

Русский орнитологический журнал  
The Russian Journal of Ornithology  
*Издаётся с 1992 года*

Экспресс-выпуск • Express-issue

1999 № 77

## СОДЕРЖАНИЕ

---

---

**3-25 Структура, функции и геоинформационное  
обеспечение регионального кадастра птиц.  
В.Н.БОЧАРНИКОВ**

**25-27 Случай необычного гнездования чёрной вороны  
*Corvus corone* и речной крачки *Sterna hirundo.*  
С.В.ПЫЖЬЯНОВ**

---

---

*Редактор и издатель А.В.Бардин*  
Кафедра зоологии позвоночных  
Санкт-Петербургский университет  
Россия 199034 Санкт-Петербург

Express-issue  
1999 № 77

CONTENTS

---

---

- 3-25** The structure, functions and geoinformation support of regional cadastre of birds.  
V.N.BOCHARNIKOV
- 25-27** Unusually situated nests of the carion crow *Corvus corone* and common tern *Sterna hirundo.*  
S.V.PYZHJANOV
- 
- 

A.V.Bardin, Editor and Publisher  
Department of Vertebrate Zoology  
S.Petersburg University  
S.Petersburg 199034 Russia

## Структура, функции и геоинформационное обеспечение регионального кадастра птиц

В.Н.Бочарников

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ул. Радио, 7, Владивосток, 690041, Россия. E-mail: sergeikr@online.vladivostok.ru

Поступила в редакцию 30 августа 1999

Реалистичная возможность сохранения биоразнообразия может быть исполнена лишь в конкретных регионах, при условии тщательно выбранных приоритетов и ориентации на ограниченное число объектов с обязательным подбором индикаторов, адекватно отражающих их фактическое или желаемое состояние на основных уровнях и модельных территориях. Птицы, вследствие высокой динамичности и изменчивости пространственно-временных показателей в сообществах, популяциях и биогеоценозах, при характерной пластичности некоторых видов в выборе местообитаний, а также благодаря мобильности в биотопическом распределении, сезонных перемещениях или положения в трофической цепи, могут успешно выступать в роли индикатора при мониторинге состояния биоразнообразия в большинстве экосистем мира (Wilson 1988). “Теневой стороной” такого выбора, помимо трудоёмкости получения надёжных показателей, является необходимость решения не менее сложных вопросов организации, корректной обработки и анализа обширных массивов данных.

Положительное разрешение этой дилеммы может быть найдено при активном вовлечении, особенно в процесс организации, обработки и представления картографических данных, технологий по созданию геоинформационных систем (ГИС) и других современных компьютерных средств (мультимедиа, телекоммуникационных сетей, данных дистанционного зондирования), уже достаточно апробированных и популярных во многих научных и практических сферах человеческой деятельности (Королев 1994 и др.). Только такое комплексное решение, в конечном итоге, может определять успешность подготовки информационной основы для исследователей и лиц, принимающих решения, что пока на практике в полной мере не достигнуто.

При общей тенденции бурного развития технических возможностей аппаратно-программного комплекса (АПК) — обязательного компонента ГИС-проектов, а также постоянного удешевления и упрощения процедур внесения, вывода и обработки географических данных, принимая во внимание, что всё в большей степени насыщается рынок необходимых базовых и тематических материалов в цифровом виде (здесь и активно распространяемые публичные базы данных (БД), электронные комплекты карт и мультимедийные атласы), продолжает отчетливо проявляться разрыв между имеющимся фактическим потенциалом компьютерных средств и знаниями тематических специалистов в традиционных исследовательских областях наук.

Сложные проблемы естественных наук по-прежнему решаются “топорными” методами. Причина этому достаточно проста: с одной стороны, ГИС-специалисты не владеют в достаточной мере тематическими знаниями, плохо представляют основную проблематику биологических, экологических и географических задач, с трудом могут доступно объяснить преимущества современных

информационных средств или заказать необходимые данные для расчетов. С другой стороны, тематические специалисты, нуждающиеся в этих средствах для решения сложных задач, практически полностью игнорируют как их существование, так и возможности использования, ограничиваясь банальным использованием компьютера в качестве пишущей машинки или калькулятора. И если для пользования компьютерными программами для сложных статистических расчетов в науке уже не требуется специальных уговоров, иная ситуация наблюдается в подготовке и представлении географических карт. Этот процесс все еще минимально автоматизирован, хотя специализированные технологии для создания карт существуют уже более 30 лет. Такая ситуация сложилась во многом из-за кажущейся, хотя и действительно существующей проблемы сложности освоения необходимого АПК, а также из-за необходимости тратить достаточно солидные средства на его поддержание и обновление. Практика также показывает, что критически не хватает времени для обучения операторов, но главная сложность заключается в очевидном дефиците грамотных постановщиков теоретических и практических задач в ГИС-проектах.

Данная работа предназначена для восполнения указанного пробела. На примерах демонстрируется серия задач, в целом обеспечивающих ответы на следующие основные запросы: 1) Что такое региональный кадастр птиц. 2) Его цели, задачи и структура. 3) Организационные, технические и методические аспекты создания, ведения и применения кадастра в конкретном регионе. Также рассматриваются принципиальные основы применения современных информационных технологий для создания многофункционального регионального кадастра птиц; излагается опыт решения ряда важных природоохранных задач; предлагается алгоритм оценки и сохранения территориальных группировок птиц, обитающих в Приморском крае и в окружающих районах (Северо-Западная Пацифика или Австро-Азиатско-Тихоокеанский пролетный путь).

## Материал и методы

В основу статьи положены материалы автора по изучению птиц ветландов в различных районах Российского Дальнего Востока с 1985 по 1995 (более подробно об объёме материала и методиках см.: Бочарников 1987б, 1988, 1992; Бочарников, Глущенко 1990, 1991; Глущенко и др. 1995; Бикин... 1997).

Для расчёта объёма добычи уток и гусей применяли комплекс методов, включающий опытные охоты, анкетный и почтовый опросы, регистрацию добычи в местах охоты, сбор крыльев уток, добывших охотниками. Ведомственные данные по добыче, плотности и численности уток, распределению запасов водоплавающих птиц по охотничьим хозяйствам дополнялись материалами собственных полевых обследований практически во всех основных ветландах юга Дальнего Востока (Бочарников 1989а).

Помимо применения известных методик учёта (Исаков 1963; Скрябин 1975; Кишинский 1977), автором разработана оригинальная методика оценки летней численности водоплавающих, которой пользуется Управление охотничьего хозяйства по Приморскому краю около 15 лет (Бочарников 1987а).

Для обработки полевых материалов первые компьютерные базы данных (БД) были созданы по материалам учетов птиц в местах концентраций на весеннем и осеннем пролёте, а также по результатам подсчётов водных птиц на учётных маршрутах и пробных площадках в период гнездования и линьки, главным образом на Приханкайской низменности. Они обрабатывались стандартными средствами на платформе ЭВМ ЕС 1046 и 1061, затем со сменой ве-

дущего АПК эти данные были конвертированы в новую БД средствами СУБД FileMaker Pro for Macintosh.

Расчёт характеристик видового разнообразия в бассейне Бикина осуществлялся на основе СУБД Paradox for Windows, а все картографические материалы готовились на базе программных средств ESRI PC ARC/INFO™ и ARCView™. Компьютерные приложения для ведения мониторинга, ввода данных по программе КОТР, а также элементы интерфейса БД по редким видам Приморья и основные блоки-модули электронного регионального кадастра птиц подготовлены на языковом синтаксисе программных средств Delphi™ и MapObjects™.

В большинстве проектов использовались специальные устройства, необходимые для ввода, редактирования и вывода картографических данных: дигитайзеры, плоттеры, сканеры с необходимым для их работы программным обеспечением. В качестве основной аппаратной платформы использовались персональные компьютеры (ПК), последовательно оснащаемые процессорами от Intel486DX до Pentium Pro350 и выше со стандартной средой функционирования от Windows 3.0 до Windows NT. Концептуальные разделы интернетовской странички — веб-сайта (<http://item.pacific.ru>) подготовлены стандартными средствами программных телекоммуникационных языков HTML и JAVA.

## Постановка проблемы

Идея кадастра животного мира основательно разрабатывалась в советские времена, составляя предмет специальных совещаний, публикаций, вплоть до получения признания в официальных документах самого высокого уровня. Было согласовано, что кадастр животного мира — один из основных компонент общего государственного природно-ресурсного кадастра, а принципы и формы его построения могут варьировать в значительной степени, модифицируясь или дополняясь с учётом поставленных задач и реально существующих материалов, и прежде всего на региональном уровне его организации и ведения (Всесоюзное совещание ... 1989). Предложенная тогда базовая структура видовых очерков (Сыроечковский и др. 1989; Скокова 1989) достаточно адекватно отражает информационные потребности, необходимые для решения большинства природоохраных и природопользовательских задач, что стало основанием для использования этих разработок при создании прототипа электронного регионального кадастра птиц Приморья (Бочарников 1999).

Материалы регионального кадастра проявляются с максимальной значимостью при их использовании для решения конкретных задач, актуальных для определенного региона. В нашем случае, к числу таковых были отнесены следующие: 1) создание и ведение “Красной книги Приморского края”, подготавливаемой в традиционной форме, в виде специальной БД и как электронный справочник; 2) расчёт территории для минимально жизнеспособной популяции для видов, находящихся в критическом состоянии или являющихся привлекательными природоохранными объектами (“флаговые” виды); 3) осуществление GAP-анализа для идентификации правильности расположения существующих и планируемых особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Приморском крае на основе ревизии конкретных видов представленности на их территориях; 4) подготовка информационной основы для создания модели

движения ресурсов водоплавающих птиц, являющихся объектами охоты на Дальнем Востоке и окружающих территориях; 5) мониторинг сезонных миграций основных групп водных птиц в пределах Австралио-Азиатско-Тихоокеанского пролётного пути средствами корпоративного удалённого доступа через систему Интернет; 6) инвентаризация состояния местообитаний, прежде всего ветландов и лесов; 7) обоснование, описание и предложение территорий для включения в соответствующие перечни объектов, удовлетворяющих требования критерии Рамсарского угодья и КОТР (IBA); 8) оценка состояния биоразнообразия в конкретном районе, на выделенном пространственном уровне и для избранного числа объектов.

В соответствии с этими поставленными задачами разработана структура основной БД. Прежде всего она предназначалась для информационного наполнения регионального кадастра птиц, а также для оснащения информацией через дополнительные оригинальные компьютерные приложения и средства обеспечения процесса принятия решения природоохранных задач в регионе. Представленная ниже структура раскрывает главные разделы, функции и модули, но их расположение и возможности существенно дополняемы при необходимости в процессе его поддержания.

### **Принципиальная структура и возможности электронного кадастра**

Структурная схема кадастра “Птицы Приморского края” предусматривает повидовую организацию основных материалов, сгруппированных в девять основных блоков — модулей. Поскольку большая часть материалов может иметь пространственную привязку, то информация в каждом из разделов очерка подразделяется по пяти территориальным уровням (масштабам): мировой (МР), российский (РФ), Дальний Восток (РДВ), Приморье (ПР) и локальный (Лк).

С такой же степенью детальности, но для более наглядного представления орнитологические данные могут вноситься в виде соответствующих тематических слоев карт, причем нужная степень подробности материалов задаётся или избирается в соответствии с реальными потребностями пользователей кадастра. Поскольку разработка ориентирована на региональный уровень, с максимальной детальностью “прописываются” особенности, характерные именно для данного рассматриваемого района или применительно к среде обитания каждого внесённого в БД вида. Крупные тематические блоки, например, “Основные черты экологии”, делятся на принципиально важные подразделы: “Биология размножения”, “Питание”, “Местообитания” и т.д.

Важная техническая особенность и отличие данного кадастра в том, что посредством создаваемой БД реализуется концепция совмещения различных типов (форматов) данных, формируя многофункциональную, мультитиповую БД, компоненты которой, тем не менее, структурируются по общему принципу и оформляются в едином пользовательском стиле. С технической стороны так бывает достигнуто смысловое объединение принципиально различных БД (гипертекстовой, картографической, реляционной, объектно-ориентированной), а с тематической — исследователь получает возможность просмотреть данные в удобном для себя система-

тизированном виде (таблицы, графики, диаграммы). Оригинальное решение придает инструментальную универсальность разработке, чем достигается интегрированность и насыщенность основных информационных составляющих регионального кадастра.

Стандартные средства СУБД получают новые свойства, а хранение исходной информации в полях БД или строках электронной таблицы позволяет обращаться к первоисточнику и дает “допуск” индивидуально обрабатывать каждый запрос. Именно поэтому при подготовке обобщённого описания гнездовой стации, мест зимовок или типовых биогеоценотических связей, что обычно в орнитологических работах, может осуществляться фактическая выборка не только имеющихся в архиве текстовых описаний, но и осуществляться просмотр иллюстраций (рисунков, фото-, видеоматериалов), дневниковых записей, примечаний, коллекционных этикеток и результатов обработки проб. При более детальных обследованиях в случае необходимости может быть подключена дополнительная информация из гидрологических, геохимических, геоботанических инвентаризационных описаний или запрошена экологическая характеристика биотопа из популярных банков данных CORINE или GRASS.

Использование спутникового навигатора для съёмки координат позволяет с точностью до нескольких метров привязать найденные гнёзда или точки учётов, которые необходимо знать для ведения регулярного мониторинга. К полевым данным можно гармонично подключать телеметрические данные слежения за особенностями сезонных или суточных миграций, дистанционной съёмки или иного специального инструментального слежения. Подключение к БД достаточно популярного и недорого выювера для просмотра данных дистанционного зондирования типа MapSheets позволяет проанализировать имеющиеся спутниковые изображения из комплектов наиболее популярных программ Landsat, SPOT, Resurs и др, а ныне элементарное подключение задействованного исследователем компьютера через modem к сети Интернет позволяет обновить нужные данные из общедоступных архивов или получить их по специальному заказу у фирм-распространителей космических снимков.

Вышеописанная конструкция географической БД, работающая в преимущественном режиме иллюстративного визуализационного приложения, разрабатывается с помощью одного из популярных программных средств (Delphi, MapObjects, ARCVIEW ...) и обеспечивает просмотр, редактирование и анализ любой пространственно-ориентированной информации, представляя пользователям широкое многообразие базовых и тематических карт. Встроенные и/или специально заказываемые функции представления (вывода) информации позволяют путем несложных операций монтировать содержательную часть любого сообщения или отчета, включая в текст таблицы, диаграммы, графики, снимки, формируя статистические необходимые выкладки и иллюстрации к документам.

Особое место уделяется работе с библиографией, где кроме планимерного накопления библиографических сведений, редактирования записей и их выборки при подготовке статей и сводок можно будет обеспечить запросы на необходимые дополнительные источники через Интер-

нет, из каталогов крупных библиотек или через серверы многочисленных специализированных компьютерных сетей в “мировой паутине” — WWW. Для более подробного оснащения можно будет осуществить заказ, подборку и подписку на необходимые общедоступные статистические данные по отдельным регионам и/или из крупных метабаз данных типа GRID, CORINE, статистических обзоров ФАО или периодически обновляемых справок Института мировых ресурсов (WRI) и аналогичных ему международных учреждений. Можно утверждать, что так фактически создается комплекс, позволяющий оптимально организовать обширные сведения, необходимые при решении многих задач и прежде всего для оценки состояния и разработки мер по сохранению биоразнообразия. По сути, это уже новый этап в трудоёмком процессе описания, коллектирования, наблюдения за природной средой и живыми объектами.

В то же время для любого практика-орнитолога осязаемой его полезной функцией будет, к примеру, возможность объединения результатов учёта за разные годы и сезоны в отдельные таблицы. При этом, не теряя дополнительного времени, можно просмотреть архивированные выборки, когда-то экстрагированные из полевых дневников, добавить новые записи и сделать наглядное дополнение к обычным цифровым и текстовым сведениям. А уже эта добавка может быть сделана как вставкой оригинальных изображений местообитаний, гнёзд, яиц и т.п., так и ссылками на таблицы, карты, координаты спутникового навигатора. Причём по-всеместное распространение сейчас цифровых камер позволяет цифровые изображения готовить непосредственно при съёмке в поле, так же как и редактировать затем в любом популярном графическом пакете.

Аналогичным техническим образом оформляются другие разделы кадастра: “Систематика вида”, “Ареал и распространение основных популяций”, “Динамика численности”, “Биогеоценотические связи” и пр. Поскольку для практического использования кадастровых сведений природоохранными ведомствами им необходимо знать роль вида в биогеоценозах или его значение как индикатора состояния биоразнообразия; а также его хозяйственную значимость и существующие и принятые меры охраны, то всё это излагается очень подробно и понятно, с лёгкой возможностью импорта чиновником при необходимости этих сведений.

Конечно, не следует забывать, что информация в электронном виде, которая содержится на “винчестере” конкретного ПК или на уже достаточно распространённых накопителях магнитной информации, типа ZIP, IOMEGa и других, может в любой удобной форме быть записана на компакт-диске (CD-ROM), причем устройства для их просмотра стали непременным атрибутом каждого ПК. И хотя для практиков такой способ представления информации лицам, принимающим решения, пока кажется еще несколько “экзотическим” и не заменяет традиционной подготовки и печати книг, отчётов или карт, но всё же может успешно дополнять их, к тому же стандартная ёмкость этого носителя позволяет представлять достаточно большое число цветных иллюстраций; вставлять по тексту ссылки для просмотра из первоисточников на сопутствующие материалы из других отчетов и архивов; “прокручивать” видеоролики и аудиограммы.

мы; работать исследователю или чиновнику с серией карт из электронного атласа или быть участником экспертной группы в “мозговом штурме” при решении проблем разного уровня.

Немаловажным практическим условием является то, что создание БД такого типа требует, конечно, привлечения профессиональных программистов. Хотя в общем и оснащение такого проекта нужным АПК, и привлечение нужных “компьютерщиков” перестало быть проблемой, но объём нужных финансовых затрат при разработке ГИС-проекта стал доступным для большинства исследователей, даже получающих относительно небольшие в финансовом отношении исследовательские гранты.

## **Организационные основы создания регионального кадастра и осуществления природоохранной деятельности**

### ***“Красная Книга Приморского края”***

Отправной точкой для создания регионального кадастра птиц может послужить самая различная инициатива, впрочем, как и любая мотивировка или соображения “на местах”, хотя в практическом смысле крайне желательно подготовить реальное официальное “прикрытие”. В Приморье таким изначальным основанием послужило официальное постановление Губернатора Приморского края № 216 от 17 мая 1999 “О Красной книге Приморского края”. В пакете документов изначально было заложено определенное противоречие, поскольку фактический перечень задач, принятых к исполнению, был значительно шире, чем возможность выполнения их только на основе сакрментальной “Красной книги”. Это предопределило необходимость поиска нетрадиционного подхода к решению. Мной была предложена базовая схема проекта, где основу системной части составили четыре результирующих компонента.

#### **1. Типовое издание: “Красная книга Приморского края”**

Книга в твёрдом переплете, основной текст занимает около 350 стр. Публикуется в 2 томах (растения и животные), иллюстрируется цветными рисунками на вкладках и чёрно-белыми типовыми картосхемами видовых (подвидовых) ареалов в мелком масштабе. Это издание выполняет справочную функцию официального документа для чиновников; оно же является подарочным или может использоваться как учебное пособие для студентов и школьников. Издаётся в обновлённом виде один раз в 10 лет.

#### **2. Компакт-диск (CD-ROM)**

Стандартный объём диска составляет 600 Мб, т.е. на нём может вмещаться до 1000 стр. текста и таблиц и до 500 цветных рисунков (фотографий) не очень высокого разрешения, но достаточных для обычного просмотра на экране компьютера или печати со средним качеством воспроизведения. В такой вариант предполагается вставить также повидовые карты с функцией “просмотр-выборка” данных на основе встроенного устройства для работы с картографическими материалами (вьювера). Картографические слои из географической БД будут включать различные

базовые масштабы, отражая сведения по мировому, национальному, краевому и локальному статусу пребывания каждого вида. Здесь может быть реализована возможность вставки аудио- и видеозаписей, фотографий, рисунков или определительных таблиц. Таким образом, CD-ROM выполняет информационно-справочную функцию для широкого круга лиц, а также может использоваться в качестве учебного пособия по ряду природоохраных, биологических и экологических дисциплин. Общий тираж выпуска устанавливается в соответствии со спросом в регионе и по специальным заказам за его пределами (обычно до 1000 экз.).

### **3. Оперативная система “Эксперт”**

Организуется с постоянной подпиткой по материалам из централизованной БД. Этот экспертно-интелектный блок должен быть выполнен как специальное приложение для подготовки регулярных отчётов, справок, экспертиз, прогнозов и т.п. Строится он на модульном принципе, чтобы отдельные модули могли быть “собраны” в соответствии с практической необходимостью конкретного пользователя. Так, для координаторов по систематическим группам Красной книги, по объектам, сгруппированных по таксономическому или функциональному признаку, компьютерная экспертная система устанавливается в максимальной конфигурации для обеспечения наибольших возможности регулярного дополнения или редактирования данных по избранной таксономической группе (сосудистые растения, лишайники, птицы и т.д.).

Для контролирующих органов и властных структур поставляется система с доминантой справочных или аналитических функций, а сторонним, но действительно нуждающимся в этой информации ведомствам или организациям устанавливается усеченная информационная конструкция. Во всех модификациях обязательным элементом должны быть специальные “шаблоны-дополнения-вставки” к стандартным компьютерным программам, семейства MS Office и других популярных компьютерных клонов. Шаблоны позволяют комбинировать отчёт их данных различных форматов, готовить определенные выборки по заданным формам и сортировать материалы по определенной тематике при подготовке проектов решений и для ежегодных (ежеквартальных, ежемесячных) природоохраных или научных расчётов.

### **4. Справочная информационная версия для Интернет**

В этом компоненте используется базовый модуль созданной ранее и регулярно дополняемой БД (см. ниже). Специальный Интернет-сайт будет осуществлять свои функции в диалоговом режиме, поэтому регулярно обновляемые рубрики способны постоянно представлять новые сведения по определенному списку “краснокнижных” объектов, ключевым районам или основным угрозам. Необходимо отметить, что официальное решение о внедрении и порядке пользования данной системой пока ещё не принято. Понятно, что в процессе практического распространения возникнут некоторые сложности, хотя заметно это может быть лишь в технических или организационных аспектах проекта.

Используемые принципы работы справочной системы позволяют обрабатывать запросы пользователей со всего мира, хотя очевидно, что наиболее нужны эти сведения весьма узкому кругу лиц и организаций. Тем не менее, устанавливая соответствующие ссылки на сайте, пользователю можно легко перейти на другие “родственные” серверы из РАН, природоохраных ведомств или зарубежных фондов и программ. Сам же алгоритм создания и поддержания “центрального” информационного ядра фактически уже реализован в БД “Наземные позвоночные животные, редкие виды высших сосудистых растений, чешуекрылых и лишайников Приморского края”, которая была создана в процессе работы по российско-американскому совместному проекту, но и сейчас группой разработчиков постоянно дополняется и модифицируется. По условиям исполнения регионального проекта EPT/RFE при разработке модели устойчивого развития Сихотэ-Алиня предполагалось решить более 25 задач природо-пользовательского и природоохранного содержания (Донец, Степанек 1997). Искомая БД была разработана для информационного обеспечения “Стратегии сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня”. Руководитель проекта С.М. Краснопеев, консультант – автор данной статьи.

Изначально в БД были включены сведения о 458 видах, обитающих в Приморье: 3 вида рыб, 9 амфибий, 13 рептилий, 291 птиц, 80 млекопитающих, а также 12 моллюсков, 50 насекомых, 42 лишайников, остальные — сосудистые растения. Важной особенностью БД было то, что в разделах для птиц и млекопитающих в соответствующей таблице наглядно отражена связь между основными местообитаниями (группами типов леса), перечисленными в виде стандартизированного списка, и степенью их относительной важности для каждого вида. При краткой характеристике свойств этих местообитаний приводились количественные и качественные показатели плотности населения (обилия) в разных биотопах.

Встроенные возможности визуализации изображений, а также выполнение пространственных запросов (работа с картами), так же как работа с библиографией и списком составителей очерков, позволяют пользователю быстро и продуктивно работать с БД. Поиск объектов (видов) может осуществляться по алфавитному указателю (русское, латинское или английское название) или по специально задаваемым критериям обобщенного запроса, в том числе и пространственного типа с точным выбором интересующего района Приморья.

Современные тенденции информационного развития предопределили, что в самой ближайшей перспективе БД такого типа будут основным средством при ведении кадастров всех уровней, банков данных и мониторинге объектов повышенного природоохранного интереса, а особенно востребованной формой станет корпоративная работа международными экспертными группами в рамках согласованных программ (Smith, McCance 1996; Tressler 1997; Boitani *et al.* 1999). По этой причине версия вышеупомянутой БД, но уже модифицированная средствами специального сетевого программного обеспечения (MapObjects, Internet Map Server), была размещена в Интернете (<http://item.pacific.ru>), что позволяет заинтересованным лицам без ограничения получать справки о редких ви-

дах Приморья со своего рабочего места или домашнего компьютера, оборудованного модемом. И информационная справка, получаемая по приморской флоре и фауне из этой географической БД, будет более полной, чем результат запроса из глобальных БД WCMC или WRI.

Существование информационных банков данных максимально оправдывается в случае их регулярного использования для решения теоретических и прикладных задач, поэтому в статье приводятся основные результаты проектов, где была задействована хотя бы часть информации из БД или из готовящихся материалов кадастровых описаний. Как образцы решения прикладных задач демонстрируются два варианта обоснования ООПТ различного ранга в бассейне Бикина (Северное Приморье).

### **Алгоритмы расчета**

#### **минимальной жизнеспособной популяции для дикиши и площади резервата для сохранения гнездовой популяции чешуйчатого крохаля**

Комбинация двух целей — сохранение популяций отдельных видов и сохранение ландшафтов — практикуется достаточно давно, хотя официальные формы при организации резерватов выражают определённую приоритетность выбора объектов и самого режима охраны (Соколов и др. 1997). По-прежнему остаются наиболее сложными вопросами в природоохранной практике расчёт оптимальной площади резервата, обоснование его границ и выбор конкретных ограничений, способствующих сохранению приоритетных объектов и минимизирующих социально-экономические противоречия на планируемой к охране территории.

Для решения таких задач мы разработали алгоритм ГИС-анализа по обоснованию минимальной площади ООПТ для сохранения минимальной жизнеспособной популяции. В качестве модельного объекта выбрана дикиша *Falcipennis falcipennis*, имеющая статус редкого недостаточно изученного вида, численность которого быстро сокращается (II категория МСОП) и эндемика России (Редкие виды ... 1989).

При разработке алгоритма расчёта было нельзя опираться на данные по общей численности вида, поскольку они неизвестны; не было также упорядоченных данных по добыче дикиши; не отражены её пространственные и экологические потребности и связи с местообитаниями в Приморье. Нами экспертным путем и из литературы выявлены основные требования к наиболее ценным для размножения местообитаниям, рассчитаны основные популяционные параметры территориальной группировки, спрогнозированы оптимальные условия для зимовки и линьки.

Главным условием для расчётов было определение пространственных характеристик местообитаний, достаточных по площади и характеру условий для обитания жизнеспособной группировки вида. Учитывая популяционные особенности (полигамию, величину семейного участка, длительность брачного периода) был осуществлён пересчёт общей необходимой площади для поддержания минимальной жизнеспособной популяции дикиши на конкретную территорию, принимая во внимание реально существующие типы лесных угодий на территории Верхнего Бикина. Спе-

циально разработанный автоматизированный запрос по лесоустроительным материалам из существующей БД позволил получить обобщенный массив данных, который обеспечил надёжную расчётную основу по выявлению существующего распределения основных биотопов на выбранной территории, а затем с помощью стандартных оверлейных операций ГИС был сделан выбор участков наиболее благоприятных для обитания дикоши в пределах верхней части бассейна Бикина.

Основной территориальный расчёт величины минимальной жизнеспособной популяции сделан на основе пересчёта средней плотности населения в различных биотопах на конкретные местообитания планируемого резервата, причем для идентификации крупных субпопуляций, сохраняющих возможность обмена особями для поддержания генетического разнообразия была сделана генерализация нефрагментированных участков тайги, соединённых между собой реально существующими экологическими коридорами. При окончательном выборе границ резервата учитывались уже социально-экономические факторы (посещаемость охотниками, наличие пешеходных троп, достижимость на моторных лодках, пожароопасность и т. д.), чтобы минимизировать проявление их негативных воздействий\*. На основе аналогичного алгоритма и с привлечением технологий ГИС могут подготавливаться типовые автоматизированные расчёты-обоснования для резерватов различного типа, различных видов и по различным лесным территориям.

В другом нашем обосновании территории ООПТ наиболее правомерным подходом был выбран расчёт на основании одного из Рамсарских критериев (1%-критерий), а объектом послужил чешуйчатый крохаль *Mergus squamatus*, необходимость принятия срочных мер по сохранению которого неоднократно обсуждалось ранее (Бочарников и др. 1991; Hughes, Bocharkov 1992; Bocharkov, Shibnev 1996).

Материалы по распределению основных типов леса пересчитаны по определенному алгоритму ГИС-проекта в местообитания экологически близких групп птиц, затем на другом тематическом слое карты выделены орнитосообщества и рассчитана степень необходимой их представленности в границах планируемого ООПТ (Бикин ... 1997). Анализ орнитологических и охотоведческих данных по распространению и численности вида, а также картирование очагов обитания других редких видов и отражение на картах существующих и возможных угроз для экологически сходных птиц послужили убедительными аргументами в процессе обоснования по материалам поэтапного картографического анализа территории Среднего Бикина. В данной разработке ГИС-средства были использованы для последовательного осуществления оверлейных операций по тематическим слоям (растительность, участки гнездования редких видов, рельеф, орография, биогеографические сообщества) с тем, чтобы надежно обосновать выбор оптимальных участков и показать варианты для планируемого национального парка.

\* В 1999 г. на территории был создан государственный природный заказник краевого значения "Верхнебикинский".

Итогом таких расчётов может быть обеспечение согласования наиболее подходящих компромиссных сценариев. В нашем случае так была установлена оптимальная территория, достаточная для сохранения одного из основных репродуктивных очагов чешуйчатого крохаля, важная также для сохранения ещё 35 редких и угрожаемых видов. Было доказано, что наиболее эффективная форма охраны будет обеспечиваться при создании здесь национального парка, поэтому рассчитывалась и предлагалась территория именно под эту форму охраны. В проекте была предложена территория, состоящая из 3 заповедных зон и прилежащих буферных участков в пределах естественных границ речных бассейнов Алчана и Бикина с общей площадью 296.5 тыс. га (Глущенко и др. 1996).

Из приведённых примеров и основываясь на концепции по сохранению биоразнообразия можно сделать заключение о необходимости ревизии оптимальности размещения существующих и планируемых ООПТ, как в пределах отдельных регионов, так и в больших масштабах. Мировая практика подтверждает это положение, и сейчас активно предлагаются различные меры и способы такой проверки границ ООПТ, где в качестве инструментально-методических средств исполнения такой работы всё в большей степени избираются специальные ГИС и географические БД. А в основу таких расчётов чаще всего берётся степень представленности каждого из видов, популяций, конкретных экосистем в пределах ООПТ. Полная же процедура таких расчетов обычно осуществляется в виде специального GAP-анализа, разработанного в США и апробированного в различных регионах мира (Scott et al. 1993; Dinerstein *et al.* 1995 и др.).

Что характерно для этого метода? "GAP" по-английски означает "брешь", что выражает главную его сущность — поиск пробелов в распределении сети ООПТ путём выявления неохраняемых элементов биоразнообразия (видов, популяций, экосистем) на их территории. Фактически он является производным от известного сопряжённого картографического анализа, но для расчёта используется множество отдельных тематических слоев карт и их комбинаций, что значительно усиливает эффективность моделирования. Во второй половине 1990-х программа GAP-анализа получила широкое распространение в Америке и Европе, но основной алгоритм остаётся почти неизменным во всех проектах, хотя процедуры подбора и организации данных, также как и их точность, надёжность, аккуратность, широко варьируют в зависимости от специфики района и исследовательских возможностей конкретного проекта.

После проведения предварительного GAP-анализа для территории Дальнего Востока в 1996-1997, где исследователями из американского офиса WWF рассчитывались центры обитания максимального числа редких видов, были сделаны ещё несколько попыток. Американцами исходные данные были скомпонованы по оцифрованным картосхемам из Красной книги РСФСР (1983), а типы использования земель и основные растительные формации были выявлены по материалам снимка AVHRR от 15 мая 1990, что давало весьма приблизительные результаты.

Позже мной была предложена усовершенствованная процедура этой оценки и разработана форма специальных анкет-запросов для специали-

стов по различным таксономическим группам. По модифицированной форме были собраны материалы, на основе которых позже был осуществлен более детальный GAP-анализ для территории горно-лесной страны Сихотэ-Алинь (координаторы работ Д.Микел и Т.Меррил). Серия последовательных “сложений” картографических повидовых слоев (Приморский край — 486 видов, Хабаровский край — 358) проявила область пребывания максимального числа видов животных — в южной части Сихотэ-Алиня (между Уссурийским и Лазовским заповедниками), причём на итоговой карте наиболее “богатые” экосистемы приурочены к долинам крупных рек и некоторым участкам морского побережья (Богатов и др. 1999).

Несомненно, что организация регионального кадастра птиц будет способствовать значительно большей точности расчётов в региональном природоохранном анализе, а оперативное выявление приоритетных участков для сохранения животных, растений, экосистем позволят целенаправленно осуществлять природоохранную политику “на местах”. Другая важная функция регионального кадастра птиц состоит в подготовке или дополнении ресурсных оценок как основы для регулирования практики природопользования различными ведомствами. Таким наиболее известным ведомством (поставщиком-заказчиком-потребителем информации) выступает Управление по охотничье-промышленному хозяйству (государственные охотничьи инспекции), общества охотников, государственные лесоохотничьи хозяйства. По официально утверждённым инструкциям в их обязательные функции входит проведение регулярных учётов численности диких животных на всей территории пользования охотничими угодьями страны. Региональный же кадастр должен во многом дополнять эти работы, что можно пояснить сейчас на нижеприведенных примерах, в частности на основе принципиальной схемы модели движения ресурсов водоплавающих птиц на юге Дальнего Востока России.

### **Региональная модель движения ресурсов водоплавающих птиц на юге российского Дальнего Востока**

Система слежения за ресурсами водоплавающих птиц в Приморье разработана в середине 1980-х (Бочарников 1989б), но с изменением ситуации в стране к середине 1990-х прежний порядок пользования охотничими угодьями был разрушен. Практически заново организованная в 1994-1996 система пользования охотничими угодьями в Приморье пока обеспечивает несравненно более худший вариант слежения за состоянием ресурсов как из-за отсутствия финансирования, небольшого опыта некоторых арендаторов, так и сниженной “планки” требований со стороны государственных контролирующих структур. Но всё же большинство пользователей угодьями регулярно представляют данные учётов летней численности водоплавающих, сообщают о количестве добытой дичи, что позволяет хоть как-то ориентироваться в изменениях летней численности и в масштабах добычи уток и гусей.

В целом можно отметить несомненное сходство организационных и методических проблем с управлением популяциями охотничих птиц в

сопредельных административных субъектах Дальнего Востока, предпринимаются попытки координации таких усилий и на федеральном уровне (Флинт, Кривенко 1999). Однако практический опыт последних лет убеждает в том, что возможность реалистичного управления ресурсами пернатой дичи может быть достигнута только при энергичном привлечении новых организационных форм и современных информационных технологий в этой области, что и послужило побудительной причиной увязать совершенный инструмент для решения природоохранных задач, такой как ГИС, с идеей технически, методически и организационно усовершенствованного регионального кадастра.

Предложенная схема оперативного слежения за состоянием запасов водоплавающих и их местообитаний на юге Дальнего Востока предусматривает исполнение нескольких основных задач, в частности: 1) организацию, обобщение и анализ материалов учёта сезонной численности водоплавающих птиц, полученных как от охотников, так и в результате контрольных обследований орнитологов; 2) создание и поддержание БД по ресурсам охотничьих животных с возможностью представления выборочных оперативных данных как для природоохранных структур, так и для получения справок через Интернет; 3) разработку модели движения ресурсов птиц в развитие подходов, предложенных ранее (Кривенко 1991); 4) подготовку практических рекомендаций по квотированию добычи и охране конкретных популяций; 5) составление обзоров-отчётов международного характера, сходных с теми, что готовятся в Северной Америке и Европе, в соответствии с международными соглашениями по охране американских и афро-азиатских мигрирующих водоплавающих птиц.

Новым элементом в данной межрегиональной системе управления водоплавающими птицами и водно-болотными угодьями стала согласованная компьютерная подготовка и обмен данными между основными вкладчиками информации (охотниками) и её потребителями — властными и природоохранными структурами. Подготовка, обработка и обмен данными ведётся на базе распространённых программных средств из арсенала технологий ГИС и мультимедиа (ARCView GIS3.1, MapObjects Internet Map Server и др.). Система упорядоченных горизонтальных и вертикальных информационных связей обеспечивает возможность регулярного пополнения центральной географической БД, которая, в свою очередь, подпитывает составные части системы (пункты) в административных субъектах, ведомствах и на локальном уровне в наиболее важных охотничьих хозяйствах, заповедниках и заказниках. Практические возможности такого обмена между административными субъектами легко реализуются в современных условиях с помощью системы удалённого доступа через каналы электронной почты, а в ближайшем будущем и посредством Интернет.

В качестве первого этапа предложенной схемы сейчас осуществляется методическая и технологическая отработка процедур организации автоматизированного учёта объектов животного мира и охотхозяйственной деятельности, по сбору, интеграции и обработке необходимых сопутствующих материалов физико-географического и экономического харак-

тера, по компоновке модулей БД и обеспечению регулярного межведомственного обмена информацией для территории Приморского края.

Элементом новизны этого проекта будет разработка компьютерной модели движения ресурсов водоплавающих птиц как основы для их управления и охраны. Принципиальная структура такой модели достаточно разработана ранее, а сейчас актуальна ее “перенастройка” “под ГИС-проекты”, для чего поэтапно осуществляется техническая адаптация существующих программных средств к вводу и обработке основных параметров модели, обеспечивается создание удобных компьютерных приложений для ввода, анализа и вывода данных, апробируется отрисовка наиболее наглядных карт и электронных атласов. В организационной части обсуждается нетривиальный опыт многообещающих возможностей по организации мониторинга состояния ресурсов и отдельных популяций водных птиц через систему Интернет. Данный пионерный этап реализации подчиняется в то же время согласованной международной инициативе по изучению и сохранению птиц в Азиатско-Тихоокеанском регионе (Miyabayashi 1993).

### **Интернет-мониторинг водоплавающих птиц в странах Азиатско-Тихоокеанского региона как новый инструмент международной деятельности**

Не является секретом, что для столь обширной территории ощущается острая нехватка информации, и собственно исследователей, способных обеспечить снабжение такой информацией. Для радикального исправления этого положения было необходимо найти новое средство, и им стала организация системы корпоративного мониторинга выбранных мест и объектов в пределах стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Решение о создании East Asian Waterbird Network было принято по коллективной инициативе группы российских учёных.

Координацию исследовательских и природоохранных усилий, обмен информацией и представление базисных сведений решено осуществлять через специально созданную страничку в Интернете. Предполагалось, что сайт прежде всего будет служить для обмена оперативной и справочной информацией между профессиональными орнитологами и любителями птиц в странах Восточной Азии, Северной Америки и Южном секторе Пацифики. Проверочный этап был осуществлен в течении весны 1999.

Главное значение этого проекта заключается в оригинальной попытке совместить профессионализм и знания немногочисленных специалистов с энтузиазмом и финансовыми возможностями достаточно многочисленных зарубежных любителей птиц на базе одного из массовых телекоммуникационных средств. Конкретный проект выражается в представлении: а) возможности отслеживать динамику пролёта лебедей, гусей, уток, журавлей и куликов всеми исследователями и любителями птиц во всём регионе Азиатско-Тихоокеанского региона посредством удалённого компьютерного доступа к сведениям по ключевым местам; б) обеспечение участия в мониторинге и информационном обмене желающих из самого широкого круга лиц и организаций, которые могут помещать и прочитать

в соответствующих рубриках сайта информацию о состоянии основных интересующих объектов наблюдений в определённых местах, не покидая своего места пребывания; в) возможности для всех участников получать регулярные сведения о водных и околоводных птицах в течении всего периода пребывания мигрирующих птиц в различных участках их ареала через информационную сеть по серии ключевых мест (*keysites*).

Специально разработанный оригинальный и дружественный интерфейс сайта предусматривает ведение постоянных 10 рубрик, обеспечивающих: внесение и обработку информации по наиболее важным ВБУ РДВ; фиксацию главных событий (фенологии) в специальном миграционном календаре; получение кратких физико-географических, экологических и орнитологических справок по ключевым местам, список которых первоначально составлял 14 известных и рекомендованных экспертами мест концентрации уток, лебедей, гусей и куликов.

Для обмена информацией предусматривается также раздел по отражению ситуации в районах зимовок; составлению комментариев о проектах, инициативах, кратких результатах "параллельных" или родственных проектов, а также для оперативного помещения информации о возникающих угроз конкретным видам, популяциям или по их принципиально важным местообитаниям. Стандартные интернетовские технические возможности по выбору или запросам из интересующих рубрик, а также "сквозные" способы навигации в пределах сайта были модифицированы в "фирменном" интерфейсе и дополнены специальными картографическими средствами внесения данных, имеющих пространственную привязку для соответствующей обработки пространственных запросов.

Опыт работы с пользователями и вкладчиками информации по этому проекту в сезон весенних миграций в 1999, показал, что основной сложностью в работе сайта становится обеспечение приемлемого уровня вовлечённости потенциальных корреспондентов для регулярного обновления содержимого рубрик оперативной информацией. Проект будет продолжен во второй половине 1999, в период осеннего пролёта, и совершенно очевидно, что данная форма мониторинга является перспективной не только для Дальнего Востока и стран Азиатско-Тихоокеанского региона, но и представляет одно из наиболее многообещающих современных средств обеспечения оперативной информационной основой и средствами управления как на территории обширных малозаселенных регионов Сибири, так и в густонаселённой Европе и Северной Америке.

Для дальнейшего развития проекта необходимо решить ряд проблем, к наиболее сложным из которых относятся: 1) недостаток качественной и количественной информации по популяционной принадлежности мигрирующих по водоплавающих и околоводных птиц; 2) крайне ограниченное число людей, владеющих интересной информацией и желающих поделиться ею; 3) необходимость обязательного финансирования и регулярного организационного и аппаратно-программного обеспечения этого проекта и его распространения в другие регионы; 4) желательность организации регулярных форумов и других форм обсуждения и обмена опытом по ведению этой относительно новой формы коллективной работы.

## **Подготовка специализированной БД для обеспечения международных орнитологических и экологических программ на Российском Дальнем Востоке**

В 1990-е в России получили развитие как минимум 4 крупные орнитологические инициативы: две в наибольшей степени связаны с реализацией видо-популяционного подхода к охране птиц, две в большей степени зависят от сохранения экосистем на региональном уровне, но каждая из них “замыкается” на выявление и поддержание ключевых территорий. Проблема сохранения последних, особенно ветландов, наиболее актуальна для Азии, где проживает более четверти населения Земли и во многих районах ощущаются многовековые последствия интенсивной практики хозяйствования. Исходя из этого, а также выполняя положения разрабатываемой “Стратегии сохранения водно-болотных угодий России и со-пределльных стран” и принятой “Asia-Pacific Migratory Waterbird Conservation Strategy: 1996-2000”, мы предлагаем специализированный многофункциональный проект, предназначенный для регулярного обеспечения необходимой информационной основой вышеперечисленных программ.

На первой стадии объединяются существующие информационные массивы в специализированную корпоративную БД, которая должна обеспечивать оптимальные возможности управления и сохранения важнейших ветландов и водоплавающих птиц на территории Азиатской части России, Монголии, Китая, Северной и Южной Кореи и Японии (Bocharnikov 1999). Для осуществления проекта предполагается осуществить 4 основных исполнительских этапа: 1) интеграция информации по КОТР России в единую БД в соответствии с имеющимися и модифицированными критериями их определения, описания и на основе специализированного картографического анализа для подготовки схемы оптимального их размещения в регионах и на территории Российской Федерации в целом; 2) инвентаризация состояния наиболее важных для поддержания благополучия популяций ветландов с автоматизированным вводом информации в географическую БД с последующей регулярным обновлением, добавлением сведений и подготовкой рекомендаций или публикации в виде отчётов, использующих различную основу, в том числе и на магнитных носителях; 3) расчёт модели движения ресурсов водоплавающих птиц в пределах “каркаса” их географических популяций на Австрало-Азиатско-Тихоокеанском пролётном пути для международного и межрегионального управления популяциями с расчетом квот изъятия по основным популяциям охотничьих птиц и согласованным мерам охраны и воспроизводства; 4) детализация, корректировка и развитие практики публичного представления специализированных сводок по состоянию водоплавающих птиц мира; для детализации данных, обобщённых в “Atlas of Key Sites for Anatidae in the East Asian Flyway” (1999), подготовить сводку “Утиные Азиатской части России” на основе имеющихся у наших орнитологов сведений по миграциям, численности и степени охотничьего изъятия из популяций водоплавающих птиц в регионе.

Для решения поставленных задач разработаны и внедрены электронные формы для автоматизированного ввода типовой тематической ин-

формации в соответствии со схемой, предложенной Союзом охраны птиц России, для выявления наиболее важных орнитологических районов. Это, помимо упрощения и ускорения вводных процедур, позволяет существенно усилить аналитическую ценность собранной информации. Поскольку выбор важных районов в большей степени опирается на экспертные мнения, хранение предложений в БД позволяет готовить альтернативные их варианты и облегчает достижение компромисса с практикой природопользования или другими природоохранными проектами. В итоге, ввод этой информации в одну из существующих БД\* региональными координаторами будет способствовать подготовке единого электронного справочника, который может объединять информацию для всей России как наиболее перспективный информационный носитель и наиболее перспективная форма хранения коллективных данных кадастрового типа.

В техническом аспекте стандартные возможности гипертекстовой среды HTML или специально разработанного JAVA-скрипта, могут быть существенно расширены включением в навигаторский комплекс картографического вьювера с возможностями манипулирования тематической информации в электронных картах масштаба 1:1 000 000 или 1:500 000 для конкретного региона или для России в целом. Для массового пользования, по согласованию с составителями и авторами справочника, базовая информация может быть помещена на один из серверов глобальной сети Интернет, что автоматически обеспечивает доступ широкой аудитории к популярной системе получения справок и поиска информации.

В разработанной нами и апробированной в процессе обоснования КОТР Северного Приморья двуязычной демонстрационной версии БД “КОТР” соблюдены формализованные требования к заполнению карточек КОТР и IVA. При тестировании модуля согласована возможность учитывать критерии выбора и формы описаний для составлении перечней других важных мест, например, по известной программе выбора Рамсарских угодий.

Такая процедура ввода информации позволяет помимо стандартных “подстановок” из списков, перечней и шаблонов, помещать при заполнении без дополнительной доработки всю цифровую информацию одновременно и в англоязычную версию. Помимо текстово-табличной формы представления данных, возможности встроенного картографического вьювера позволяют вести работу с серией карт разного уровня детальности, от 1:50 000 до 3 000 000, причём в зависимости от характера запросов и планируемых аналитических работ могут быть затребованы как исходные картосхемы в растровом формате, так и сформирован стандартизованный пакет подобранных картографических “слоев” в векторной форме записи.

Тестирование разработки позволило достаточно чётко понять преимущества данного типа организации данных при исполнении популярных и хорошо финансируемых международных программ. Такой способ организации информации избавляет от многих проблем, возникающих

---

\* В мире уже разработан ряд БД для информации по IVA, где основная структура соответствует предложениям Birds International, а способы обработки и ввода данных модифицируются разработчиками в Японии, Китае, России.

при обработке этих данных, способствует получению информационных разработок более высокого уровня. Следует учитывать и просчёты, сделанные ранее многими международными организациями в известных проектах. Так как изначально Рамсарское Бюро не предусмотрело разработку приемлемой формы описания для географической БД, то сейчас ему трудно избавиться от проблем громоздкости описаний, неудачной системы поиска и запросов, что заметно даже при работе с их последним “хитом” — 6-й сводкой по состоянию наиболее важных ветландов мира, подготовленной на компакт-диске (Sixth Edition ... 1999).

### **Таксономическое, видовое и ценотическое разнообразие птиц бассейна озера Ханка и реки Бикин в Приморье**

Мировой опыт показал, что в оценке состояния биоразнообразия создание и использование различных БД стало неотъемлемым элементом в проектах всех уровней, а сама процедура всё в большей степени является важнейшим условием выбора приоритетов и сохранения региональной биоты. Биоразнообразие в определённых районах, в соответствии с различными подходами, может характеризоваться как видовое богатство, видовое, ценотическое и таксономическое (систематическое) разнообразие. Среди первых двух показателей практиками избирается чаще всего первый, т.к. индекс видового разнообразия включает количественные и качественные показатели, а для определения видового богатства достаточно лишь знание общего числа видов, что значительность уменьшает трудоёмкость оценки и поэтому наиболее популярно в современных проектах.

В зоогеографии и экологии применяются многие индексы, систематики подразделяют виды по филогенетическому признаку или принимают во внимание длительность эволюционной истории; зоологи оперируют популяционными параметрами, но все эти узкоспециализированные подходы ныне стали выстраиваться “под флагом” изучения биоразнообразия (Гиляров 1996). Хотя по-прежнему самой распространенной и практической схемой инвентаризации конкретной территории является общая таксономическая характеристика. Например, таксономический анализ хорошо изученных групп показал, что бассейн оз. Ханка представляет значительный интерес для сохранения биоразнообразия, поскольку здесь представлена мlekopитающих, птиц, амфибий и рыб достигает от трети до половины всех известных в России видов этих животных.

Современная орнитофауна представлена 342 видами: 185 достоверно гнездятся, для 7 гнездование предполагается, 93 вида отмечены в зимний период, 28 — залётные, а остальные — пролётные. Доля гнездящихся здесь превышает половину числа видов (53%), составляя 69% от всех гнездящихся птиц Приморья (письменное сообщ. Ю.Глущенко). По орнитосоставу, наибольшее видовое разнообразие характерно для Приханкайской низменности (133 вида, или 72.3%), причём более 1/3 птиц встречаются только на данной территории, отсутствуя в среднем и верхнем течениях питающих озеро рек. Большая их часть принадлежит к водно-болотному комплексу южного и восточного берегов озера (поганки, цапли, чайковые, журавли, утки).

Помимо своего основного назначения, заключающегося в отражении сравнительного богатства птиц, многие территориальные изменения в орнитокомплексах сопряжены с таковыми в таксоценах высших растений и беспозвоночных, и поэтому характеристика птиц позволяет выявлять некоторые общие закономерности в экосистемах (Вартапетов 1999). Для проверки этого положения и идентификации границ орнитосообществ в бассейне Бикина сделана выборка лесоустроительных материалов из БД “Леса Приморья” (разработка С.М.Краснопеева и В.А.Розенберга в рамках проекта ЕРТ) для подготовки типологической основы на первой стадии оценки. Стандартная сопряжённая процедура расчётов избранных характеристик лесного покрова позволила получить карту групп типов леса, которая была затем переоформлена в карту местообитаний в соответствии с их списком, составленным А.А.Назаренко.

Из другой БД (см. стр. 6-7) выбраны материалы, по которым осуществлена выборка и сортировка сведений по распространению птиц, их требованиям к местообитаниям и качественным характеристикам обитания. При этом нами было осуществлено преобразование повидовых экспертовых заключений специалистов в сводную таблицу важности местообитаний для птиц, которую затем можно было использовать для специального районирования бассейна Бикина.

По результатам соответствующей группировки, по степени важности конкретных типов местообитаний для птиц или по уровню их эвритопобионтности стало очевидно, что более 10 местообитаний заселяет с высокой плотностью лишь 4 вида: *Streptopelia orientalis*, *Corvus macrorhynchos*, *Dendrocopos leucotos* и *Cuculus saturatus*; а 2/3 птиц населяют от 3 до 10 местообитаний. Заключительным этапом было определение участков максимального видового богатства по степени распределения местообитаний птиц в бассейне Бикина на основе соответствующего ГИС-расчёта.

Геоинформационный подход имеет все основания для дальнейшего широкого использования, не подменяя, а дополняя и способствуя традиционным полевым обследованиям. Известно, что любой фаунистический список прежде всего отражает уровень знания и способность к абстрагированию реальных объединений животных на данный период. Виды, связанные с несколькими лесными формациями, имеют разные уровни численности в них, что бывает причиной серьёзных затруднений при идентификации границ орнитосообществ. Поэтому процесс сопоставления исторических и современных ареалов, составление картограмм размещения позвоночных животных, совмещенное с тестированием различных фаунистических комбинаций в комплексах и сообществах, способствует выявлению предпочтаемости конкретных местообитаний разными видами животных, что является важным условием создания ООПТ.

Автоматизированный алгоритм на основе ГИС должен стать обязательным в спектре типичных зоогеографических задач, а упомянутые в статье средства и примеры компьютерной обработки показывают, что хотя ещё на достаточно стихийной основе, но всё же эти средства вовлекаются в процесс получения, обработки и представления зоологических и географических материалов, а также применяются в расчётах ресурсных

агентств и природоохранных программах, и стремительные их продвижение и рост популярности столь высоки, что уже сейчас вынуждают обращать внимание на постановку таких задач, подготовку реалистичных проектов и осуществление самого широкого спектра экспериментов, что станет в ближайшем будущем самым главным “потоком” в обеспечении эффективной информационной основой лиц, принимающих решения.

## Литература

- Бикин: опыт комплексной оценки природных условий, биоразнообразия и ресурсов.** 1997. Владивосток: 1-156.
- Богатов В.В., Микелл Д., Розенберг В.А., Воронов Б.А., Краснопеев С.М. и др.** 1999. *Стратегия сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня*. Владивосток.
- Бочарников В.Н.** 1987а. Учет численности водоплавающих птиц в летнее время на территории Приморского края. *Методические рекомендации*. Владивосток: 1-30.
- Бочарников В.Н.** 1987б. Рекомендации по учету добычи водоплавающей дичи в охотничьем хозяйстве Приморья // *Организация и методика учета промысловых и редких видов млекопитающих и птиц Дальнего Востока*. Владивосток: 48-49.
- Бочарников В.Н.** 1988. Опыт оценки добычи водоплавающих птиц в Приморье // *Охрана угодий и использование охотничьих птиц*. М.: 79-86.
- Бочарников В.Н.** 1989а. Оценка объема и состава добычи водоплавающих птиц в Приморье // *Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира*. Уфа, 2.: 340-342.
- Бочарников В.Н.** 1989б. Вопросы организации весенней охоты и учета добычи водоплавающей дичи на Дальнем Востоке // *Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии*. Минск: 229-230.
- Бочарников В.Н.** 1992. *Водоплавающие птицы Приморья (экология, численность и рациональное использование)*. Дис. ... канд. биол. наук в форме научн. докл. Владивосток: 1-27.
- Бочарников В.** 1999. Кадастр редких видов: мифы и реальность // *Зов тайги 2*: 10-13.
- Бочарников В.Н., Глушенко Ю.Н.** 1990. Материалы по добыче водоплавающих птиц как отражение некоторых аспектов состояния их ресурсов на Приханкайской низменности // *Экологические аспекты охраны и рационального использования диких животных*. М.:108-117.
- Бочарников В.Н., Глушенко Ю.Н.** 1991. Половая структура популяций массовых видов речных уток на оз. Ханка в период пролета // *Флора и фауна Приморского края и сопредельных регионов*. Тез. докл. конф. Уссурийск: 202-205.
- Бочарников В.Н., Сурмач С.Г., Арамилев В.В.** 1991. Водоплавающие в бассейнах крупных рек западных склонов Среднего Сихотэ-Алиня // *Материалы 10-й Всесоюз. орнитол. конф.*, Витебск. 17-20 сент. 1991 г. Кн.1. Ч.2. Минск: 73-75.
- Вартапетов Л.Г.** 1999. *Птицы северной тайги Западной Сибири: пространственная организация и антропогенная трансформация населения, ресурсы и охрана*. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.:1-43.
- Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира.** 1989. Уфа.
- Гиляров А.М.** 1996. Мнимые и действительные проблемы биоразнообразия // *Усп. совр. биол.* 116, 4: 493-505.
- Глушенко Ю.Н., Шибнев Ю.Б., Бочарников В.Н.** 1995. Опыт оценки численности водоплавающих птиц Российского сектора Приханкайской низмен-

- ности // Проблемы сохранения водно-болотных угодий международного значения: озеро Ханка. Спасск-Дальний: 35-45.
- Глушенко Ю.Н., Шибнев Ю.Б., Бочарников В.Н. 1996.** Водно-болотные угодья бассейна реки Бикин, подлежащие особой охране // Птицы пресных вод и морских побережий юга Дальнего Востока России и их охрана. Владивосток: 42-49.
- Донец Н., Степанек Д. 1997.** Основные результаты EPT/RFE проекта по реализации модели устойчивого развития Сихотэ-Алиня // Сихотэ-Алинь: сохранение и устойчивое развитие уникальной экосистемы. Матер. междунар. научно-практической конф. 4-8 сент. 1997 г. Владивосток: 39-41.
- Исаков Ю.А. 1963.** Учет и прогнозирование численности водоплавающих птиц // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М. 37-85.
- Кишинский А.А. 1973.** Учеты птиц с самолета // Тр. Окского заповедника 9: 197-235.
- Королев Ю.К. 1994.** Географические информационные системы. Мнение специалиста // ГИС-обозрение. Осень: 5-8.
- Редкие позвоночные животные Советского Дальнего Востока и их охрана. 1989.** Л.: 1-239.
- Скокова Н.Н. 1989.** Образец очерка широкораспространенного вида птиц в книге животных СССР // Науч.-информ. материалы к совещ. "Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира". Уфа: 197-208.
- Соколов В.Е., Филюнов К.П., Нухимовская Ю.Д., Шадрина Г.Д. 1997.** Экология заповедных территорий России. М.: 1-576.
- Сыроечковский Е.Е., Кузякин В.А., Рогачева Э.В. 1989.** О структуре и содержании видовых очерков книги животных СССР // Науч.-информ. материалы к совещ. "Всесоюз. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира". Уфа: 162-188.
- Скрябин Н.Г. 1975.** Водоплавающие птицы Байкала. Иркутск: 1-244.
- Флинт В., Кривенко В. 1999.** Водоплавающие птицы Евразии // Охота и охотоведение 4: 1-2.
- Bocharnikov V.N. 1990.** Current status of the Chinensis Merganser *Mergus squamatus* in Russia // Bul. Inst. Ornith. Kyung Hee Univ. 3: 23-27.
- Bocharnikov V.N. 1999.** Preparation of GIS and inventory of the most important wetlands for waterbirds in the flyway of Northern Asia // The 6th Northeast Asia and North Pacific Environmental Forum Workshop. Abstracts: 12.
- Bocharnikov V.N., Shibnev Yu.B. 1994.** Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* in the Bikin River Basin, Far East Russia // TWRG Spec. Publ. 1: 3-10.
- Boitani L., Mariano G.-D., Smith A., Tressler S. 1999.** Information management – enhancing our ability to conserve Biodiversity // Species 30: 7-8.
- Dinerstein E., Olson D.M., Graham D.J., Webster A.L., Primm S.A., Bookbinder M.P., Ledec G. 1995.** A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank and WWF, Washington, D.C. 1-129.
- Hughes B., Bocharnikov V.N. 1992.** Status of the Scaly-sided Merganser *Mergus squamatus* in the Far East of Russia // Wildfowl 43: 193-199.
- Miyabayashi Y. 1993.** International cooperation on the conservation of wildlife – status of goose populations in North East Asia, and its conservation // Proc. Northern Region's Environ. and Wildlife Symp., July 30, 1993. Sapporo: 22-31.
- Scott J.M., Davis F., Csuti B. at el. 1993.** Gap Analysis: a geographical approach to protection of biological diversity // Wildlife Monogr. 41. 1-41.
- Sixth Edition of the Directory of Wetlands of International Importance. CD ROM. 1999.** Wetlands International.

- Smith A., McCance E. 1996. An Update on the Biodiversity Conservation Information System (BCIS) Species // *IUCN/SSC Newsletter* 26/27: 11-13.
- Tressler S. 1997. Biodiversity Conservation Information System (BCIS) // *Species* 28: 10-11.
- Wilson E.O. 1988. *Biodiversity*. Washington, D.C.: 1-521.



ISSN 0869-4362

Русский орнитологический журнал 1999, Экспресс-выпуск 77: 25-27

## Случай необычного гнездования чёрной вороны *Corvus corone* и речной крачки *Sterna hirundo*

С.В.Пыжьянов

Иркутский государственный педагогический университет,  
Нижняя Набережная, д. 6, Иркутск, 664011, Россия

Поступила в редакцию 18 сентября 1999

Известно немало случаев нетипичного гнездования разных птиц, особенно участившихся в последние десятилетия в связи с интенсивной трансформацией природных местообитаний. Однако далеко не всегда это связано с антропогенным влиянием. Нередко расширение “видового стереотипа” обусловлено стремлением птиц освоить дополнительные ресурсы, что свойственно многим экологически пластичным видам.

Чёрная ворона *Corvus corone orientalis* Eversmann, 1841 в условиях Восточной Сибири гнездится как правило на деревьях и высоких кустарниках (Доржиев, Ешев 1997). При этом высота расположения гнёзд зависит от фактора беспокойства со стороны человека: в антропогенном ландшафте гнёзда в целом располагаются выше (Ешев 1990). В последнее время в городах вороны изредка стали устраивать гнёзда на опорах ЛЭП (Ешев 1988). В устье Сармы (западный берег Байкала) гнёзда ворон в основном располагаются в пойме на высоких ивах *Salix* spp. Здесь значительную долю в рационе отдельных семей ворон занимают яйца и птенцы околоводных птиц ( чаек, крачек, уток), гнездящихся на островах в приустьевой части Малого Моря. Вероятно, по этой причине отдельные пары ворон периодически предпринимают попытки загнездиться на этих практически безлесных островах. Такие случаи отмечены в 1982, 1983, 1987, 1989, 1992 и 1993 на галечном о-ве Хынык, где вороны устраивали гнёзда на единственном небольшом кустике ивы на высоте 1.2-1.5 м. Обычно я пресекал подобные попытки, разоряя вороньи гнёзда. Однако в 1999 размножение ворон прошло успешно. Наиболее интересный случай я наблюдал в 1985, когда пара ворон загнездилась прямо на земле на степном скалистом о-ве Большой Тойник, занятом крупнейшей в Азии колонией серебристой чайки *Larus argentatus*. Гнездо располагалось у юж-

ной кромки степного склона юго-восточной экспозиции в непосредственной близости от салистого берегового обрыва. Гнездо было разорено, и повторных попыток размножения здесь вороны не предпринимали.

**Речная крачка** *Sterna hirundo minussensis* Sushkin, 1925. На Байкале и в Прибайкалье основными гнездовыми стациями речной крачки служат поросшие редкой растительностью, иногда голые низкие намывные песчаные и галечниковые косы и острова, наносы мусора и растительной ветоши, реже сплавины по берегам стоячих и текущих вод (Мельников, Садков 1977). Подобные местообитания характерны и для других подвидов в иных частях ареала (Зубакин 1988). На Малом Море крачки в течение длительного времени гнездились на песчано-галечной косе Хынык, отделяющей приустьевую часть р. Сарма от остальной акватории залива, а также на одноимённом острове в 200 м от косы. Однако в 1998 основная масса гнездящихся здесь крачек откочевала, и часть из них была обнаружена уже с хорошо летающими птенцами на скалистом о-ве Тойник, лежащем в глубине зал. Мухор в 14 км к юго-западу. В 1999 при тщательном обследовании этого и других близлежащих скалистых островов обнаружили 3 поселения речных крачек.

Первое располагалось на южной вершине Большого Тойника — крупного двувершинного острова площадью 300×70 м и высотой 30-35 м с осенне-зимним вершинным плато и выходами скал. В июне 1999 здесь отмечена пара с явно гнездовым поведением, а позднее пойман и окольцован нелётный птенец. Второе поселение было на безымянном островке (40×60 м, высота 8-9 м) в устье Хорогойского ключа, где нашли 9 гнёзд. Остров представляет собой скалу с плоской вершиной и пологими склонами, поросшими степной растительностью. Западная половина острова окаймлена широкой полосой зарослей курильского чая и спирей, по краям — луговой растительностью, переходящей в северной части сначала в кочковатое болото, затем в полосу сплавин. В основании склона растёт небольшая роща из лиственницы сибирской *Larix sibirica*, берёзы плосколистной *Betula platiphila* и ив. Несмотря на наличие в непосредственной близости типичных гнездовых стаций, гнёзда крачек располагались на вершине острова на степных участках между выходами скал. Третье поселение обнаружили на о-ве Тойник, представляющем собой выход скал с крутыми, местами отвесными склонами, размером 50×20 м и высотой около 20 м. Здесь нашли одно гнездо, располагавшееся на уступе скалистого обрыва южной экспозиции на высоте 5.5-6 м от уреза воды. Позднее здесь поймали и окольцевали 2 нелётных птенцов. Таким образом, на побережье Байкала речная крачка достоверно гнездится на скалах.

Оба случая нетипичного гнездования связаны со стремлением птиц к освоению дополнительных кормовых ресурсов, хотя в случае с речной крачкой эта связь не столь очевидна. Вероятно, выселение крачек на острова связано с появлением большого количества молоди нерестящейся в зал. Мухор сибирской плотвы *Rutilus rutilus lacustris*, размножившейся в связи с локальным переловом её естественных врагов — щуки *Esox lucius* и окуня *Perca fluviatilis* — в результате интенсивного любительского лова,

в том числе и сетями. Однако для окончательного заключения необходимы дополнительные исследования.

### Литература

- Доржиев Ц.З., Ешев В.Е. 1997.** Сравнительная экология симпатрических видов врановых рода *Corvus* юга Восточной Сибири // *Орнитологические исследования в России*. М.; Улан-Удэ: 72-93.
- Ешев В.Е. 1988.** Урбанизация и экология врановых в бассейне оз. Байкал // *Проблемы экологии Прибайкалья. Тез. докл. к 3-й Всесоюз. научн. конф.* Иркутск, 4: 122.
- Ешев В.Е. 1990.** Сравнительный анализ гнездостроительной деятельности черной вороны из разных частей ареала // *Региональные эколого-фаунистические исследования как научная основа фаунистического мониторинга, охраны и рационального использования животных*. Курск: 94-97.
- Мельников Ю.И., Садков В.С. 1977.** Материалы по биологии размножения речной крачки оз. Байкал // *Экология птиц Восточной Сибири*. Иркутск: 92-109.
- Зубакин В.А. 1988.** Речная крачка *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758 // *Птицы СССР: Чайковые*. М.: 321-337.

