Lack D. The influence of the weather on passerine migration. A review // Auk. 1960c. Vol. 77. N.2 (цит. по Носкову, 1969).

Lack D. Migration across the North Sea, studied by radar. Pt. 3. Movements in June and July // Ibis. 1962a. Vol. 104. N.1. P. 74 - 85.

Lack D. Radar evidence on migratory orientation // Brit. Birds. 1962b. Vol. 55. N.4. P. 139 - 158.

Lack D. Migration across the North Sea, studied by radar. Pt. 4. Autumn // Ibis. 1963a. Vol. 105. N.1. P. 1 - 54.

Lack D. Migration across the North Sea, studied by radar. Pt. 5. Movements in August, Winter and Spring, and Conclusion // *Ibis*. 1963b. Vol. 105. N 4. P. 461 - 492.

Larkin R.P. Transoceanic bird migration: evidence for detection of Wind direction // *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 1980. Vol. 6. N 3. P. 229 - 232.

Larkin R.P., Griffin D.J., Torre-Bueno J.R., Teal J. Radar observations of bird migration over the Western North Atlantic Ocean // *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 1979. Vol. 4. N 3. P. 225 - 264.

Larkin R. P., Thompson D. Flight speeds of birds observed with radar: evidence for two phases of migratory flight // *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 1980. Vol. 7. N 4. P. 301 - 317.

Laske V., Immelman K. Eine Beziehung zwischen Handflugelindex und Windempfindlichkeit bei Zugvögeln // *Vogelwarte*. 1981. Bd. 31. N 2. S. 147 - 177.

Lee L.B. Migration in the outer Hebrides studied by radar // *Ibis*. 1963. Vol. 105. N 4. P. 493 - 515.

Lepeshcov A.K., Tsvelykh A.N. Autumn migration of the Common Crane in the Western Crimea // In *Crane research and Protection in Europe*. Ed. H. Prange. 1995. P. 266 - 268.

Liechti F. Nächtlicher vögelzug im Herbst über Süddeutschland: Winddrift und Kompensation // *J. Ornithol.* 1993. Bd. 134. N 4. S. 373 - 404.

Lissaman P.B.S., Schollenberger C.A. Formation flight of birds // *Science*. 1970. Vol. 168. N 3934. P. 1003 - 1005.

Lord R.D. A comparative study of the eyes of some *Falconiformes* and *Passeriformes* birds // *Amer. Midl. Naturalist*. 1956. Vol. 56. N 2. P. 325 - 344.

Lovvorn J.R., Jones D.R. Biomechanical conflicts between adaptations for diving and aerial flight in estuarine birds // *Estuaries*. 1994. Vol. 17. N 1A. P. 62 - 75.

MacNally R.C. On characterizing foraging versatility, illustrated by using birds // *Oikos*. 1994. Vol. 69. P. 95 - 106.

Major P.F., Drill L.M. The three dimensional structure of airborne bird flocks // *Behav. Ecol. and Sociobiol.* 1978. Vol. 4. N 2. P. 111 - 122.

Marshall A.H. Social interactions in flocks of courting Wilson's phalaropes (*Phalaropus tricolor*) // *Condor*. 1975. Vol. 77. N 1. P. 24 - 33.

Martin G. Through an owl's eye // *New Sci.* 1978. Vol. 77. N 1085. P. 72 - 74.

Martin G.R., Brooke M. de L. The Eye of a procellariform seabird, the manx Shearwater, *Puffinus puffinus*: Visual fields and optical structure // *Brain. Behav. and Evol.* 1991. Vol. 37. N 2. P. 65 - 78.

May R. M. Flight formations in geese and other birds // Nature. 1970. Vol. 282. N.5741. P. 778 - 780.

Meinertzhagen R. Some preliminary remarks on the velocity of migratory flight among birds // Ibis. 1921. Vol. 11. N.3 (цит. по Промптову, 1941).

Meinertzhagen R. The speed and altitude of birds flight (with notes on other animals) // Ibis. 1955. Vol. 97. N.1. P. 81 - 117.

Molodovsky A.V. Ecological foundations of flock-fling of Birds // Acta XVIII Congr. Intern. Omithol. Moscow: Nauka, 1985. Vol. 2. P. 1148.

Morse D.H. Ecological aspects of some mixed-species foraging flocks of birds // Ecol. Monogr. 1970. Vol. 40. N.1. P. 119 - 168.

Müller J. Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes. 1826. Leipzig (цит. по Когану, 1971).

Nisbet I.C.T. Measurements with radar of the height of nocturnal migration over Cape Cod, Massachusetts // Bird Band. 1963. Vol. 34. N.2. P. 57 - 67.

Nisbet I.C.T., Drury W.H. Orientation of Spring migration studies by radar // Bird Band. 1967a. Vol. 38. N.3. P. 173 - 186.

Nisbet I.C.T., Drury W.H. Weather and migration // Mass. Audubon. 1967b. Vol. 52. N.1. P. 12 - 19.

Oehme H. Das Auge von Mauersegler, Star und Amsel // J. Ornithol. 1962. Bd. 103. N.2 - 3. S. 187 - 212.

Oehme H. Über die Flügelbewegung der Vögel im schnellen Streckenflug // Milu. 1985. Bd. 6. N.1 - 2. S. 137 - 156.

O'Malley J.B.E., Evans R.M. Flock formation in white pelicans // Canad. J. Zool. 1982a. Vol. 60. N.5. P. 1024 - 1031.

O'Malley J.B.E., Evans R.M. Structure and behavior of white pelican formation flocks // Canad. J. Zool. 1982b. Vol. 60. N.6. P. 1388 - 1396.

Orians G.H. On the evolution of mating systems in birds and mammals // Amer. Natur. 1969. Vol. 103. P. 589 - 603.

Orians G.H. Ecological aspects of behavior // Avian Biol. New York - London, 1971. Vol. 1. P. 513 - 546.

Parslow J.L.E. Immigration of night-migrants into Southern England in Spring 1962 // Bird Migrat. 1962. Vol. 2. N.3. P. 160 - 175.

Pearson R.G., Parker G.A. Sequential activities in the feeding behaviour of some *Charadriiformes* // J. Nat. Hist. 1973. Vol. 7. N.5. P. 573 - 589.

Pennyquick C.J. The physical basis of astronavigation in birds: theoretical considerations // J. Exp. Biol. 1960. Vol. 37. N.3. P. 573 - 593.

Pennyquick C.J. Soaring behavior and performance of some East African birds, observed from a motor-glider // Ibis. 1972. Vol. 114. P. 178 - 218.

Pennycuik C.J. Fifteen testable predictions about bird flight // *Oikos*. 1978. Vol. 30. N.2. P. 165 - 176.

Pennycuik C.J., Alerstam T., Larsson B. Soaring migration of the common crane *Grus grus* observed by radar and from an aircraft // *Ornis scand.* 1979. Vol. 10. N.2. P. 241 - 251.

Petit D.R., Bildstein K.L. Development of formation flying in juvenile white ibises // *Auk*. 1986. Vol. 103. N.1. P. 244 - 246.

Polyak S. The retina. Chicago, 1941. 607 p. (цит. по Брауде, 1969а).

Polyak S.L. The vertebrate visual system. Chicago: Univ. Press, 1957. 1390 p.

Pumphrey R.J. The theory of the fovea // *J. Exp. Biol.* 1948. Vol. 25. N.3 (цит. по Карташеву, 1974а).

Rabøl J.A. A comparison of the bird migration recorded by radar and visible field observations in the Middle of Sjaelland, Denmark, spring 1971 // *Dan. ornithol. foren. tidsskr.* 1972. Vol. 66. N.3 - 4. P. 86 - 96.

Reymond L. Spatial visual acuity of the eagle *Aquila audax*: a behavioural, optical and anatomical investigation // *Vision Res.* 1985. Vol. 25. N.10. P. 1477 - 1491.

Richardson W.J. Spring migration over Puerto Rico and western Atlantic, a radar study // *Ibis*. 1974. Vol. 116. N.2. P. 172 - 193.

Richardson W.J. Timing and amount of bird migration in relation to weather: a review // *Oikos*. 1978. Vol. 30. N.2. P. 224 - 272.

Richardson W.J. Nocturnal landbird migration over southern Ontario. Canada: orientation vs wind in autumn // *Avion Navigat Int. Symp., Tirrenia (Pisa)*, Sept. 11 - 14, 1981. Berlin e.a., 1982. P. 15 - 27.

Richardson W. J. The influence of weather on orientation and numbers of avian migrants over eastern Canada: a review // *Contrib. Mar. Sci.* 1985. Vol. 27. Suppl. P. 604 - 617.

Richardson W.J. Wind and orientation of migrating birds: A review // *Experientia*. 1990. Vol. 46. N.4. P. 416 - 425.

Rinne J. Der Frühjahrszug des Kranichs *Grus grus* in der Umgebung von Helsinki in den Jahren 1950 - 69 // *Ornis. Fenn.* 1974. Bd. 51. N.3 - 4. S. 155 - 182.

Robinson S. K., Holmes R. T. Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure // *Ecology*. 1982. Vol. 63. P. 1918 - 1931.

Rochon-Duvigneaud A. Quelques données sur la fovea des oiseaux // *Ann. D'Oculist.* 1919. T. 156. 717 s. (цит. по Брауде, 1969а).

Rochon-Duvigneaud A. Topographie, fontions des foveaa centrales et des foveale laterales chez les oiseaux pourvus de deux foveae retiniennes // Ann. D'Oculist. 1923. T. 160. 769 s. (цит. по Брауде, 1969а).

Rochon-Duvigneaud A. Les yeux et la vision des vertebres. Paris: Acad Press. Masson et Cie, 1943. 719 s.

Rochon-Duvigneaud A. Les yeux et la vision. Traite de zoologie. Grasse P. P. (ed.). T. XV. Oiseaux. Paris, 1950 (цит. по Карташеву, 1974а).

Rossion P. Les oiseaux migrateurs voyagent à l'aide de "cartes génétiques" // Sei et vie. 1991. N 887. S. 46 - 49.

Schenk J. Der Zug der Waldschnepe in Europa // Aquila. 1934. Bd. 30 - 31. Budapest (цит. по Пузанову, Назаренко, 1965).

Schiel P. Birds over Everest // Belg. J. Zool. 1993. Vol. 123. Suppl. N 1. P. 64 - 65.

Schnell G.D., Hellack J.J. Bird flight speeds in nature: Optimizea or a compromise? // Amer. Natur. 1979. Vol. 113. N 1. P. 53 - 66.

Shaw E. Some new thoughts on the schooling of fishes / In: FAO Conf. Fish Behaviour. Bergen, 1967. FR: FB (67) R - 11 (цит. по Даркову, 1980).

Shaw E. Some new thoughts on the schooling of fishes // FAO Fish Rept. 1969. Vol. 2. N 62. P. 217 - 231 (цит. по Даркову, 1980).

Smith N. C. "Spsing noise": biological significance of its attraction and nonattraction by birds // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 1975. Vol. 72. N 4. P. 1411 - 1414.

Solman V.E.F. Bird control and air safety // Trans. 33rd N. Amer. Wildlife and Natur. Resour. conf.: Balanc. Future Resour. Uses, Houston, Tex., 1968. Washington, D. C. P. 328 - 335. Discuss. P. 335 - 336.

Spedding G.R. The wake of a kestrel (*Falco tinnunculus*) in gliding flight // J. Exp. Biol. 1987a. Vol. 127. P. 45 - 57.

Spedding G.R. The wake of a kestrel (*Falco tinnunculus*) in flapping flight // J. Exp. Biol. 1987b. Vol. 127. P. 59 - 78.

Speirs J.M., Kanitz J.J.C., Novak J. Numbers, speeds, and directions of migrating geese from analysis of a radar display at Fort William, Ontario // Canad. Wildlife Serv. Rept. Ser. 1971. N 14. P. 69 - 76.

Steidinger P. Der Einfluss des Windes auf die Richtung des nächtlichen Vögelzuges. Radarbeobachtungen über dem Schweizerischen Mittelland // Ornithol. Beob. 1972. Bd. 69. N 1. S. 20 - 39.

Steven D.M. Studies on the schooling behaviour of fish. I. Responses of two species to changes of illumination and to olfactory stimuli // J. Exp. Biol. 1959. Vol. 36. N 2. P. 261 - 280 (цит. по Радакову, 1972).

Stolpe M., Zimmer K. Der Vogelflug (Seine anatomisch-physiologischen und physikalisch-aerodynamischen Grundlagen). Akademische. Verlagsgesellschaft. Leipzig, 1939. S. 1 - 150.

Svazas S. The pattern of diurnal and nocturnal migratory activity of autumnal bird migrants in the inland part of Lithuania // Ring. 1994. Vol. 16. N.1 - 2. P. 48 - 54.

Tansley K. Vision in vertebrates. London: Chapman and Hall, 1965 (цит. по Авилловой, 1980).

Terres J. K. How high do birds fly? // Audubon Mag. 1966. Vol. 68. N.6. P. 449 - 453.

Tucker V.A. Gliding birds: the effect of variable wing span // J. Exp. Biol. 1987. Vol. 133. P. 33 - 58.

Tucker V.A., Schmidt-Koenig K. Flight speeds of birds in relation to energetics and wind directions // Auk. 1971. Vol. 88. N.1. P. 97 - 107.

Walker J.M., Venables W.A. Weather and bird migration // Weather. 1990. Vol. 45. N.2. P. 47 - 56.

Wallraff H.G. Social interrelations involved in migratory orientation of birds: possible contribution of field studies // Oikos. 1978. Vol. 30. N.2. P. 401 - 404.

Walls G.L. The vertebrate eye and its adaptive radiation. Bloomfield Hills, Michigan: Univ. Press. 1942. 785 p.

Wilcock J. Radar and visible migration in Norfolk, England: a comparison // Ibis. 1964. Vol. 106. N.1. P. 101 - 109.

Wilcock J. Detection by radar of autumn migration in Eastern Scotland // Ibis. 1965. Vol. 107. N.3. P. 316 - 325.

Williams T.C., Klonowski T.J., Berkeley P. Angle of Canada goose V flight formation measured by radar // Auk. 1976. Vol. 93. N.3. P. 554 - 559.

Williams T.C., Williams J.M. An Oceanic Mass Migration of Land Birds // Sci. Amer. 1978. Vol. 239. N.4. P. 138 - 145.

Williams T.C., Williams J.M. A peterson's Guide to Radar Ornithology? Some day it may be possible to identify a number of species by their radar "signatures". A state of the art report // Amer. Birds. 1980. Vol. 34. N.5. P. 738 - 741.

Williams T.C., Williams J.M., Ireland L.C., Teal J.M. Autumnal bird migration over the Western North Atlantic ocean // Amer. Birds. 1977. Vol. 31. N.3. P. 251 - 267.

Williams T. C., Williams J. M., Ireland L. C., Teal J. M. Estimated flight time for transatlantic autumnal migrants // Amer. Birds. 1978. Vol. 32. N.3. P. 275 - 280.

Williamson K. Migration into Britain from the North-West, autumn, 1952 // Scot. Naturalist. 1953. Vol. 65. N.2. P. 65 - 94.

Williamson K. American birds in Scotland in autumn and winter, 1953 - 54 // Scot. Naturalist. 1954a. Vol. 66. N.1. P. 13 - 29.

Williamson K. Northern chiffchaffs and their area of origin // Brit. Birds. 1954b. Vol. 47. N.2. P. 49 - 58.

Williamson K. Migrational drift. Acta XI Congr. Int. Orn. Basel, 1955a (цит. по Носкову, 1969).

Williamson K. Bird migration // Agriculture. London, 1955b. Vol. 62. N.6. P. 278 - 282.

Williamson K. Aspects of spring migration // Bird migration. 1961. Vol. 2. N.1. P. 1 - 33.

Williamson P., Lincoln G. Foraging behavior of the starling (*Sturnus vulgaris*) in Maryland // Condor. 1975. Vol. 77. N.1. P. 84 - 89.

Wood C.A. The fundus oculi of birds, especially as viewed by the ophthalmoscope. Chicago, 1917 (цит. по Карташеву, 1974а).

Zalavicius M.A. A theory of controlling bird migration // J. Ornithol. 1994. Vol. 135. N.3. P. 27.

УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ПТИЦ

- Авдотка 129, 132
Аист белый 89
" черный 89
- Баклан большой 59, 61, 63, 64, 66, 69, 72, 77, 82-85, 97, 100, 205-207,
212, 301, 303, 305
" малый 72, 82-85, 212, 305
- Бекас 58, 122, 123, 125, 129, 130, 212, 226, 228, 229, 261
Белобровик 167, 169, 170, 242, 244, 245
Береговушка (ласточка береговая) 149-151, 238-240
Бургомистр (чайка полярная большая) 133, 134
Буревестник малый (обычный) 42
" тонкоклювый (короткохвостый) 58
- Вальдшнеп 122, 123, 125, 129, 130, 226, 288, 289, 261
Варакушка 242, 244, 245
Веретенник большой 58, 65, 67, 121-225, 228, 130, 189, 224, 226, 228,
256-258, 252, 305
" малый 121, 123-125, 128, 130, 189
- Вертишейка 53, 147, 238
Витютень (вяхирь) 53, 60, 61, 63, 67-70, 72, 140-142, 230, 232, 234, 235
Вихляй (дрофа-красотка, или джек) 117, 119, 120, 212
Волчок (выпь малая) 67, 86-88, 213, 214, 216-218
Воробей домовый 171, 172, 174, 251
" индийский 171, 174
" каменный 171, 172, 174
" полевой 171, 172, 174
" черногрудый (испанский) 171, 172, 174
- Ворон 181-184
" пустынный 181
- Ворона серая 56, 181-184, 246, 249, 251-253, 303, 306
" черная 181
- Воронок (ласточка городская) 150, 151
Вьюрок 172, 174-177, 180, 181, 247, 248, 250, 281, 303, 305
" канареечный 174, 176
" королевский (красношапочный) 174-176
- Выпь большая 35, 58, 60, 66, 86-88, 93, 213, 214, 216-218, 256, 281
" малая (волчок) 67, 86-88, 213, 214, 216-218
Вяхирь (витютень) 53, 60, 61, 63, 67-70, 72, 140-142, 230, 232, 234, 235

- Гага обыкновенная 190
Гагара краснозобая 78, 80
" чернозобая 41, 79, 80, 206, 207
Гагарка 60, 61
Гаичка буроголовая (пухляк) 161, 163
Гаичка черноголовая 161, 163
Галка 55, 56, 181-185, 251-253, 281, 303, 306
" альпийская 182, 183, 185
Галстучник 121, 123-126
Глухарь 41, 111-113, 121, 223, 224
Гоголь 64, 92, 96, 100-102, 190, 255, 272, 274, 303
Голубок морской (чайка тонкоклювая) 67, 133-137
Голубь бурый 140, 141
" сизый 60, 61, 65, 66, 140-142, 191, 230, 232, 235, 291, 299
Горихвостка обыкновенная 242, 244, 245
Горлица большая 230, 232, 234, 235
" кольчатая 240, 241
" малая 240, 241
" обыкновенная 66, 140-142
Грач 55, 56, 181-185, 251-253, 303, 306
Гренадерка (синица хохлатая) 161, 163
Грязовик 122-125, 129
Гуменник 58, 72, 92-94, 97, 98
" короткоклювый 279, 280
Гусь белый 92, 93, 98
" белолобый 58, 69, 70, 92-94, 97, 98, 265, 267, 268, 270, 273, 305
" горный 98
" серый 34, 58, 61-64, 68, 71, 75, 92-94, 97, 98, 264, 267, 270, 273, 276, 277, 305
Дербник 41, 53, 103, 104, 109, 110
Деряба 167, 169, 170, 242, 244, 245
Джек (дрофа-красотка, или вихляй) 117, 119, 120, 212
Дрозд белозобый 169, 170
" каменный пестрый 169, 170, 241, 243, 245
" каменный синий 169, 170
" певчий 167, 169, 170, 242, 244-246
" черный 167, 169, 171, 242, 244-246
Дрофа (дудак) 58, 66, 117, 119-121, 212
" красотка (джек, или вихляй) 117, 119, 120, 212

Дубонос обыкновенный 173-175, 178, 247, 248, 250

Дубровник 178-180

Дудак (дрофа) 58, 66, 117, 119-121, 212

Дупель 58, 122-125, 129, 130

Дятел большой пестрый 147, 238

Жаворонок белокрылый 151-154, 238, 241, 243, 245, 303, 305

" двупятнистый 151-155

" лесной (юла) 151-153

" малый 151, 153, 154, 306

" полевой 151-153, 238, 241, 243, 245, 305, 306

" пустынный 151-153, 155

" рогатый (рюм) 151-153, 155, 305

" серый 151-154, 305

" солончаковый 151, 152, 154

" степной 151-155, 306

" хохлатый 151-153, 303, 305, 306

" черный 151-154, 175

Жулан 158, 159

Журавль белый (стерх) 115, 116

" красавка 115, 116, 118

" серый 97, 115-118

Зарянка 36, 242, 244, 245

Зеленушка 59, 173-175, 177, 178, 247, 248, 250, 306

Зимняк (канюк мохноногий) 103-106, 219, 220, 222

Зуек каспийский 121-124, 126

" малый 58, 121-126, 225, 227, 229, 257-258, 260

" морской 121-125, 127

" толстоклювый 121-124, 126

Зяблик 56, 59, 172, 174-178, 181, 246-250, 306

Иволга 53, 159

Казарка канадская 279

" краснозобая 58, 68, 92, 95, 97, 98, 304, 305

" черная 58

Кайра тонкоклювая 189

Каменка златогузая 166, 169

Каменка обыкновенная 166-168, 241, 243, 245
" плешанка 166-168
" плясунья 166-168
" пустынная 166-168
" черная 166, 169
" черношейная 166, 167, 169
Камнешарка 65, 121, 123-125, 128
Камышница 41
Канюк (сарыч) 103-107, 219
" малый (рыжий) 35, 36
" мохноногий (зимняк) 103-106, 219, 220, 222
" степной (курганник) 103, 107
Каравайка 45, 58, 61, 62, 65-67, 69, 84, 86, 89, 90, 190, 212, 218, 280, 281
Касатка (ласточка деревенская) 150, 151, 238-240
Кваква 58, 60, 65-67, 86-88, 217
Кедровка (ореховка) 182-185, 251-253
Кеклик 111-114, 303-305
Клест белокрылый 173, 174, 177, 250
" еловик 173, 174, 177, 250
" сосновик 174, 177, 250
Клинтух 60, 61, 65-68, 72, 140-142
Клуша 133-137
Клушица 182, 183, 185
Князек (лазоревка белая) 161, 162
Кобчик 53, 103, 104, 109, 110, 221, 223
Козодой буланный 145
" обыкновенный 145, 236, 237
Колпица 45, 60, 62, 65, 69, 86, 89, 90, 190, 204, 218, 278, 280, 281, 299
Конек горный 155, 158
" краснозобый 155, 157, 158
" лесной 155, 157, 158
" луговой 155, 157, 158
" полевой 155, 157
Коноплянка (реполов) 173-177, 306
Копытка (саджа) 34, 56, 66, 141-143
Королек желтоголовый 164
Коростель 53
Коршун черный 103-106, 219, 220, 222
Красавка (журавль-красавка) 115, 116, 118

- Краснозобик 58, 121, 123-125, 129-131
Краснокрыл (фламинго) 45, 47, 52, 58, 60, 65-67, 86, 91, 212, 219, 280,
282, 303-305, 318, 334
Крочка белокрылая 67, 136, 138-140, 230, 231
" белошекая 65, 136, 138-140, 191
" малая 65, 67, 136, 138-140
" пестроногая 67, 136, 138-140
" речная 66-69, 136, 138-140, 191, 229, 230, 232, 233
" чайконогая 135, 136, 138-140
" черная 65, 67, 136, 138-140, 230, 231
Кречетка 121-125, 127, 130, 225, 227, 229, 256-258, 261
Кроншнеп большой 65, 84, 121-124, 128, 131, 189, 224, 226, 228, 229,
234, 256-258, 262, 282
" малый (тонкокловый) 121, 123, 124, 131
" средний 84, 121-124, 128, 131, 189, 305
Крохаль большой 92 96, 102, 109, 211, 303, 305
" длинноносый 92, 96, 102, 109, 211, 303, 305
Кряква 63, 92, 95-100, 130, 131, 190, 208, 210, 255, 265, 266, 268, 273,
276, 277, 282, 303, 305
Кукша 182-185, 251
Кулик-воробей 58, 61, 121-125, 129, 130
" дутыш 65
" сорока 60, 61, 64-68, 72, 121-125, 127, 130, 189, 212
Курганник (канюк степной) 103, 107
Куропатка белая среднерусская 111
" пустынная 111
" серая 111-114, 224

Лазоревка 161, 162
" белая (князек) 161, 162
Ласточка береговая (береговушка) 149-151, 238-240
" городская (воронок) 149-151
" деревенская (касатка) 149-151, 238-240
" рыжепоясничная 150, 151
" скалистая 150, 151
Лебедь кликун 34, 41, 92-94, 190, 264, 267, 282, 303, 305
" малый (тундровый) 58, 92, 93
" шипун 34, 65, 92-94, 190, 191, 208, 210, 215, 234, 264, 267, 276,
277, 305

- Пеночка-весничка 165
" зеленая 166
" теньковка 166
" трещетка 166
- Перевозчик 58, 67, 121-123, 125, 128, 130, 226, 228, 256, 257, 259, 260
Перепел 111-114, 221, 223, 224
Перепелятник (ястреб-перепелятник) 35, 53, 41, 103, 109, 220, 222
Песочник белохвостый 58, 121, 123, 124, 129, 226, 228, 229, 256, 257, 259
Песчанка 122-124, 129, 130, 303
Пигалица белохвостая 121-125, 130
Пискулька 34, 58, 70, 73, 92-94, 97, 98, 265, 268, 305
Пищуха обыкновенная 164
Плавунчик круглоносый 121, 123, 124, 128, 130, 191, 226, 228, 229, 256-258, 261
- Плешанка 166-168
Поганка большая (чомга) 80-82, 205-207, 303, 305
" малая 80, 81
" красношейная (рогатая) 80-82, 205
" серошекая 80-82, 205-207, 305
" черношейная (ушастая) 80, 81, 204-207, 303, 305
- Подорлик большой (орел-крикун) 103, 106, 107
" малый 103, 107
- Подорожник лапландский 178, 179, 181
Поползень обыкновенный 163, 164
" скалистый большой 163, 164
" малый 163, 164
" черноголовый 163, 164
- Поручейник 65, 66, 121-125, 128, 130, 226, 228, 256, 257, 259, 260
Просянка 178, 179, 181, 306
Пуночка 178, 179, 181
Пустельга обыкновенная 103, 104, 108-110, 220, 223
" степная 103, 104, 109, 110
Пухляк (гаичка буроголовая) 161, 163
- Ремез 161-163
Реполов (коноплянка) 173-177, 306
Ржанка бурокрылая 121, 123-126, 130
" золотистая 60, 61, 121, 123-126, 130
Рюм (жаворонок рогатый) 151-153, 155, 305
Рябинник 161, 167, 169-171, 183, 242, 244, 245, 301

Рябок белобрюхий 141, 143
" чернобрюхий 56, 65, 66, 141-143, 235
Рябчик 41, 221, 223, 224

Савка 92, 102
Саджа (копытка) 34, 56, 66, 141-143
Сарыч (канюк) 103-107, 219
Связь 55, 92, 95, 97-101, 131, 271, 273, 303, 305
Свиристель 57, 58, 160, 161, 291
Сизоворонка 53, 58, 146
Синица большая 36, 161-163
" длиннохвостая (ополовник) 165
" усатая 165, 304, 306
" хохлатая (гренадерка) 161, 163
" черная (московка) 161-163
Синьга 92, 96, 100, 101
Скворец обыкновенный 159-161, 183, 246-249, 255, 291, 303-306
" розовый 159-161
Скопа 35, 53, 103, 107, 108
Снегирь 59, 173-175, 178, 247, 248, 250, 303
Сова болотная 53, 144, 235-237
" ушастая 144, 237
Сойка 182-185, 251-253
Сорока 181-185, 251-253
Сорокопуд красноголовый 158, 159
" серый (большой) 158
" чернолобый 158
Стервятник 53, 103, 106
Стерх (журавль белый) 115, 116
Страус 42
Стрепет 56, 58, 117, 119, 120, 304, 305
Стриж белобрюхий 148-150
" малый 148, 150
" черный 148-151, 238-240

Тетерев 111-113
" кавказский 111, 112
Тиркушка луговая 58, 129, 131, 132
" степная 58, 129, 131, 226, 228, 229, 256, 257, 259

- Травник 58, 61, 65, 66, 69, 84, 121, 123-125, 128, 130, 189, 225, 227, 256, 257, 259, 260, 305, 306
- Трясогузка белая 155-157
- " горная 155, 156
 - " желтая 155-157
 - " желтоголовая 155-157
 - " желтолобая (желтоспинная) 155-157
 - " черноголовая 155-157
- Тулес 121, 123-126, 130, 132, 212
- Турач 111-114, 304, 306
- Турпан 92, 96, 100, 101
- Турухтан 58, 65-67, 121, 123-125, 129, 130, 189, 224, 226, 228, 256-258, 262
- Удод 53, 147
- Улар кавказский 111, 114, 115
- " каспийский 111, 114, 115
- Улит большой 61, 65-67, 84, 121-123, 125, 127, 130, 189, 212
- Утка бугровая (пеганка) 58, 60, 65-67, 92, 95, 98, 100, 208, 210, 212, 215, 265, 268, 304, 305
- " красная (огарь) 60, 61, 65-67, 92, 95, 98, 215, 265, 268, 304, 305
 - " серая 63, 92, 95, 98-100, 305
- Фазан** 111, 113-115
- Фифи** 121-123, 125, 127, 130, 225, 227, 256, 257, 259, 260
- Фламинго (краснокрыл)** 45, 47, 52, 58, 61, 65-67, 86, 91, 212, 219, 280, 282, 303-305, 318, 334
- Ходулочник 60, 61, 65-67, 72, 121-125, 127, 130, 189
- Хохотун черноголовый 67, 133-137
- Хрустан 121, 123-125, 127, 130
- Цапля белая большая** 60, 65, 68, 70, 72, 84, 86-88, 90, 190, 212, 218, 299, 306
- " малая 60, 65, 68, 70, 84, 86-88, 90, 190, 218, 299
 - " египетская 87, 88
 - " желтая 60, 68, 72, 86-89, 190, 291
 - " рыжая 68, 69, 84, 86-88, 190
 - " серая 60, 65, 68, 70, 72, 84, 85, 87, 88, 190, 212-214, 216-218, 306

- Чайка малая** 133-136, 138, 230, 231, 233
" морская 133-135, 234
" озерная 67, 133-137, 191, 230, 231, 233, 301, 305, 306
" полярная большая (бургомистр) 133, 134
" серебристая 67, 133-137, 191, 212, 230, 231, 233, 234, 303, 305, 306
" сизая 67, 133-137, 191, 230, 231, 233, 234, 303, 305, 306
" тонкоклювая (голубок морской) 67, 133-137
" черноголовая (средиземноморская) 133-137
- Чеглок** 53, 103, 104, 109, 110, 221, 223
- Чеграва** 67, 68, 136, 138-140
- Чекан луговой** 166, 168, 241, 243, 245
" черноголовый 166, 168, 241, 243, 245
- Чернеть морская** 72, 92, 96, 100, 101, 303, 305
" хохлатая 92, 96, 100, 101, 109, 211, 215, 303, 305
- Чернозобик** 39, 40, 56-58, 67, 121, 123-125, 129, 131, 249, 255, 303, 305
- Черныш** 61, 65, 67, 121-123, 125, 127, 130, 189, 225, 227, 256, 257, 259, 260
- Чечевица обыкновенная** 173-175, 178, 247, 248, 250
- Четка горная** 174, 176
" обыкновенная 173-176, 247, 248, 250
" тундряная 174, 175
- Чибис** 58, 60-62, 64-68, 70, 72, 76, 121-123, 125, 127, 130-132, 183, 212, 224, 225, 227, 229, 234, 256-258, 260, 262, 306
- Чиж** 59, 173-176, 247, 248, 250
- Чирок мраморный (узконосый)** 92, 98-100
" свистунок (малый) 56, 72, 92, 95, 98-100, 190, 208, 210, 271, 272, 282, 305
" трескунок (сизокрылый) 56, 72, 92, 95, 98-100, 208, 210, 282
- Чомга (поганка большая)** 80-82, 205-207, 303, 305
- Шилоклювка** 57, 58, 66, 72, 121-125, 127, 129, 130, 189, 224, 225, 227, 256-258, 260, 262, 291, 306
- Шилохвость** 75, 92, 95, 97-100, 208, 211, 255, 266, 269, 271, 274, 276, 277, 282, 303, 305
- Широконоска** 92, 95, 98-100, 208, 211, 266, 269, 271, 274
- Щегол** 173-177, 247, 248, 250, 306
- Щеголь** 121, 123-125, 128, 130
- Щур** 58, 173, 174, 177, 247, 248, 250
- Щурка зеленая** 145, 146
" золотистая 145, 146, 191
- Юла (жаворонок лесной)** 151-153
- Ястреб-перепелятник (перепелятник)** 35, 53, 41, 103, 109, 220, 222

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ПТИЦ

- Acanthis cannabina* 173, 174
 " *flammea* 173, 174
 " *flavirostris* 174
 " *hornemannii* 174
Accipiter nisus 103, 220, 222
Aegithalos caudatus 165
Alauda arvensis 151, 152, 241, 243
Alectoris graeca 111, 113
Ammomanes deserti 151, 153
Ammoperdix griseogularis 111
Anas acuta 92, 95, 208, 211, 269,
 271, 274, 276, 277
 " *angustirostris* 92
 " *clypeata* 92, 95, 208, 211, 266,
 269, 271, 274
 " *crecca* 92, 95, 208, 210, 271, 273
 " *penelope* 92, 95, 237, 271
 " *platyrhynchos* 92, 95, 208, 210,
 265, 266, 268, 271, 273, 276,
 277
 " *querquedula* 92, 95, 208, 210
 " *strepera* 92, 95
Anser albifrons 92, 94, 265, 267, 268,
 270, 273
 " *anser* 92, 94, 264, 267, 270, 273,
 276, 277
 " *caerulescens* 92
 " *erythropus* 92, 94, 264, 268
 " *fabalis* 92, 94
 " *brachyrhynchus* 279
 " *indicus* 98
Anthropoides virgo 115
Anthus campestris 155
 " *cervina* 155
 " *pratensis* 155
 " *spinoletta* 155
 " *trivialis* 155
Apus affinis 148
 " *apus* 148, 149, 239, 240
 " *melba* 148, 149
- Aquila clanga* 103
 " *heliaca* 103
 " *nipalensis* 103
 " *pomarina* 103
Ardea cinerea 85, 87, 213, 214
 " *purpurea* 86, 87
Ardeola ralloides 86, 87
Arenaria interpres 121, 128
Asio flammeus 144, 236
 " *otus* 144
Aythya ferina 92, 95, 209, 211,
 266, 269, 272, 274, 276
 " *fuligula* 92, 96, 209, 211
 " *marila* 92, 96
 " *nyroca* 92, 96
- Bombycilla garrulus* 160, 161
Botaurus stellaris 86, 87, 213, 214
Branta canadensis 279
 " *ruficollis* 92, 95
Bubulcus ibis 87
Bucephala clangula 92, 96, 272, 274
Burhinus oedicnemus 129, 132
Buteo buteo 103, 104
 " *lagopus* 103, 104, 220, 222
 " *rufinus* 103, 220, 222
- Calandrella cinerea* 151, 152
 " *leucophaea* 151, 152
 " *pispoletta* 151, 152
Calcarius lapponicus 178, 179
Calidris alba 122, 129
 " *alpina* 122, 129, 249
 " *minuta* 121, 129
 " *temminckii* 121, 129, 226, 228,
 257, 259
 " *testacea* 121, 129
Caprimulgus aegypticus 145
 " *europaeus* 145, 236
Carduelis carduelis 173, 174

- Carpodacus erythrinus* 173, 174
Certhia familiaris 164
Charadrius alexandrinus 121, 127
 " *asiaticus* 121, 126
 " *dubius* 121, 126, 225, 227, 257, 258
 " *hiaticula* 121, 126
 " *leschenaultii* 121, 126
 " *morinellus* 121, 127
Chettusia gregaria 121, 127, 225, 227, 257, 258
 " *leucura* 121
Chlidonias hybrida 136, 138
 " *leucoptera* 230, 231, 136, 138
 " *nigra* 136, 138, 230, 231
Chloris chloris 173, 174
Ciconia ciconia 89
 " *nigra* 89
Circus aeruginosus 103, 220, 222
 " *cyaneus* 103, 104, 220, 222
 " *macrourus* 103, 104
 " *pygargus* 103, 104
Clangula hyemalis 92, 96
Coccythraustes coccythraustes 173, 174
Coloeus monedula 181, 184, 252, 253
Columba eversmanni 140
 " *livia* 140, 142, 230, 232
 " *oenas* 140, 142
 " *palumbus* 140, 142, 230, 232
Coracias garrulus 146
Corvus corax 181, 184
 " *cornix* 181, 184, 252, 253
 " *corone* 181
 " *frugilegus* 181, 184, 252, 253
 " *ruficollis* 181
Coturnix coturnix 111, 113, 221, 223
Cygnus bewickii 92
 " *cygnus* 92, 94, 264, 267
 " *olor* 92, 94, 215, 208, 210, 264, 267, 276, 277
Delichon urbica 149, 150
Dendrocopos major 147
Egretta alba 86, 87
 " *garzetta* 86, 87
Emberiza aureola 178, 179
 " *bruniceps* 178, 179
 " *calandra* 178, 179
 " *cia* 178, 179
 " *citrinella* 178, 179
 " *hortulana* 178, 179
 " *leucocephalos* 178, 179
 " *melanocephala* 178
 " *rustica* 178, 179
 " *schoenichus* 178, 179
Eremophila alpestris 151, 153
Erithacus rubecula 242, 244
Falco columbarius 103, 104
 " *naumanni* 103, 104
 " *subbuteo* 103, 104, 221, 223
 " *tinnunculus* 103, 104, 220, 223
 " *vespertinus* 103, 104, 221, 223
Francolinus francolinus 111, 113
Fringilla coelebs 172, 174
 " *montifringilla* 172, 174
Fulica atra 117, 118, 209, 211
Galerida cristata 151, 152
Gallinago gallinago 122, 126, 129, 226, 228
 " *media* 122, 129
Garrulus glandarius 182, 184, 252, 253
Gavia arctica 79, 80, 206, 207
 " *stellata* 79, 80
Gelochelidon nilotica 136, 138
Glareola nordmanni 129, 131, 226, 228, 257, 259
 " *pratincta* 129, 131
Grus grus 115, 117
 " *leucogeranus* 115

- Haematopus ostralegus* 121, 127
Haliaeetus albicilla 103
 " *leucoryphus* 103
Himantopus himantopus 121, 127
Hirundo daurica 149, 150
 " *rustica* 149, 150, 239, 240
Hydroprogne tschegrava 136, 138

Ixobrychus minutus 86, 87, 213, 214

Junx torquilla 147

Lagopus lagopus rossicus 111
Lanius cristatus 158
 " *excubitor* 158
 " *minor* 158
 " *senator* 158
Larus argentatus 133, 137, 230, 231
 " *canus* 133, 137, 230, 231
 " *fuscus* 133, 137
 " *genei* 133, 137
 " *hyperboreus* 133
 " *ichthyaetus* 133, 137
 " *marinus* 133
 " *melanocephalus* 133, 137
 " *minutus* 133, 138, 230, 231
 " *ridibundus* 133, 137, 230, 231
Limicola falcinellus 122, 129
Limosa lapponica 121, 128
 " *limosa* 121, 128, 226, 228,
 257, 258
Loxia curvirostra 173, 174
 " *leucoptera* 173, 174
 " *pytyopsittacus* 174
Lullula arborea 151, 152
Luscinia svecica 242, 244
Lyrurus mlokosiewiczzi 111
 " *tetrix* 111, 113

Melanitta fusca 92, 96
 " *nigra* 92, 96
Melanocorypha bimaculata 151, 153
 " *calandra* 151, 153
 " *leucoptera* 151, 153, 241, 243
 " *yeltoniensis* 151, 153
Mergus albellus 92, 96, 209, 211
 " *merganser* 92, 96, 209, 211
 " *serrator* 92, 96, 209, 211
Merops apiaster 145
 " *superciliosus* 145
Milvus korschun 103, 104, 220, 222
Monticola saxatilis 169, 241, 243
 " *solitarius* 169
Motacilla alba 155
 " *cinerea* 155
 " *citreola* 155
 " *feldegg* 155
 " *flava* 155
 " *lutea* 155

Neophron percnopterus 103
Netta rufina 92, 95, 272, 274, 266,
 269
Nucifraga caryocatactes 182, 184,
 252, 253
Numenius arquata 121, 128, 226,
 228, 257, 258
 " *phaeopus* 121, 128
 " *taenuirostris* 121
Nycticorax nycticorax 86, 87

Oenanthe deserti 166
 " *finschii* 166, 167
 " *hispanica* 166, 167
 " " *melanoleuca* 169
 " *isabellina* 166, 167
 " *oenanthe* 166, 167, 241, 243
 " *picata* 166
 " *xanthoprymna* 166

- Oriolus oriolus* 159
Otis tarda 117, 119
 " *tetrax* 117, 119
 " *undulata* 117, 119
Oxyura leucocephala 92
- Pandion haliaëtus* 103
Panurus biarmicus 165
Parus ater 161
 " *cristatus* 161
 " *coeruleus* 161
 " *cyanus* 161
 " *major* 161
 " *montanus* 161, 171
 " *palustris* 161
Passer domesticus 171, 172
 " *hispaniolensis* 171, 172
 " *indicus* 171
 " *montanus* 171, 172
Pelecanus crispus 82, 85
 " *erythrorhynchos* 279
 " *onocrotalus* 82
Perdix perdix 111, 113
Perisoreus infaustus 182, 184
Pernis apivorus 103, 104
Petronia petronia 171, 172
Phalacrocorax carbo 82, 85, 206, 207
 " *pygmaeus* 82, 85
Phalaropus lobatus 121, 128, 226,
 228, 257, 258
Phasianus colchicus 111, 113
Philomachus pugnax 121, 129, 226,
 228, 257, 258
Phoenicopterus ruber 86, 91
Phoenicurus phoenicurus 242, 244
Phylloscopus collybitus 166
 " *sibilatrix* 166
 " *trochiloides* 166
 " *trochilus* 165
Pica pica 181, 184, 252, 253
- Pinicola enucleator* 173, 174
Platalea leucorodia 86, 89
Plectrophenax nivalis 178, 179
Plegadis falcinellus 86, 89
Pluvialis apricaria 121, 126
 " *dominica* 121, 126
 " *squatarola* 121, 126
Podiceps auritus 80, 81
 " *caspicus* 80, 81, 206, 207
 " *cristatus* 80, 81, 206, 207
 " *griseigena* 80, 81, 206, 207
 " *ruficollis* 80, 81
Pterocles alchata 141
 " *orientalis* 141, 142
Ptyonoprogne rupestris 150
Pyrrhocorax graculus 182
 " *pyrrhocorax* 182
Pyrrhula pyrrhula 173, 174
- Recurvirostra avosetta* 121, 127,
 225, 227, 257, 258
Regulus regulus 164
Remiz pendulinus 161
Riparia riparia 149, 150, 239, 240
Rissa tridactyla 133
- Saxicola rubetra* 166, 167, 241, 243
 " *torquata* 166, 241, 243
Scolopax rusticola 122, 129, 226, 228
Serinus canaria 174
 " *pusillus* 174
Sitta europea 163
 " *krueperi* 163
 " *neumayer* 163
 " *tephronota* 163
Spinus spinus 173, 174
Sterna albifrons 136, 138
 " *hirundo* 136, 138, 230, 232
 " *sandvicensis* 136, 138

- Streptopelia decaocto* 140
 " *orientalis* 230, 232
 " *senegalensis* 140
 " *turtur* 140, 142
Sturnus roseus 159, 161
 " *vulgaris* 159, 161
Syrnhaptcs paradoxus 141, 142
- Tadorna ferruginea* 92, 95, 265, 268
 " *tadorna* 92, 95, 208, 210, 265, 268
Terekia cinerea 121, 128, 226, 228,
 257, 259
Tetrao urogallus 111, 113, 221, 223
Tetraogallus caspius 111
 " *caucasicus* 111
Tetrastes bonasia 221, 223
Tringa erythropus 121, 128
 " *glareola* 121, 127, 225-227,
 257, 259
 " *hypoleucos* 121, 128, 228, 257, 259
- Tringa nebularia* 121, 127
 " *ochropus* 121, 128, 226, 228,
 257, 259
 " *stagnatilis* 121, 128, 226, 228,
 257, 259
 " *totanus* 121, 128, 225, 227,
 257, 259
Turdus merula 167, 169, 242, 244
 " *musicus* 167, 169, 242, 244
 " *pilaris* 167, 169, 242, 244
 " *philomelos* 167, 169, 242, 244
 " *torquatus* 169
 " *viscivorus* 167, 169, 242, 244
- Uria aalge* 189
Upupa epops 147
- Vanellus vanellus* 121, 127, 225, 227,
 257, 258

SUMMARY

The flock flight of birds is one of the typical manifestations of their behavior reflecting peculiarities of their species ecology. Flock is understood as a more or less lengthy grouping of birds patterning their behavior on one another, usually belonging to one species, of a similar biological state (and sometimes the same age), united by their behavior.

In the evolution mutual relations of the avian flight and formation are complex and multiple. As a phenomenon it is a biological correlation, which ecologically binds structurally and phylogenetically independent systems into one biological complex providing for different types of flight and variety of flight formations during the most important periods of the life of birds — while foraging, while defending themselves collectively against enemies, during migration and wintering. Developing as complexing systems, the bird flight and formation also serve as species-forming functions that take part in the evolution. In this particular case the most important things are flying ability, the degree of being gregarious and morphological peculiarities of their visual system, which limit possibilities of such functional activities of birds as foraging and making flight formations.

We have found that the species-specific character of flight formations is based on the stereotype of the specific behavior of birds, mainly acquired by them in the process of adaptive foraging activity. That is why, as a rule birds of different systematic groups do not coincide completely in the array in flock formations, their evolution going in independent directions and having a mosaic character. The poorer the eyesight of birds (that is, the sharper the angle of their general, monocular and binocular vision) the more precise their flight formations. This refers first of all to the birds with worse vision having one central "fovea" or the band type of "area". Peculiarities of the avian flight ability and flight formation, as well as their interrelations, are changing in a certain direction under the influence of adaptive foraging activity and group flight, reflecting the character of the flight and contacts between birds at various levels of evolution.

Analyses of the original material on flight formations of 302 species of birds in the Volgo-Caspian region, representing 47 families and 17 orders, made it possible for the first time to systematize the variety of flight formation shapes which consists of irregular (dispersed and dense), regular (diffuse and compact) and linear (simple and composite) formations. It is shown that the interrelations of the flight type (flapping, gliding, hovering, etc.) and the types of flight formations, constituting two sets of transformational forms

changing into each other (dense and linear), are determined by the adaptive specificity which depends on the ecology and phylogenesis, and change differently in different birds. A hypothetical scheme of flight formations evolution, based on a comparative analysis of birds at different levels of evolution, gave grounds for supposing that, as a rule, the genesis of flight formations leads to an increase in linear and regular dense formations within systematic (that is, ecologically related) bird groups and reflects a greater adaptive foraging radiation of species. Flight formations have obviously evolved from primarily irregular dense formations to regular dense and linear (or directly from them) and then to secondarily irregular dense formations, which reflects the phylogenetic connection and antiquity of some systematic bird groups. It is possible that the sets of transformational flight formations reflect the successive changes of their forms through the evolution of some species and orders of birds.

It is shown that, besides the species peculiarities, the structure of formations also depends on the number of birds in the flock (the "critical mass"), on the purpose of the flight (short or long migration) and its conditions, the most important of which is the wind — its strength and direction in relation to the flight rout. In a flock flight birds make an utmost use of the formation shape to conserve their forces by decreasing the angle of angle-shaped or arrow-shaped linear formations to reduce the retarding effect of the contrary or lateral-contrary wind and, vice versa, by increasing the angle (the so called flock windage) if the wind is favorable or lateral-favorable.

The attempt of some scientists (Shuleikin, 1935, 1968; Lissaman, Scholtenberger, 1970; Hummel, 1973, 1983, 1985; Badgerow, 1988; Hummel, Benkenberg, 1989; and others) to explain the reasons for angle-shared and arrow-shaped formations by aerodynamic advantage — partial conservation of energy by the members of the flock when using ascending "air cords" created by birds flying in front of them or by their side — did not find any confirmation because such formation do not answer the main requirement of this hypothesis: in linear formations there is no constant distance between the flying birds or the constant optimal angle between the brunches (sides) of the formation, which is theoretically calculated to be $54^{\circ}40'$, — its fluctuations are considerable.

Apart from mono-specific flocks there exist mixed flocks, usually made up by ecologically related and systematically close species with one dominant and several subdominant species having similar vision indexes, types of flight formations, flight speed and other characteristics. Both in mono-specific and mixed flocks the role of the leader can be plaid, with some ex-

ceptions (for example, in swan flocks), by any member of the flock, including young birds.

Along with birds of a clear-cut gregarious type, "semi-gregarious" species also passage (diurnal birds of prey, owls, small *Passeriformes*, etc.), migrating in a relay-race way, that is travelling in one direction with a considerable interval between them, but keeping visual and sound contact.

The study of gregarious birds in the Volgo-Caspian region made it possible to solve some practical problems. For example, some zoogeographic peculiarities of birds wintering at the Caspian see were revealed which reflect selectivity of different bird species as to "cold" and "warm" wintering zones on the eastern and southeastern Caspian shore.

On the basis of the analyses of flight formations peculiarities "Keys for identification of flock birds in nature" for the Volgo-Caspian region was composed, thus making it possible to identify specific affiliation of birds, which is necessary for studying bird migration in the routs of mass migration, including aerodrome zones. The long-term study of major passage routes and migration waves of gregarious birds around Nizhny Novgorod in the context of synoptic processes and weather made it possible to forecast their migration. Information about regularities of passage and seasonal concentration of gregarious birds in the functional zone of the international airport of Nizhny Novgorod was given to the airport technical service for practical use in developing optimal routs and schedules for flights to avoid bird-plane collisions.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА ПЕРВАЯ. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА	10
1.1. <i>Место и время работы. Объем собранного материала</i>	10
1.2. <i>Методика наблюдений и графическое изображение построений стайных птиц в полете</i>	19
1.3. <i>Некоторые особенности зрения птиц и их стайные построения</i>	21
ГЛАВА ВТОРАЯ. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СТАЙНОГО ПОЛЕТА ПТИЦ (обзор литературы)	22
2.1. <i>Истоки изучения стайных построений птиц в полете</i>	22
2.2. <i>Аэродинамика стайных построений птиц в полете</i>	24
2.3. <i>Влияние погодных условий на полет птиц в период миграций</i>	27
2.4. <i>Связь сезонной атмосферной циркуляции с массовой миграцией птиц и ее прогнозирование</i>	32
2.5. <i>Эколого-морфологические исследования строения птиц</i>	36
ГЛАВА ТРЕТЬЯ. ФОРМЫ СТАЙНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ (классификация птичьих стай)	44
3.1. <i>Построение птичьих стай в полете</i>	46
3.2. <i>Простые формы стай в полете</i>	53
3.3. <i>Сложные формы стай в полете</i>	72
ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ. СТАЙНЫЕ ПТИЦЫ ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА, ОСОБЕННОСТИ ИХ ПОЛЕТА И СТАЕОБРАЗОВАНИЯ	79
4.1. <i>Гагароподобные птицы (COLYMBOMORPHAE)</i>	79
4.1.1. <i>ГАГАРООБРАЗНЫЕ (GAVIIFORMES)</i>	79
4.1.2. <i>ПОГАНКООБРАЗНЫЕ (PODICIPEDIFORMES)</i>	81
4.2. <i>Аустроподобные птицы (PELARGOMORPHAE)</i>	82
4.2.1. <i>ВЕСЛОНОГИЕ (PELECANIFORMES)</i>	82

4.2.2. ГОЛЕНАСТЫЕ (<i>CICONIIFORMES</i>).....	87
4.2.3. ФЛАМИНГООБРАЗНЫЕ (<i>PHOENICOPTERIFORMES</i>).....	91
4.2.4. ГУСЕОБРАЗНЫЕ (<i>ANSERIFORMES</i>).....	92
4.2.5. СОКОЛООБРАЗНЫЕ (<i>FALCONIFORMES</i>).....	103
4.3. Куроподобные птицы (<i>ALECTOROMORPHAE</i>).....	111
4.3.1. КУРООБРАЗНЫЕ (<i>GALLIFORMES</i>).....	111
4.3.2. ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ (<i>GRUIFORMES</i>).....	115
4.3.3. РЖАНКООБРАЗНЫЕ (<i>CHARADRIIFORMES</i>).....	121
4.3.4. ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ (<i>COLUMBIFORMES</i>).....	140
4.4. Сизоворонкоподобные птицы (<i>CORACIIMORPHAE</i>).....	144
4.4.1. СОВООБРАЗНЫЕ (<i>STRIGIFORMES</i>).....	144
4.4.2. КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ (<i>CAPRIMULGIFORMES</i>).....	145
4.4.3. РАКШЕОБРАЗНЫЕ (<i>CORACIIFORMES</i>).....	145
4.4.4. ДЯТЛООБРАЗНЫЕ (<i>PICIFORMES</i>).....	147
4.4.5. СТРИЖЕОБРАЗНЫЕ (<i>APODIFORMES</i>).....	148
4.4.6. ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ (<i>PASSERIFORMES</i>).....	150

ГЛАВА ПЯТАЯ. МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПТИЧЬИХ СТАЙ В ПОЛЕТЕ 186

5.1. Экологические и этологические основы группового полета птиц.....	186
5.2. Значение особенностей зрения птиц для их стайных построений в полете.....	199
5.3. Некоторые особенности зрения стайных птиц и их построения в полете.....	204
5.4. Значение особенностей зрения птиц, размера птиц и числа их в стае для построения в полете.....	255
5.5. Влияние ветра и других факторов погоды на строй летящих птиц.....	262
5.6. Смешанные стаи. "Вожаки" стай.....	280

ГЛАВА ШЕСТАЯ. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ СТАЙНЫХ ПОСТРОЕНИЙ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ 284

6.1. Ряды трансформационных построений птиц в полете и их эволюция.....	284
6.2. Возможная смена форм стайных построений птиц в полете в эволюции класса птиц.....	293

ГЛАВА СЕДЬМАЯ. О ПРАКТИЧЕСКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ СТАЙНОГО ПОЛЕТА ПТИЦ	296
7.1. <i>Определение в полете стайных птиц Волжско- Каспийского региона (“Полевой определитель стайных птиц”)</i>	296
7.2. <i>Зоогеографические аспекты стайных зимовок птиц на Каспийском море</i>	302
7.3. <i>Сезонная миграция стайных птиц и ее прогнозирование</i>	306
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	316
ЛИТЕРАТУРА	322
УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ПТИЦ	368
УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ПТИЦ	378
SUMMARY	383

CONTENTS

INTRODUCTION	5
Chapter 1. MATERIALS AND METHODS	10
1.1. The place and time of observations the amount of material.....	10
1.2. The method of observation and graphical presentation of flock birds flight formations	19
1.3. Some peculiarities of birds' vision and their flock forma- tions	21
Chapter 2. THE HISTORY OF FLOCK FLIGHT STUDIES (A SURVEY OF PUBLICATIONS).....	22
2.1. The beginnings of studying avian flight formations	22
2.2. Aerodynamics of formation flight in birds	24
2.3. The influence of weather on the avian flights during migration	27
2.4. The connection of seasonal atmospheric circulation with mass avian migration and its forecasting	32
2.5. Eco-morphological analysis of avian structure	36
Chapter 3. FORMS OF AVIAN FLIGHT FORMATIONS (CLASSIFICATION OF FLOCKS)	44
3.1. Flight formations of avian flocks	46
3.2. Simple flight formations	53
3.3. Complex flight formations	72
Chapter 4. GREGARIOUS BIRDS IN THE VOLGO-CASPIAN REGION, PECULIARITIES OF THEIR FLIGHT AND FLOCKING	79
4.1. COLYMBOMORPHAE	79
4.1.1. <i>GAVIIFORMES</i>	81
4.1.2. <i>PODICIPEDIFORMES</i>	82
4.2. PELARGOMORPHAE	82

4.2.1. <i>PELECANIFORMES</i>	82
4.2.2. <i>CICONIIFORMES</i>	87
4.2.3. <i>PHOENICOPTERIFORMES</i>	91
4.2.4. <i>ANSERIFORMES</i>	92
4.2.5. <i>FALCONIFORMES</i>	103
4.3. <i>ALECTOROMORPHAE</i>	111
4.3.1. <i>GALLIFORMES</i>	111
4.3.2. <i>GRUIFORMES</i>	115
4.3.3. <i>CHARADRIIFORMES</i>	121
4.3.4. <i>COLUMBIFORMES</i>	140
4.4. <i>CORACIIMORPHAE</i>	144
4.4.1. <i>STRIGIFORMES</i>	144
4.4.2. <i>CAPRIMULGIFORMES</i>	145
4.4.3. <i>CORACIIFORMES</i>	145
4.4.4. <i>PICIFORMES</i>	147
4.4.5. <i>APODIFORMES</i>	148
4.4.6. <i>PASSERIFORMES</i>	150

Chapter 5. MORPHOLOGICO-FUNCTIONAL FLOCK STRUCTURE IN FLIGHT 186

5.1. Ecological and ethological foundations of avian group flights.....	186
5.2. The importance of avian vision peculiarities for their formations in flight.....	199
5.3. Some peculiarities of vision in gregarious birds and their flight formations.....	204
5.4. The importance of vision peculiarities, size and number of birds in a flock for their flight formations.....	255
5.5. The influence of wind and other weather components of flight formation.....	262
5.6. Mixed flocks. Flock “leaders”.....	280

Chapter 6. EVOLUTIONAL ASPECTS OF AVIAN FLIGHT FORMATIONS 284

6.1. Rows of flight formations and their evolution.....	284
6.2. Possible changes in the forms of avian flight formations and the evolution of the class of birds.....	293

Chapter 7. ON PRACTICAL APPLICATION OF SOME RESULTS OF FLIGHT FORMATION STUDY	296
7.1. Flight identification of gregarious birds in the Volgo-Caspian region (“Keys for identification of flock birds in nature”)	296
7.2. Zoogeographic aspects of flock wintering places at the Caspian sea	302
7.3. Seasonal migration of gregarious birds and its forecasting	306
CONCLUSION	316
Bibliography	322
Index of birds (Russian names)	368
Index of birds (Latin names)	378
SUMMARY	383

Анатолий Васильевич Молодовский

**ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПОСТРОЕНИЯ СТАЙНЫХ ПТИЦ В ПОЛЕТЕ
(НА ПРИМЕРЕ ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА)**

Монография

Редактор *Л.А. Гасилова*
Компьютерная верстка *С.А. Баженовой*

*На первой странице обложки помещен рисунок акварелью П.П. Сушкина,
на четвертой — рисунок П.Ю. Кикина*

ИБ 1108

Темплан 2000 г., позиция 145
Лицензия № 020235 от 20.01.97

Подписано в печать 24.08.2001. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная.
Бумага офсетная. Гарнитура “Таймс”. Усл. печ. л. 22,7. Уч.-изд. л. 26,5.
Заказ 823. Тираж 300.

Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского
603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, 23.

603000. Типография Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского.
г. Н. Новгород, ул. Б. Покровская, 37.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

в монографии А.В. Молодовского «Эколого-морфологические основы построения стайных птиц в полете» (на примере Волжско-Каспийского региона), г. Нижний Новгород, 2002. — 391 с.

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
18	5 снизу	Кокшайский, 1959,а,б,в, 1961...	Кокшайский, 1959а,б,в, 1961...
19	5 сверху	...глаз, как отечественных...	...глаз как отечественных...
25	20 сверху	Hainsworth, 1978,...	Hainsworth, 1987,...
28	12 сверху	Вайткевичус, 1958...	Вайткевичюс, 1958...
28	14 сверху	Дольник, 1968, 1967...	Дольник, 1968, 1977...
33	9 сверху	Сооке, 1988;	Сооке, 1888;
33	14 сверху	Hid, 1969;	Hild, 1969;
44	4 снизу	...околоводные средних...	...околоводные птицы средних...
45	11 снизу	...ибисы), фламинго, журавлеобразных...	...ибисы), журавлеобразных...
45	8 снизу	...колпицы, фламинго, журавли...	...колпицы, журавли...
52	12 сверху	...это нерассеянная группа...	...это не рассеянная группа...
77	Рис. 36	...сложенного правого угла...	...сложенного левого угла...
81	1 снизу	...движения...	...движений...
83	11 снизу	...заметно...	...заметны...
146	6 снизу	...с равномерными взмахами...	...с размеренными взмахами...
224	8 сверху	...характерен большой диапазон...	...характерен небольшой диапазон...
246	4 снизу над чертой ссылок	...сравнительно больше (283°), а поле...	...сранительно большое (283°), а поле...
249	16 снизу	(Молодовский, 1972).	(Молодовский, 1997а).
251	16 снизу	...кормящимся...	...кормящимися...
311	11 сверху	(Молодовский, 1970а, 1975).	(Молодовский, 1970а, 1975г).
321	17 сверху	...типах их полета...	...типах полета птиц...
389	3 снизу	...82	...79
389	2 снизу	...82	...81

223 Табл. 22 у рибница в графе с 13. 50ххх ДД.16 (+)

251 17 сверху (1,3 - 1,7%) (1,2 - 1,3%)

253 5 снизу 1,7 1,2

313 ~~Табл. 22~~ ... активность стайных птиц ...



Молодовский Анатолий Васильевич — кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии биологического факультета Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского.

Область научных интересов — экологические и эволюционные аспекты стайного поведения птиц. Опубликовал более 110 научных работ в журналах и сборниках: «Зоологический журнал», «Орнитология», «Вестник зоологии», «Экология», «Наземные и водные экосистемы» и др. Автор «Полевого определителя стайных птиц» (1997) Волжско-Каспийского региона, основанного на анализе различных типов полета птиц и на впервые установленной видоспецифичности построений птичьих стай, ставших результатом многолетних наблюдений автора. «Определитель» широко распространился по территории Российской Федерации и частично по странам ближнего (Азербайджан, Казахстан, Латвия, Туркменистан, Узбекистан, Украина и др.) и дальнего зарубежья (Болгария, Германия, Канада, США и др.).

Участник многих научных конференций, включая Международную орнитологическую конференцию (Казань, 2001 г.), а также XVIII Международного орнитологического конгресса (Москва, 1982 г.), где представил стендовое сообщение «Экологические основы группового полета птиц».

Руководит выполнением ряда научно-производственных работ, включая орнитологическое обследование района Нижегородского международного аэропорта с целью предотвращения возможного столкновения воздушных судов с птицами; проводит исследования по охране и рациональному использованию орнитофауны Волго-Вятского региона. Научный консультант Нижегородского отделения Союза охраны птиц России.



ЗАКАЗЫ НА КНИГУ ПРИНИМАЮТСЯ ПО АДРЕСУ:

603115, г. Нижний Новгород, ул. Генкиной,
д. 30/59, кв. 22. А.В. Молодовскому.
тел. (8312) 35-80-22.