

В. Г. Долин, М. А. Воинственский

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Современный этап развития общества характеризуется небывалым уровнем научно-технического прогресса, сопровождающегося активным воздействием на окружающую среду. Строятся города, крупные промышленные предприятия, шоссейные и железные дороги, проводится крупномасштабная мелиорация и ирригация. В результате хозяйственной деятельности человека изменяются ландшафты, климат и как конечный этап воздействия антропогенных факторов обедняется растительный и животный мир больших территорий, ряд видов и некоторых групп животных и растений находятся под угрозой полного исчезновения. В связи с этим особенно остро встает вопрос об экологическом прогнозировании — определении последствий влияния человека на окружающую среду, выяснении возможных сдвигов и изменений в отдельных экосистемах и в биосфере в целом — как основе для поиска путей и разработки методов и мероприятий по ограничению негативного влияния хозяйственной деятельности человека.

В настоящее время экологический прогноз стал обязательной составной частью технико-экономического обоснования проектов по созданию крупных промышленных комплексов, гидросооружений и межбассейновых перебросок стока (Романенко, Оксенок и др., 1984).

Прогнозирование возможных изменений природной обстановки является трудной, ответственной и чрезвычайно важной задачей, которая может быть решена только с известным приближением, зависящим в первую очередь от количества и качества первичной информации и методов ее обработки. Отмечено, что выработка прогнозов состояния окружающей среды затруднена недостаточным уровнем информационной обеспеченности экологического прогнозирования (Рябчиков, Альтшулер и др., 1983). Это в равной степени может быть отнесено к любому разделу экологического прогнозирования, в том числе и к зоологическому.

Последние десятилетия в Украинской ССР характеризуются развертыванием осушительной мелиорации на севере республики и ирригацией на юге. Создание Северо-Крымского канала, Краснознаменной оросительной системы, канала Днепр — Донбасс привело к развитию в степной зоне орошаемого земледелия. Значительные изменения природной обстановки следует ожидать в результате строительства водохозяйственного комплекса Дунай — Днепр и последующего обводнения территории северо-западного Причерноморья. В связи с этим прогноз трансформации экосистем под влиянием создаваемого объекта чрезвычайно важен как основа для разработки экологических требований и рекомендаций при выборе и окончательной привязке проекта.

Экологическое прогнозирование, и особенно биологическое, можно разбить на несколько последовательных этапов: 1 — постановка задачи и определение основных объектов; 2 — отбор и систематизация исходных научных данных, включая анализ литературных и архивных материалов; 3 — выбор (и разработка) методических подходов к решению поставленных задач при прогнозировании, 4 — анализ и сопоставление полученных данных, обоснование и формулирование выводов.

Зоологическое прогнозирование в связи со спецификой объектов прогноза по сравнению с другими биологическими объектами после этапа постановки задачи уже в определении основных объектов несет ряд

особенностей, требующих в каждом конкретном случае специального подхода и оценки.

Животный мир, являющийся объектом зоологического прогнозирования, — наиболее разнообразная и качественно богатая часть органического мира, чутко реагирующая на изменения условий внешней среды. Животные в большей или меньшей степени способны перемещаться в пространстве в поисках пищи, оптимальных условий в период размножения, более благоприятных условий существования, совершать сезонные миграции и т. п. В то же время зависимость от факторов внешней среды, особенно у позвоночных животных (что ярко проявляется в нарушенных биоценозах) у них значительно сложнее, чем у растений, поскольку кроме пространственного и почвенно-климатического факторов в число лимитирующих входят наличие укрытий (ремиз), достаточное количество корма (растений для растительноядных и объектов питания для хищников). Немаловажное значение для всех позвоночных животных имеет фактор беспокойства, обусловленный присутствием человека и определенных видов техники. Правда, отдельные виды и группы животных обладают повышенной способностью приспосабливаться к антропоизированным условиям. Эти особенности представителей животного мира уже на первом этапе делают необходимой организацию на прогнозируемой территории **предварительного экологического мониторинга**. Вторым важным условием для зоологического прогнозирования является определение лимитирующих факторов для отдельных массовых видов или важных в хозяйственном отношении групп. Поэтому к работе над прогнозом необходимо привлекать большое число фаунистов-экологов и систематиков по возможно большему числу систематических групп животных.

Таким образом, степень достоверности прогнозирования определяется в первую очередь степенью изученности видового состава и фауны территории всех без исключения групп животного мира и их экологии, в особенности трофических связей, этологии, фенологии и циклов развития. При этом приходится разбивать представителей животного мира на ряд эколого-этологических групп по типу их отношений к факторам внешней среды и нормам реакции. Первая группа объединяет представителей фауны, непосредственно реагирующих на абиотические факторы (большинство видов беспозвоночных), вторая — представителей фауны, реагирующих на изменение условий среды в целом (большинство видов позвоночных животных).

В связи с тем, что в республике основные ландшафтно-экологические изменения происходят за счет осушения Украинского Полесья и обводнения южных степей, главнейшим фактором, влияющим на природные экосистемы и агроценозы, является изменение влажности среды обитания. Большинство видов наземных и почвенных беспозвоночных-фитофагов непосредственно реагируют на изменения влажности окружающей среды и элиминируются до исчезновения своих кормовых растений, вызывая цепную реакцию элиминации связанных с ними хищников и паразитов всех порядков. Так, орошение в степной зоне вызвало перестройку наземной и почвенной энтомофауны от ксерофильной до мезогигрофильной, причем скорость этой перестройки для почвенных и наземных форм одинакова и составляет по срокам 3—5 лет (Подкопай; 1964; Сусидко, 1967; Долин, Стовбчатый, 1978 и др.). В качестве примера можно привести элиминацию из почв района влияния Северо-Крымского канала таких групп, как жуки и личинки чернотелок, пыльцеедов, хлебных жуков, и появление в массовом количестве в почвах пахотных угодий проволочников, личинок мух, медведок. В тех же условиях отмечено значительное снижение численности ксерофильных групп насекомых (в том числе и вредных) таких, как саранчовые, некоторые совки, кукурузный навозник, при резком возрастании численности тлей, шведской мухи, клубеньковых долгоносиков, кукурузного стеблевого мотылька,

тогда как на ряд объектов обводнение и орошение оказывает слабое влияние (клопы черепашки, хлебная жужелица, злаковые пилильщики, гессенская муха и др.).

Обводнение территории в степной зоне создает неблагоприятные условия для существования сусликов, степной гадюки и других ксерофильных видов животных. Регулярные поливы, при которых затопляются норы и создается избыточная влажность, приводят к снижению численности серой полевки — одного из важнейших вредителей зерновых культур в степной зоне в настоящее время, в результате чего этот вид вредителя утрачивает свое хозяйственное значение на регулярно орошаемых площадях.

Примером прямого воздействия полива на численность позвоночных могут служить серая куропатка, перепелки и ряд других птиц, гнездящихся среди посевов на земле, а также заяц-русак, молодь которого также прячется в стеблестое сельскохозяйственных культур.

Примерами косвенного влияния обводнения на животных могут служить водоплавающие птицы. Количество водоплавающей охотничье-промысловой дичи находится в прямой зависимости от наличия условий для гнездования. Поэтому численность уток, гусей, куликов и других зависит от размеров площадей недоступных тростниковых зарослей по берегам каналов и водохранилищ.

Совершенно своеобразную группу животных, динамику численности которых необходимо учитывать при прогнозировании, составляют представители разных групп животного мира, отличающиеся высокой степенью приспособляемости к антрополическим факторам и изменениям условий обитания. В этой группе особого внимания заслуживает серая крыса — серьезный сельскохозяйственный вредитель, увеличение численности которого следует ожидать в зоне орошения на юге как вследствие элиминации естественных конкурентов, так и в результате создающихся ландшафтно-климатических условий на этой территории (развитие сети оросительных каналов, интенсификация сельскохозяйственного производства, в том числе строительство животноводческих и птицеводческих ферм, звероферм, складских помещений, элеваторов и полевых станков).

К видам с высокой экологической пластичностью относится также лисица, численность которой в зоне орошения не только не уменьшится; но может и возрасти в зависимости от наличия кормовой базы.

Приведенные примеры наглядно показывают решающее значение в зоологическом прогнозировании знания общей экологической обстановки, современного состояния фауны и экологических особенностей, особенно трофических связей и этологии отдельных видов представителей животного мира.

Не менее наглядным примером необходимости всестороннего, комплексного подхода к зоологическому прогнозированию являются прогнозы изменений в качественном и количественном составе животного населения тех районов Полесья Украины, где проводится осушительная мелиорация.

Опыт последних лет показал, что в результате крупномасштабных осушительных работ в естественных экосистемах происходят существенные изменения, которые затрагивают все без исключения компоненты экосистем. Изменения гидрологического режима влекут за собой иные, чем прежде соотношения влажности, температуры, а затем — физического и химического состава почв. Это отражается прежде всего на растительности, а затем и на животном мире.

Сейчас, на уже осушенных территориях бассейна Припяти и в БССР, и в УССР можно наблюдать наступившие сравнительно давно и совсем недавно значительные изменения в составе почвенной и наземной фауны, в первую очередь, фауны беспозвоночных (простейшие, членистоногие, черви и др.).

Накопленная в этом плане информация дает основания для более или менее вероятностных прогнозов изменения качественного и количественного состава фаунистических комплексов в зоне мелиоративных работ.

Третий этап предусматривает выбор методик и методических подходов к решению задачи, сопряженных с проведением соответствующих подготовительных работ, главным образом, организационных и кадровых. При этом необходимо учитывать, что любые реальные природные процессы, особенно вызванные вмешательством человека в природу, включают в себя три составляющие: **детерминированную**, которая поддается точному расчету на период достаточный для целей прогнозирования; **вероятностную**, которая проявляется в процессе изучения прогнозируемого объекта, так что точность предсказания во многом зависит от выявления закономерностей развития процесса; **случайную**, которая на современном уровне знаний практически не поддается предсказанию (Добров, 1977, цит. Рябчиков и др. 1983). Поэтому при зоологическом прогнозировании особое место занимает определение возможного диапазона изменений в экологии и этологии, особенно массовых — доминантных видов, охватывающих характер питания и трофические связи, особенности размножения, возможности появления массовых заболеваний и т. д. в результате предстоящих изменений среды обитания. Еще более сложным является прогнозирование в отношении редких и уникальных видов фауны, так как при этом должны быть проанализированы возможные изменения в рельефе и микрорельефе, микроклимате отдельных характерных местообитаний и их растительного покрова.

Таким образом, зоологический прогноз является последним завершающим этапом экологического прогнозирования и строится на основании данных о современном состоянии фауны, экологических особенностях видов с учетом ландшафтно-климатического, гидрологического и ботанического прогнозов. Зоологический прогноз должен включать в себя: а) анализ современного состояния фауны с оценкой редких и уникальных видов; б) анализ тенденций развития современных фаунистических комплексов при сохранении и изменяющихся естественным путем условий; в) покомпонентную оценку воздействия изменений, вызванных созданием объекта на животный мир прогнозируемой территории; г) сопоставление с изменениями в фауне под воздействием аналогичных или сходных факторов в аналогичных или близких условиях; д) рекомендации по ослаблению негативного воздействия на фауну и оценку возможного ущерба. Эти рекомендации должны включать предложения по выделению и организации охраняемых территорий типов заповедников или заказников для сохранения оставшегося генофонда животных и растений, исконно обитавших на данной территории до усиления хозяйственной деятельности человека.

Долин В. Г., Стовбчатый В. Н. Изменение видового состава и численности проволочников и ложнопроволочников на юге Украины под влиянием орошения.— В кн.: Проблемы почвенной зоологии. М.; 1978, с. 79—80.

Подкопай И. Е. Вредители полевых культур в условиях орошения и меры борьбы с ними.— М.: Колос, 1964.— 82 с.

Романенко В. Д., Окснюк О. П., Жукинский В. Н. и др. Экологические проблемы межбассейновых перебросок стока.— Киев: Наук. думка, 1984.— 252 с.

Рябчиков А. М., Альтшулер И. И., Горшков С. П. и др. Окружающая среда.— М.: Мысль, 1983.— 175 с.

Сусидко П. И. Изменение вредной энтомофауны в связи с орошением в южной степи УССР: Автореф. дис. ... докт. биол. наук.— Днепропетровск, 1969.— 36 с.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена  
АН УССР