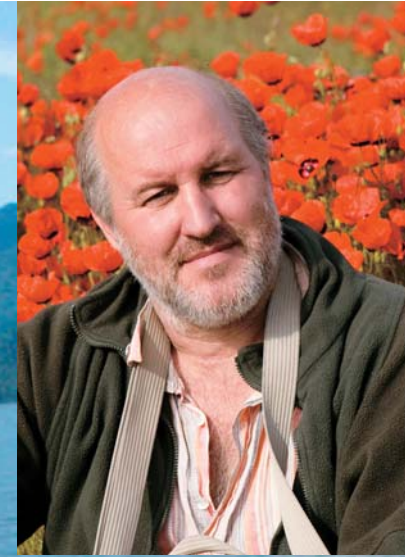


В.В. ГЛУПОВ, Ю.Н. ЛИТВИНОВ

ПРИРОДНЫЕ лаборатории

К началу XIX в. естествоиспытателями был накоплен колоссальный фактический материал, преимущественно описательного характера, по самым разным разделам биологии: таксономии, морфологии, экологии животных и растений. Нуждающееся в осмыслении и глубоком анализе огромное количество эмпирических данных послужило базой для становления и развития идеи эволюции живой природы. Все это вызвало качественный скачок в научных исследованиях: XIX в. характеризовался бурным развитием дисциплин, в которых стали широко использоваться экспериментальные методы: микробиологии, иммунологии, эмбриологии и т. д. В результате перед учеными встали новые задачи, для решения которых зачастую было необходимо сочетать экспериментальную деятельность с систематическими полевыми наблюдениями. Оптимальным решением проблемы организации подобных работ стало создание биологических станций, которые по праву можно назвать «природными лабораториями»



ГЛУПОВ Виктор Вячеславович – доктор биологических наук, директор и заведующий лабораторией патологии насекомых Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор более 80 научных публикаций



ЛИТВИНОВ Юрий Нарциссович – доктор биологических наук, заместитель директора и заведующий лабораторией экологии сообществ позвоночных животных Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск). Автор и соавтор 90 научных публикаций



Ключевые слова: биостанция, научный стационар, биоразнообразие, экология, природоохранная деятельность, Западная Сибирь, Горный Алтай.
Key words: biological center, research station, biodiversity, ecology, environmental activity, Western Siberia, Gorny Altai



Первые постоянные биологические станции, где начало проводится систематическое изучение животного и растительного мира, появились во второй половине XIX в. «Пионерами» этого направления стали европейские натуралисты, занимающиеся исследованиями морских обитателей. Первые небольшие исследовательские базы-лаборатории у «самого синего моря» появились на атлантическом побережье Франции (в Конкарно – в 1859 г., в Аркашоне – в 1867 г.). Нужно заметить, что сами исследования морских беспозвоночных во многом были инспирированы замечательными открытиями в эмбриологии отечественных зоологов А. О. Ковалевского и И. И. Мечникова, много работавших в Средиземноморье.

Неудивительно, что и одна из первых европейских морских биостанций была открыта именно в России. Решение об организации станции в Севастополе, на берегу Черного моря, было принято в 1869 г. на 2-м Съезде русских естествоиспытателей по инициативе известного антрополога, биолога и путешественника

Биологические станции – научно-исследовательские учреждения, предназначенные для всестороннего стационарного исследования растений и животных в естественных условиях, а также проведения работ научно-прикладного характера (акклиматизация, повышение биологической продуктивности природных комплексов и т. п.). Биостанции обычно создаются на территориях, отличающихся особыми условиями, богатством и своеобразием населяющих их живых организмов

В ведении Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск) находится три научных стационара: Карасукский (юг Новосибирской области, вблизи г. Карасук), Чановский (оз. Чаны) и Телецкий (оз. Телецкое, пос. Артыбаш, Республика Алтай)

Н. Н. Миклухо-Маклая. Станция, открытая в 1871 г., через два десятилетия приобрела «академический статус», перейдя в ведение Петербургской Академии наук. Во главе станции встал Ковалевский, который значительно расширил и переоборудовал ее.

За относительно короткий срок морские биостанции были созданы во многих районах мира. В том числе ученые-естествоиспытатели Санкт-Петербургского университета инициировали создание биостанции на Соловецких островах, которая стала постоянно действующим центром для сбора и классификации материалов по биологии Белого моря, а также для распространения приемов искусственного разведения рыбы, запасы которой к тому времени стали уже истощаться. Помимо известных ученых, здесь постоянно работали и студенты университета.

Не совсем обычная русская зоологическая биостанция была открыта в 1884 г. в Вилла-Франко, близ Ниццы. Станция, принадлежавшая Киевскому университету им. Святого Владимира, находилась под патронажем Морского министерства, и русский флот фактически содержал ее вплоть до 1914 г.

С 1888 г. ведут отчет биостанции по изучению пресноводных водоемов. Так, уже к 1910 г. только в Российской империи функционировало шесть подобных исследовательских баз. Известная Звенигородская биостанция МГУ с 1908 г. существовала как частная лаборатория для изучения пресноводных организмов, и лишь в 1918 г. была передана Институту экспериментальной биологии. Базой для работы молодых ученых и аспирантов и прохождения полевой практики студентов МГУ она стала лишь в 1934 г.

Первая биостанция за Уралом была создана в 1916 г. в урочище Большие Коты на берегу оз. Байкал – крупнейшего озера планеты. Главным инициатором создания и основателем Байкальской биологической станции стал известный сибирский зоолог В. Ч. Дорогостайский, которому удалось привлечь значительные средства от иркутского миллионера-мецената Н. А. Второва.

После революции в 1918 г. биостанция была передана только что созданному Иркутскому университету, где Дорогостайский в течение почти двадцати лет фактически руководил кафедрой зоологии позвоночных, создав музей с экспозицией и научным фондом. На станции занимались изучением флоры и фауны Прибайкалья и самого Байкала, кроме того, здесь обучались студенты-биологи. На станции было создано волверное хозяйство, где содержались и изучались изюбри и лисы.

Сеть биостанций в Советской России начала быстро расширяться. Собственные биостанции, в том числе и предназначенные для изучения наземной флоры и фауны, были организованы при Академии наук СССР и академиях наук союзных республик, а также при крупнейших университетах.

В Сибири новый этап в развитии природных «научных лабораторий» был инициирован созданием Сибирского отделения Академии наук. В результате на огромных сибирских территориях была сформирована сеть стационаров различного профиля на базе вновь созданных институтов СО АН СССР. Кстати сказать, есть и обратный пример: Байкальская лимнологическая станция была в 1961 г. преобразована в Лимнологический институт.

Исследовательские опорные базы были созданы и при Биологическом институте (в настоящее время Институт систематики и экологии животных СО РАН).

Стационары ИСиЭЖ СО РАН – это удобные базы для проведения не только полевых экспериментальных работ, но и различных научных форумов. На фото участники III Всероссийской конференции по биологии насекомых-млекопитающих. Телецкий научный стационар, 2007 г.



Сегодня в распоряжении сибирских зоологов находятся три стационара, расположенных в различных ландшафтно-географических зонах обширной территории Западной и Южной Сибири.

На телецких берегах

Один из уникальнейших природных регионов нашей страны – Горный Алтай. Здесь еще в 1932 г. был образован Алтайский государственный природный заповедник площадью 1,3 млн га, северо-западная граница которого проходила по берегу оз. Телецкое. Заповедник был ликвидирован в 1951 г. – к счастью, провести лесозаготовки на заповедной территории не удалось по техническим причинам.

В конце 1950-х гг. работы по изучению, сохранению и рациональному использованию природных ресурсов региона активизировались, в том числе был восстановлен Алтайский заповедник. В эти годы в Прителецкую тайгу прибыл отряд молодых энтузиастов – лесных инженеров из Ленинградской лесотехнической академии. Так начинался знаменитый «Кедроград» – проект, основанный на идее безотходного таежного промысла без сплошных рубок древостоя. К сожалению, полностью воплотить эту идею не удалось.

Научный стационар Биологического института был основан в 1961 г. в Яйлю, – одном из живописнейших мест на берегу Телецкого озера. Через три года стационар «переехал» на свое нынешнее место – за пос. Артыбаш на берегу озера.

Со времени создания стационара исследователи занимались решением множества научных и научно-прикладных задач, многие из которых продолжают оставаться актуальными и в наше время. Среди них – восстановление сибирского кедра, борьба с вредителями лесного хозяйства, изучение природного очага клещевого энцефалита. Здесь проводились многолетние исследования по систематике, зоогеографии, экологии насекомых, млекопитающих и птиц, водной фауны Телецкого озера, а также охотничье-промысловой фауны региона.

В 1980-х гг. на Телецком стационаре было создано вольерное хозяйство, где проводились исследования по содержанию и разведению в неволе диких копытных животных. Так, в вольерах успешно размножались «краснокнижные» дикие горные бараны аргали (позже они были переведены в пос. Черга, в вольерное хозяйство Института цитологии и генетики СО АН СССР).

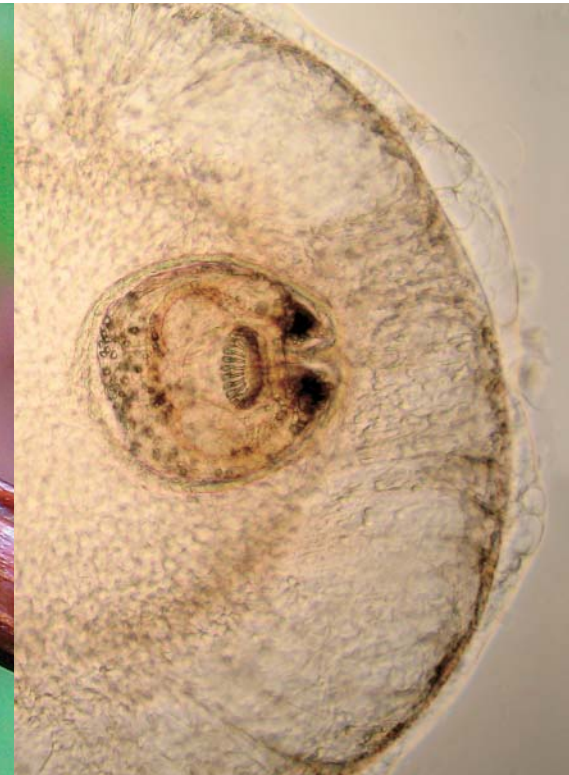
В условиях неволи в стационаре также успешно разводили «мускусных оленей» – кабаргу. Самцы кабарги являются поставщиками так называемой кабарожьей струи – секрета мускусной железы, используемой в парфюмерии и традиционной медицине. Сотрудники института научились получать этот ценный продукт





Известно, что муравьи вступают в «тесные» отношения с различными насекомыми, питающимися соком растений: взрослые особи потребляют сладкие выделения насекомых-симбионтов, в свою очередь обеспечивая им определенную защиту от врагов. На Алтае важным источником углеводной пищи для муравьев оказались личинки папоротникового пилильщика. Уникальность этого трофосимбиоза в том, что личинки пилильщика практически все время скрыты от муравьев внутри своих «квартир» – черешков вай (листьев) папоротника, поэтому все взаимодействия происходят около отверстий в вайе, служащих личинкам для дыхания и выделения.

Фото Т. Новгородовой



Животные в природе связаны между собой самыми разными отношениями: от хищнических и паразитических до симбиотических. Эти взаимоотношения лежат в основе устойчивости любого природного сообщества

Прителецкая тайга является своего рода заповедником паразитических ленточных червей: у обитающих здесь насекомоядных млекопитающих и грызунов обнаружено более 50 видов цестод. Такое разнообразие паразитов этой слабоизученной группы не отмечено нигде более в Сибири. Паразитологи института впервые обнаружили личиночные формы этих цестод у их промежуточных хозяев – насекомых и моллюсков.

На фото – одна из стадий развития личинки цестоды в кишечнике моллюска.

Фото В. Гуляева

Крупные животные, как этот красавец марал (вверху), стали украшением таежных лесов и важным объектом промысла. Но более значимыми компонентами естественных экосистем, так же как и индикаторами состояния природной среды, являются мелкие, но многочисленные виды растительноядных млекопитающих – различные полевки и мыши. *На фото справа – восточно-азиатская лесная мышь.*

Фото Ю. Литвинова и С. Абрамова



Одна из насущных задач – разработка методов охраны редких и хозяйственно значимых видов млекопитающих, в том числе копытных (марал, кабарга), что предполагает их вольерное разведение, совершенствование и внедрение технологии прижизненного взятия биопроб.

В вечернее время десятки летучих мышей проносятся над небольшими заводями и заливами Телецкого озера. Рукокрылые – единственные млекопитающие, способные к активному полету. Эти относительно редкие у нас животные занесены во все региональные сибирские «Красные книги».

На фото – водяная ночница.

Фото Ю. Литвинова

прижизненно, без уничтожения самих животных, что немаловажно для вида, ставшего в последние годы малочисленным в природе.

Одним из важнейших направлений исследований, проводимых сегодня на Телецком стационаре, является изучение биоразнообразия и динамики природных сообществ в связи с влиянием природных и антропогенных факторов. Это подразумевает инвентаризацию и мониторинг состояния популяций ряда наземных и водных видов – своеобразных индикаторов состояния внешней среды.



Карасукский стационар, расположенный на берегу оз. Кротовая ляга, занимает площадь в 412 га, включая 401 га водопокрытой территории



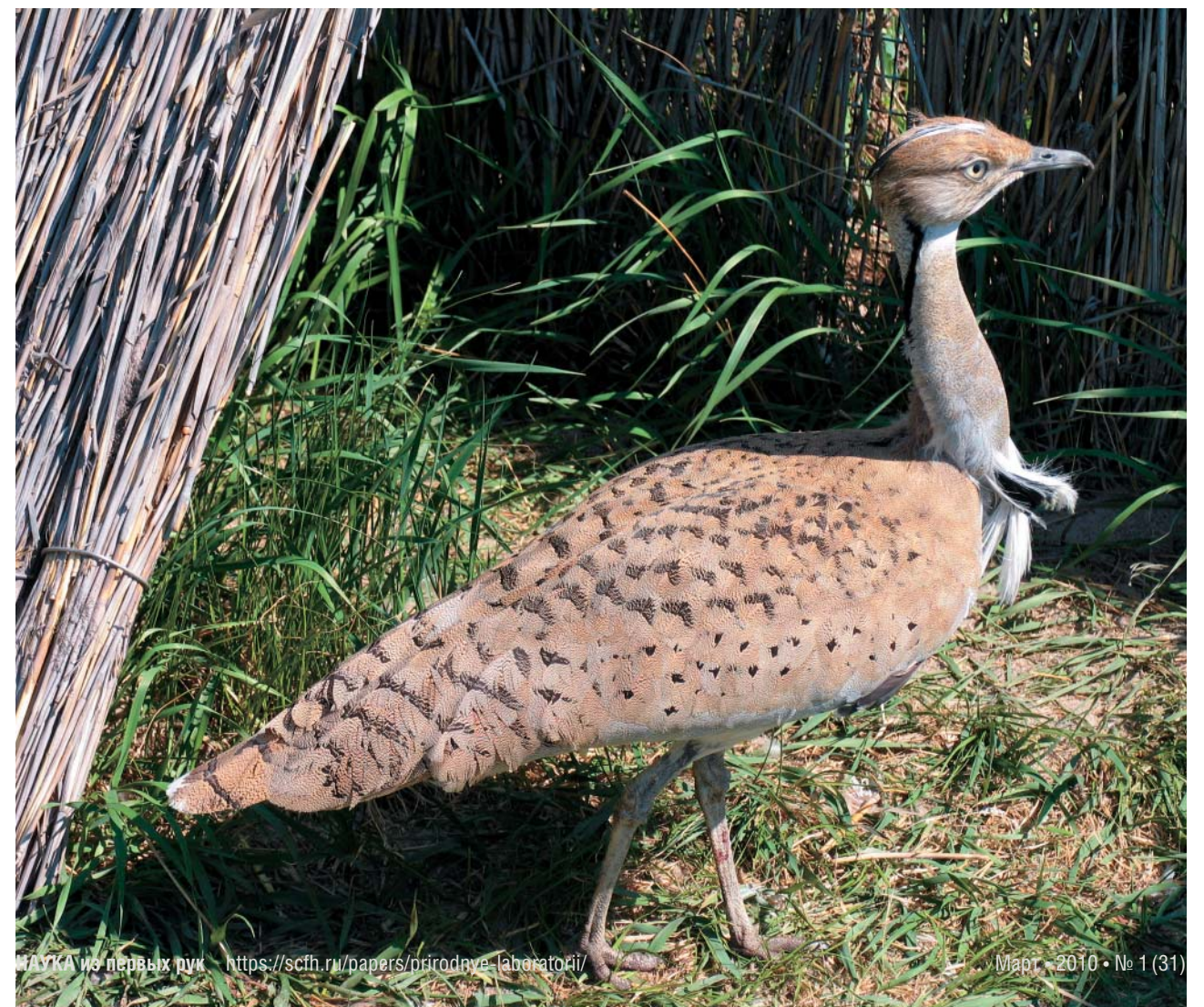
Ученые надеются, что результаты их полевых исследований позволят разработать комплексную схему рациональной эксплуатации природных ресурсов региона и повысить эффективность природоохранных и восстановительных мероприятий.

Страна степная и озерная

На юге Западной Сибири, в междуречье Оби и Иртыша, расположен один из уникальных природных уголков Западно-Сибирской равнины – «Великая озерная страна», на территории которой сосредоточено около 40 тысяч озер! По запасам биомассы эти мелководные озера не имеют себе равных. Насыщенный ценной органикой и минеральными компонентами сапропель и другие донные отложения, водоплавающие птицы, рыбы и, наконец, богатая лесостепная фауна млекопитающих – все эти ресурсы издавна привлекали пристальное внимание не только хозяйственников, но и ученых-биологов.

Среди искусственных гнездовий, предназначенных для защиты от хищников, наиболее привлекательными для птиц оказались «кувшины». Успех размножения в таких плетеных «таун-хаусах» оказался намного выше, чем в естественных условиях. *Фото А. Михантьева*

В России обитает три вида дроф – одних из самых крупных летающих птиц, обитателей степей и пустынь. Самцы джека или дрофы-красотки, особенно нарядные в весеннем оперении, во время брачного танца вытаптывают в траве настоящие «круги инопланетян». Эта уникальная птица находится сегодня под угрозой исчезновения. *Фото В. Шило*





Азиатскую дикушу можно без преувеличения назвать национальным достоянием России. Всего на планете обитает три вида этих редких и малоизученных птиц, и один из них – в нашей стране. Удивительная поведенческая особенность дикуши – отсутствие страха перед человеком, что в значительной мере стало причиной плачевного состояния численности этого вида. На Карасукском стационаре дикуша успешно разводится в вольерах. Рожденные в неволе птицы используются как исходное поголовье для создания резервной популяции этого вида на территории Новосибирской области – в таежных лесах Маслянинского района.
Фото В. Шило

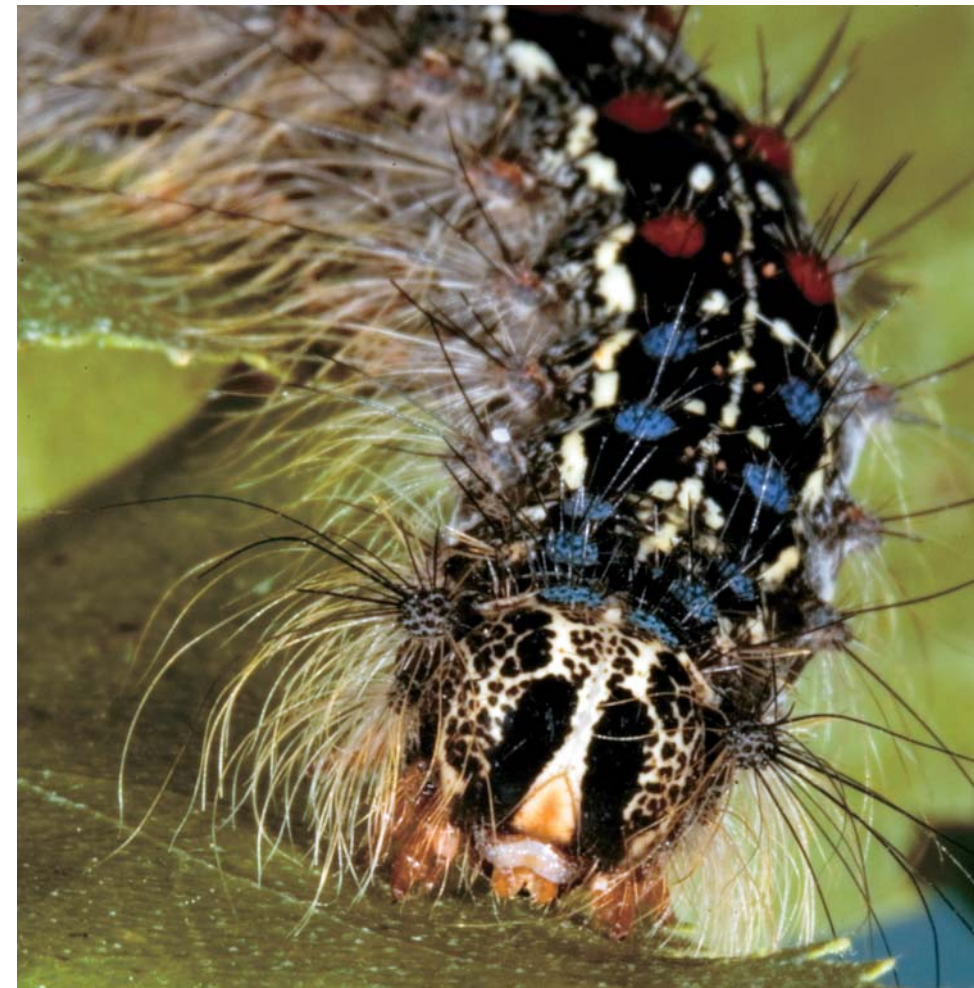


Известный сибирский зоолог С. С. Фолитарек так писал об этих природных богатствах: «Говорят, что моря – это кладовые, а озера – шкатулки с драгоценностями. В Западной Сибири эти “шкатулки” еще только слегка приоткрыты». Именно он предложил для решения вопросов, связанных с комплексным изучением, использованием и преобразованием озер, организовать научную станцию при Биологическом институте СО АН. Так в 1962 г. близ г. Карасук был создан Карасукский научный стационар.

На стационаре в изучении природы лесостепной зоны объединили свои усилия ученые трех академий наук, включая ВАСХНИЛ и АМН СССР, а также специалисты многих вузов и ведомственных учреждений. В течение почти полувека здесь работали ученые разных специальностей: почвоведы, ботаники, зоологи, паразитологи, микробиологи и вирусологи.

В 1960-х гг. здесь был проведен беспрецедентный опыт реализации комплексных биотехнических мероприятий по повышению продуктивности экспериментального озера участка, состоящего из четырех озер площадью 1786 га. Помимо Академии наук, эти работы финансировала Главохота РСФСР. Например, оз. Титово было преобразовано в спускной нагульный водоем для выращивания ценных видов рыб. В рамках работ по увеличению продуктивности промысловых видов водоплавающей дичи было разработано и апробировано шесть типов искусственных домиков-гнездовых для диких уток, которые предназначались для защиты гнезд от пожаров, резких колебаний уровня воды и хищников. В результате удалось полностью избежать потерь кладок и увеличить выход молодняка.

Эксперименты доказали, что при определенных финансовых вложениях продуктивность озерных хозяйств может быть увеличена многократно!



Из одной яйцекладки непарного шелкопряда весной выходит от ста до трехсот лохматых прожорливых гусениц. Тысячи таких созданий достаточно для полного уничтожения листвы (хвои) одного дерева.
Фото В. Глупова

Примером сегодняшнего успешного межведомственного сотрудничества могут служить работы по сохранению биоразнообразия животных, проводимые сегодня на стационаре совместно с Новосибирским зоопарком. В вольерном комплексе успешно содержатся дрофа, стрепет, джек, беркут, гималайский улар, а также настоящая коллекция тетеревиных птиц – азиатская дикуша, воротничковый рябчик, глухарь и тетерев. Новые данные по биологии этих птиц, полученные исследователями, используются для разработки технологии их вольерного разведения.

Сегодня на базе стационара в рамках совместных проектов российских, финских и американских ученых проводится изучение механизмов популяционной динамики непарного шелкопряда, являющегося одним из массовых видов насекомых-фитофагов вредителей лесного хозяйства. Здесь в естественных условиях моделируются процессы, происходящие в популяциях вредителя на фазе роста численности. На гусеницах непарного шелкопряда, развивающихся на предварительно поврежденных деревьях,



проводится изучение устойчивости вредителя к действию организмов-энтомофагов (вирусов, грибов) и различных патогенов. Данные этих исследований позволят установить основные причины роста численности популяции вредителя, что будет использовано при разработке лесоохранных мероприятий.

Под птичий гомон

Этот стационар института расположен в настоящем «птичьем раю» – на берегу оз. Чаны, крупнейшего естественного водоема Западной Сибири. Он был организован в 1971 г. для изучения основных закономерностей миграционных передвижений перелетных птиц, их региональных и трансконтинентальных связей во избежание распространения арбовирусов, т.е. вирусов, которые могут передаваться человеку через кровососущих насекомых.

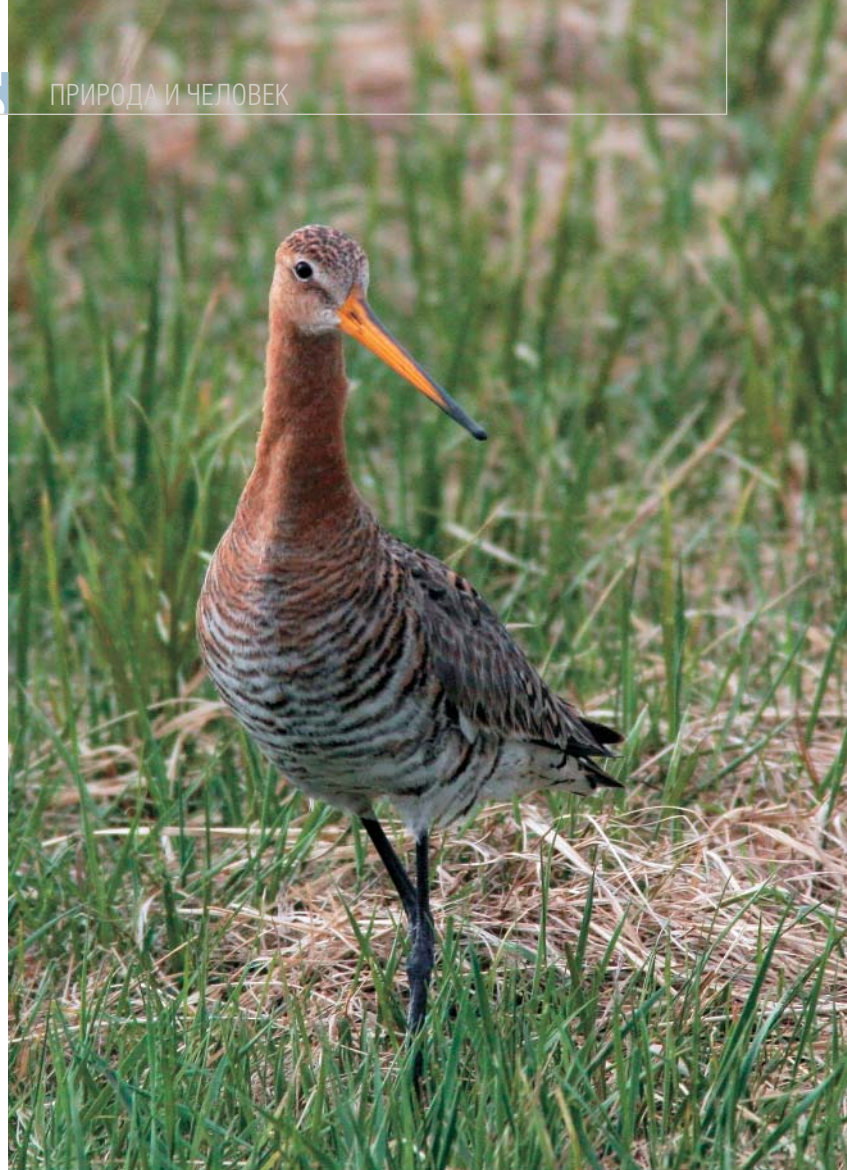
Причановский участок Барабинской лесостепи был выбран не случайно: этот район имеет огромное значение для водоплавающих и око-

Один из основных методов, используемых учеными при популяционных исследованиях птиц и изучении их миграций – кольцевание и цветное мечение. Окольцованных птиц перед выпуском всесторонне исследуют, в том числе в последние годы берут пробы на наличие вирусов гриппа птиц. *Фото А. Юрлова*



Турухтан – на оз. Чаны птица хотя и многочисленная, но в основном пролетная: большинство этих куликов гнездится в тундре. Весной самцы ведут ожесточенные «турниры». В это время у них появляется пышный «воротник» и «уши» из перьев белого, рыжего или черно-зеленого цвета в различных комбинациях. Их брачное оперение настолько разнообразно, что найти двух одинаково расцвеченных птиц просто невозможно! *Фото А. Юрлова*





ловодных птиц всей Сибири, так как является одним из основных участков их пролета и гнездования.

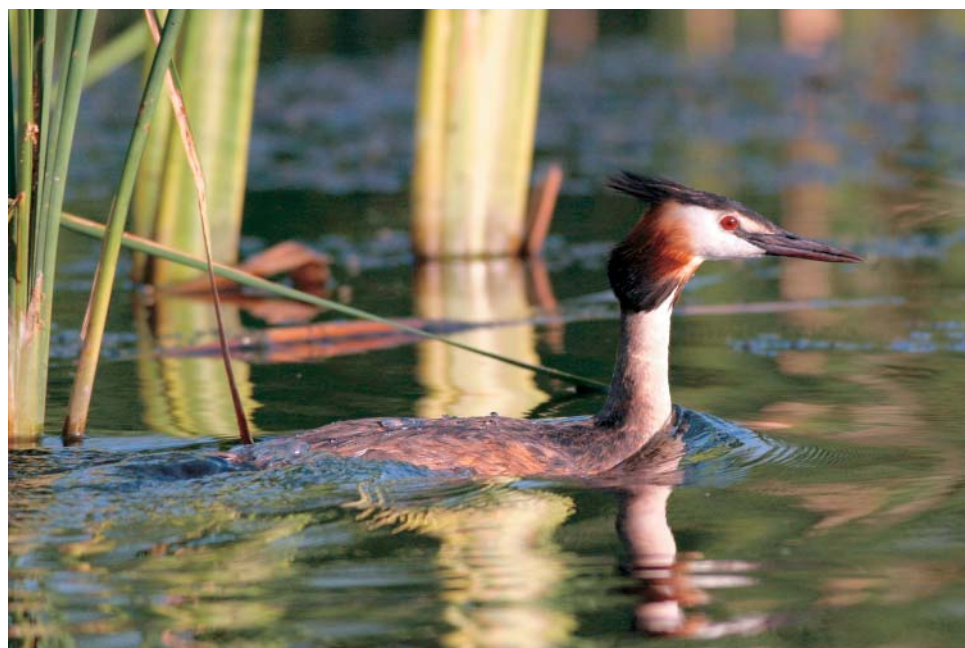
С самого начала исследователям было ясно, что просто пропускать через свои руки тысячи особей, а затем ждать отдельных находок окольцованных птиц неразумно. Поэтому каждая кольцуемая птица подвергалась прижизненному анализу, что дало возможность получить обширную, пригодную для статистического анализа информацию.

В результате кольцевания более 160 тыс. особей удалось выяснить основные закономерности сезонных перемещений более 160 видов птиц. Были установлены основные миграционные пути и места зимовок ряда популяций гнездящихся в лесостепи, а также определены места гнездования и зимовки птиц, мигрирующих через Барабинскую лесостепь или прилетающих сюда на линьку.

Оказалось, что водоемы Барабинской лесостепи используются в качестве транзитных пунктов в период миграций или во время линьки птицами, обитающими на обширной территории от Ямала до Якутии.

44 Самцы большого веретенника, одного из обычных гнездящихся в Барабе куликов, после прилета играют в воздухе, летая над избранным для гнездования местом. Покачиваясь из стороны в сторону и сильно и отрывисто ударяя попеременно то правым, то левым крылом, они издают характерный крик, похожий на «веретень». *Фото А. Юрлова*

Чомга или большая поганка – настоящая водоплавающая птица и по суше передвигается с трудом. Гнездо чомги обычно плавучее; часто можно наблюдать, как птенцы прячутся в перьях на спине матери, которая спокойно ныряет, не боясь потерять под водой свое потомство. *Фото А. Юрлова*



В бассейне оз. Чаны сообщество легочных моллюсков (дышащих как атмосферным, так и растворенным в воде кислородом) очень многочисленно. В отдельные годы на одном квадратном метре дна можно собрать свыше полукилограмма этих пресноводных «морепродуктов». Самый крупный из них – прудовик обыкновенный с высотой раковины до 6 см (*справа вверху*). Все моллюски являются промежуточными хозяевами для паразитических червей – трематод. За сутки из одного обыкновенного прудовика, как из инкубатора, может выходить до 350 тыс. личинок, отправляющихся на поиски новых хозяев. *Фото В. Глупова*

А на зимовку птицы разлетаются отсюда по огромной территории: от Голландии на западе до Корейского полуострова в Юго-Восточной Азии. В результате работ сибирских орнитологов оз. Чаны и система озер р. Баган включены в список водно-болотных угодий международного значения, подлежащих особой охране в рамках Рамсарской конвенции.





Сегодня основное внимание орнитологи уделяют изучению природных механизмов регуляции численности птиц, в том числе внутривидовых. Большое число окольцованных птиц (их доля в некоторых локальных популяциях достигает 60%) позволило получить уникальные данные относительно факторов, влияющих на формирование пар и их плодовитость, возрастную структуру популяций, а также по ряду других малоизученных вопросов популяционной биологии птиц. В результате удалось, например, установить, что плодовитость и, соответственно, численность околородных птиц в условиях лесостепи Западной Сибири на 35–75% определяется климатическими факторами.

Чановский стационар оказался и оптимальным местом для изучения взаимоотношения паразитических червей и их хозяев на примере системы моллюски-трематода (к трематодам относятся и печально известные в Обском бассейне описторхи, вызывающие тяжелое заболевание у человека и домашних животных). Следует заметить, что основная часть жизни трематод связана с брюхоногими моллюсками; в бассейне же оз. Чаны сообщество этих моллюсков представлено 23 видами, с участием которых развивается более 50 видов трематод.

Большой интерес ученых вызывают не только механизмы устойчивости популяции паразита, но и факт отсутствия паразита в биоценозе при наличии всех необходимых промежуточных и окончательных хозяев. В частности, описторхи, широко распространенные не только в Оби, но и в ряде районов, прилегающих к Чанам, в самом озере отсутствуют. С чем связано такое удивительное явление, специалисты надеются выяснить в ближайшем будущем.

Эти трогательные пуховые создания вскоре превратятся в прекрасных птиц – взрослых особей черноголового хохотуна – очень крупной чайки, гнездящейся на островах (фото справа). Вид занесен в Красную книгу РФ. На оз. Чаны колония хохотуна насчитывает до 350–400 пар. Как правило, на крыло у каждой пары поднимается не более одного птенца, хотя каждая из них откладывает по 2–3 яйца. Фото А. Юрлова

Чановский стационар практически сразу приобрел известность среди научных учреждений Азии, Европы и Америки, занимающихся разработками проблем миграций птиц и охраны окружающей среды. Сегодня здесь выполняются работы не только по российским проектам, но и по ряду международных программ совместно с такими авторитетными организациями, как Международный союз охраны птиц, Центр изучения Северо-Восточной Азии (Япония) и т. д.

Все годы своего существования три научных стационара ИСЭЖ СО РАН играли немаловажную роль в его научно-исследовательской деятельности: здесь до сих пор проводится более половины всех научных работ института по зоологическим и смежным дисциплинам.

Стационары традиционно служат опорными научными базами для проведения комплексных исследований в содружестве с учеными других академических и отраслевых институтов и учебных заведений. Кроме того, в последние годы вместе с сибирскими учеными здесь работают ученые из Японии, Германии, Нидерландов,

Одна из важных сфер деятельности биостанций – просветительская. На научных стационарах ИСЭЖ СО РАН не только студенты биологических специальностей, но и многие школьники – юннаты из Новосибирска и других сибирских городов – получают свой первый исследовательский опыт, забываемые уроки любви и бережного отношения к окружающему нас живому миру

Венгрии, Литвы и других стран. Все эти научные исследования финансируются рядом российских и международных грантов.

Но роль биостанций не ограничивается только исследовательскими задачами. На стационарах также традиционно проводятся российские и международные научные конференции. И, конечно, рядом с сотрудниками институтов здесь активно работают студенты-биологи, приобщаясь к практике полевых исследований. Например, Карасукский и Телецкий стационары много лет служат базой для проведения летней практики по зоологии студентов НГУ.

Вся многолетняя история деятельности научных стационаров института свидетельствует, что они являются важной и неотъемлемой частью организации сибирской биологической науки. Более того, их значимость в решении многих фундаментальных и прикладных вопросов экологии, рационального природопользования и природоохранной деятельности, их образовательный и просветительский потенциал с течением времени должен только возрастать. И это залог успешного будущего сибирских «природных лабораторий».

Литература

Биотехния. Теоретические основы и практические работы в Сибири (сборник статей о работах на Карасукском стационаре). Новосибирск: «Наука», 1980. 279 с.

Литвинов Ю. Н., Абрамов С. А., Кривопапов и др. Структурно-временная организация сообщества грызунов Прителецкой тайги (Горный Алтай). // Экология. 2007. № 6. С. 444–449.

Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты. Под ред. В. В. Глунова. М, 2001. 725 с.

Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда (аннотированный атлас). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 154 с.

Собанский Г. Г. Звери Алтая: крупные хищники и копытные. Новосибирск-Москва: товарищество научных изданий КМК, 2008. 430 с.

Собанский Г. Г. Звери Алтая: мелкие хищники и грызуны. Горно-Алтайск, 2009 г. 159 с.

Харитонов А. Ю. Институт систематики и экологии животных СО РАН год рождения 1944. // Природа, 2007. № 12. С. 4–10.

Цыбулин С. М. Птицы Алтая: пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения. Новосибирск: Наука, 2009. 234 с.

Экология озера Чаны. // Отв. ред. Б. Г. Иоганзен. Новосибирск: Наука, 1986. 272 с.

Veen J., Yurlov A. K., S. N. Delany, Mihantiev A. I., Selivanova M. A., Boere G. C., 2005. An atlas of movements of South-west Siberian waterbirds. // Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 60 p.

