

УДК [599.73+627.81] (571.61)

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМОСТИ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КОПЫТНЫХ НА ПРИМЕРЕ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЗЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С. А. Подольский

*Институт водных проблем РАН
Россия, 119333, Москва, Губкина, 3
E-mail: sergpod@mail.ru*

Поступила в редакцию 18.02.13 г.

Методический подход к оценке значимости природных и антропогенных факторов динамики численности копытных на примере зоны влияния Зейского водохранилища. – Подольский С. А. – На основе многолетних данных Зейского заповедника (1986 – 2010 гг.) оценивается роль природных и антропогенных факторов в динамике численности модельных видов диких копытных (кабарга, косуля, изюбрь) в условиях влияния Зейского водохранилища. У всех модельных видов отмечены значительные отклонения от естественной популяционной динамики, в том числе наиболее глубокие и длительные депрессии, а также повышенная амплитуда колебаний численности. Наиболее объективным количественным показателем воздействия водохранилища представляется разность между средней многолетней плотностью населения на «опытных» (побережье искусственного водоёма) и «контрольных» участках (вне побережья).

Ключевые слова: копытные, численность, динамика, Зейское водохранилище.

Methodical approach to evaluating the significance of natural and anthropogenic factors of the abundance dynamics of ungulates within the impact zone of the Zeya reservoir. – Podol'sky S. A. – The role of natural and anthropogenic factors in the density dynamics of several model species of wild ungulates (namely, musk-deer, roe, and Siberian stag) is evaluated according to our data collected in the Zeyskiy Nature reserve during 1986 – 2010. All the model species show significant differences from their natural population density dynamics, including the most deep and long depressions and amplified oscillations of the abundance. The difference between the average annual population density within the experimental (the reservoir coast) and reference (outside the coast) areas seems to be the most relevant quantitative index of the reservoir influence.

Key words: ungulates, several, dynamics, Zeya reservoir.

ВВЕДЕНИЕ

Создание крупных водохранилищ при гидроэлектростанциях стало одной из основных форм комплексного антропогенного воздействия на природу Дальнего Востока России. Уже функционируют Зейская и Бурейская ГЭС с водохранилищами, ведется строительство Нижне-Бурейской ГЭС, проектируются Нижне-Зейские гидроузлы.

В зонах влияния крупных водохранилищ меняются показатели обилия большинства видов животных. При этом в популяциях, попавших под влияние гидростроительства, продолжаются и колебания численности, связанные с естественными природными процессами. Для объективной оценки экологического ущерба не-

обходимо выделить антропогенную составляющую динамики численности диких животных в зоне влияния водохранилища. Методические подходы к решению этой задачи представляют не только практический, но и научный интерес, так как позволяют охарактеризовать устойчивость тех или иных видов к антропогенным воздействиям.

Обычно о влиянии водохранилищ на животных судят, сравнивая состояние популяций до и после создания гидросооружения (Авакян, Подольский, 2002). Особенность разработанного нами метода в том, что определение антропогенной составляющей динамики численности животных проводится на основе сравнительного анализа многолетних рядов опытных, контрольных и фоновых наблюдений на побережье, на некотором удалении от водохранилища и на всей территории Амурской области. Этот метод может быть широко использован при изучении подобных процессов на побережьях искусственных водоёмов и весьма перспективен для использования как в самом начале их создания и заполнения, так и спустя многие годы после создания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Зейское водохранилище находится на Севере Амурской области в пределах Верхнезейской низменности и Зейского ущелья, прорезающего систему хребтов Тукурингра – Сактахан. Наши исследования относятся главным образом к территории Зейского заповедника, расположенного в восточной части хребта Тукурингра. В настоящей работе использованы данные регулярных зоологических наблюдений Зейского заповедника за 24 года (1986 – 2010 гг.), в том числе в зоне влияния горной части Зейского водохранилища. Подобными зоологическими материалами не обеспечено ни одно из горных водохранилищ Сибири и Дальнего Востока.

Определение численности диких копытных проводилось с использованием методик зимнего маршрутного учета (ЗМУ) (Кузякин и др., 1990) и многодневного оклада (Русанов, 1986). При определении зимней плотности населения млекопитающих пересчетный коэффициент к формуле Формозова вычислялся на основе данных о встречаемости следов в пределах площадок многодневного оклада (Подольский, 1993). Общая протяженность маршрутов ЗМУ составила около 6000 км. Учет многодневным окладом проводился на 8 площадках общей площадью около 5000 га. Ежегодно отрабатывалось 3 – 5 площадок суммарной площадью не менее 2.5 тыс. га. Кроме того, использованы данные официальных учетов охотничьих видов зверей на территории Амурской области (1986 – 2010 гг.) и данные гидрометеообсерватории (ГМО) «Зея» о весенне-летних осадках (май – июнь) за период с 1981 по 2010 г. Обработка материала строилась на основе сравнения показателей численности зверей на «опытных» участках (занимающих побережья водохранилища, включая склоны и гребни хребтов непосредственно прилегающих к искусственному водоёму) и «контрольных» участках, удаленных от водохранилища и отделенных от него прибрежными хребтами.

Для решения поставленной задачи выбрано 3 модельных вида: кабарга, изюбрь, косуля. Выбор обусловлен следующими соображениями: все упомянутые виды обычны или многочисленны в регионе и в Зейском заповеднике, имеют важ-

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ

ное хозяйственное значение, надежно учитываются охотпользователями на территории Амурской области.

Создание крупных гидросооружений сопряжено с интенсивным воздействием на экосистемы целого ряда антропогенных факторов. Основные из них: затопление речных долин, появление крупного водоёма озёрного типа, колебание уровня водохранилища. С этим факторами связаны явления, влияющие на животное население: исчезновение большей части наиболее продуктивных пойменных биотопов; появление системы преград, нарушающих миграционные процессы и полностью или частично изолирующих популяционные группировки многих видов наземных позвоночных; подтопление; разрушение берегов; изменение водно-ледового режима; изменение микроклимата. Существенное значение имеют и такие сопутствующие антропогенные факторы, как усиление интенсивности браконьерства и беспокойства, лесосведение и лесочистка, увеличение частоты лесных пожаров. Кроме того, в условиях влияния водохранилища по-иному начинают действовать некоторые природные факторы: например, увеличивается пресс охоты хищников. Все это отражается на динамике численности копытных. При этом животные на побережьях водохранилищ продолжают испытывать воздействие естественных природных факторов; основные из них – многолетние колебания количества осадков и связанные с этим изменения кормности угодий, а также изменения высоты снежного покрова (рис. 1).

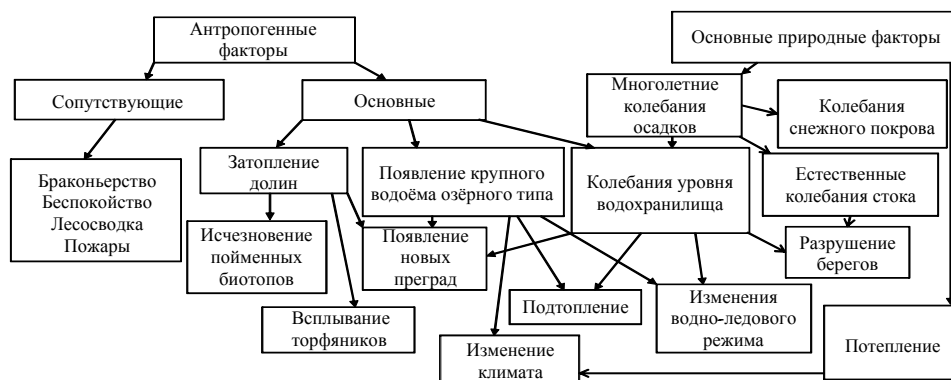


Рис. 1. Основные природные и антропогенные факторы воздействия на диких животных в верхнем бьефе крупного водохранилища

Динамика численности диких копытных определяется, главным образом, выживаемостью молодняка в зимний период, которая, в свою очередь, зависит от количества и доступности зимних кормов. Сумма осадков начала вегетационного периода (май – июнь) определяет величину прироста побегов древесных и кустарниковых пород (ива, осина и др.), представляющих основные зимние корма для большинства видов диких копытных: лося (Ломанов, 1995), изюбря, в меньшей степени косули. Весенне-летние осадки также влияют на фитомассу травянистых растений (что весьма существенно для косули и изюбря) и успех распространения

лишайников (что важно для кабарги). Величина снежного покрова определяет доступность зимних кормов и возможность свободного передвижения копытных, а также условия охоты хищников.

Не представляется возможным количественно оценить вклад того или иного фактора в динамику численности популяции. Однако очевидно, что в зоне существенного влияния водохранилища («опытные» участки), наряду с естественными причинами, значительное воздействие на динамику численности животных оказывает комплекс упомянутых антропогенных факторов. На «контрольных» участках Зейского заповедника, более или менее удаленных от водохранилища, действуют в основном естественные механизмы динамики численности. Влияние антропогенных факторов здесь незначительно и им можно условно пренебречь. Разница между многолетними данными о численности модельных видов зверей на «опытных» и «контрольных» участках может рассматриваться как объективный интегральный количественный показатель влияния водохранилища на их популяции. «Фоновые» данные учетов модельных видов на территории Амурской области используются для дополнительной характеристики основных региональных тенденций естественной динамики численности модельных видов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка влияния природных и антропогенных факторов на динамику численности модельных видов

Кабарга (*Moschus moschiferus* L, 1758) – типичный представитель фауны горной темнохвойной тайги. На территории Зейского заповедника этот вид обитает в большинстве лесных биотопов. По данным опросов старожилов, проведенных в 50-х гг. XX в., кабарга часто встречалась по долинам рек Зея и Гиллой; в типичных местообитаниях плотность населения могла составлять не менее 3.0 особей на 1000 га. Со второй половины 1960-х гг. в Зейском районе отмечалась глубокая депрессия численности кабарги, которая продолжалась до начала 1980 г. включительно. Наряду с естественными причинами, которые будут рассмотрены ниже, существенную роль могло играть строительство Зейской ГЭС. Так, в первой половине 2000-х гг. резкое усиление браконьерства и разрушение местообитаний (затопление, пожары) вызвало быстрое снижение численности кабарги в районе Бурейского гидроузла. На отдельных участках Бурейского каньона за год петлями уничтожалось до 30 – 40% поголовья кабарги (Проблемы охраны, 2004). Вероятно, аналогичную картину в конце 60-х и в 70-е гг. можно было наблюдать в районе строительства Зейского гидроузла. По данным учетов, в начале 80-х гг. на 1000 га приходилось около 1.5 особей (Бромлей и др., 1984).

Со второй половины 80-х гг. начался быстрый рост численности кабарги в Зейском заповеднике, в том числе и на побережье водохранилища (рис. 2). На большей части территории заповедника тенденция роста плотности населения кабарги сохранялась вплоть до 1998 г. С 1996 г. началось снижение численности вида на побережье водохранилища. Зимой 1999 – 2000 гг. резкое падение численности кабарги отмечено по всему Зейскому заповеднику и прилегающей территории. В 1999 – 2001 гг. на территории Зейского заповедника найдено несколько мертвых

особей кабарги без признаков повреждений. В 2000 – 2002 гг. плотность населения этого вида в заповеднике сократилась до минимума (0.3 – 1.0 особи /1000 га). Вероятно, в этом случае массовая гибель и падение численности кабарги были связаны с эпизоотией. Однако известно, что обычно эпизоотии поражают лишь те популяции, которые находятся в критическом состоянии. Сравнивая динамику численности кабарги в Зейском заповеднике и на всей территории Амурской области (рис. 2, 3), следует отметить, что на обоих графиках отмечаются пики в 1997 – 1998 гг. и депрессии в 2000 – 2002 гг. Однако снижение плотности населения кабарги по области было значительно более плавным, не достигало минимальных показателей и не было связано с эпизоотией.

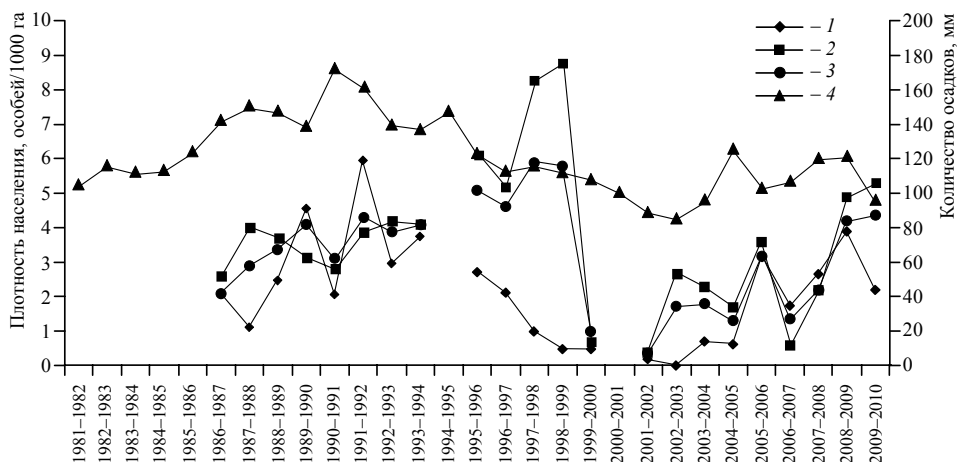


Рис. 2. Динамика плотности населения кабарги на территории Зейского заповедника: 1 – побережье водохранилища; 2 – вне побережий крупных водоемов и водотоков; 3 – Зейский заповедник (все участки); 4 – сумма осадков мая и июня по данным Зейской ГМО, сглаженная методом 5-летней скользящей средней

Вероятно, первопричины снижения численности кабарги в конце 90-х – начале 2000-х гг. на территориях Амурской области и Зейского заповедника были связаны со сходными природными факторами, но в условиях влияния Зейского водохранилища депрессия приобрела катастрофический характер. На Дальнем Востоке и в Сибири основным кормом кабарги являются лишайники из семейства Usneaceae. Зимой их доля в питании может превышать 80%. Рост водоросли, являющейся составной частью лишайника, зависит от влажности воздуха и количества осадков. Наличие влажного субстрата способствует успеху распространения лишайников. Оптимальное соотношение этих показателей обеспечивается дождливой весной. При тех же условиях происходит наиболее интенсивная весенняя вегетация сосудистых растений, входящих в рацион кабарги. После периодов, когда несколько лет подряд следуют влажные весны (вторая половина 50-х гг., вторая половина 80-х гг., середина 2000-х гг.), происходит повышение численности ка-

барги (см. рис. 2); напротив, за несколькими «сухими» вёснами (начало 70-х гг.; вторая половина 90-х гг.) следует снижение численности этого вида. Экстремальные отклонения суммы весенних осадков, отмечаемые в отдельные годы, не имеют решающего значения для динамики численности кабарги; более важны многолетние тренды.

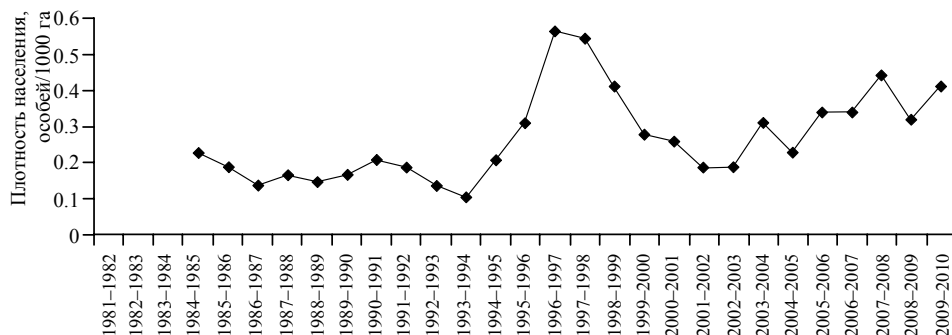


Рис. 3. Динамика плотности населения кабарги в лесных угодьях на территории Амурской области по данным Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области

Плотность населения кабарги вне побережий водохранилища и на всей территории заповедника в целом хорошо коррелирует ($R = 0.48 - 0.53$) с тенденцией динамики суммы осадков мая и июня за предшествующие 5 – 6 лет, полученной путем сглаживания методом 5-летней скользящей средней (см. рис. 2, табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между плотностью населения кабарги в Зейском заповеднике и весенне-летними осадками; между плотностью населения в Зейском заповеднике и Амурской области

Участки Зейского заповедника (расположение относительно водохранилища)	Коэффициент корреляции* с суммой осадков мая – июня 5-летней давности	Коэффициент корреляции* с плотностью населения кабарги в Амурской области
Зейский заповедник в целом	$r = 0.53; p = 0.01$	$r = 0.42; p = 0.05$
Вне побережий крупных водоёмов и водотоков	$r = 0.48; p = 0.05$	$r = 0.49; p = 0.05$
Побережье водохранилища	$r = 0.07; p > 0.1$	$r = -0.14; p > 0.1$

* Использован ряд данных, сглаженных методом 5-летней скользящей средней.

Имея представление об основном природном механизме динамики численности кабарги, следует обратить особое внимание на популяционную группировку побережья Зейского водохранилища. Здесь в первую очередь началось заметное снижение численности кабарги (1996 – 1997 гг.), раньше всего плотность населения упала ниже 1 особи /1000 га (1997 – 1998 гг.) и дольше всего (до 2004 – 2005 гг.) оставалась на минимальном уровне. Вероятно, в условиях бескормицы, иницииро-

ванной естественной динамикой количества весенне-летних осадков, прибрежные популяционные группировки кабарги оказались подверженными инфекции из-за стрессового состояния, связанного с влиянием водохранилища. В качестве стрессовых факторов могут выступать: ухудшение кормовых и защитных условий; повышенный пресс охоты хищников; повышенная опасность получения травм на ледовых склонах сработки искусственного водоёма; микроклиматическое воздействие; частичная изоляция микрогруппировок полуостровов и др.

Необходимо отдельно остановиться на значении снежного покрова в жизни кабарги. Несмотря на свои небольшие размеры, кабарга, в отличие от большинства других копытных, хорошо приспособлена к многоснежью. Этому способствует ряд морфологических и поведенческих приспособлений: строение конечностей, обеспечивающее минимальное давление на грунт; особенности строения поясничных позвонков, позволяющие добывать корм, стоя на задних ногах; использование для передвижения по снегу постоянных троп и поваленных деревьев. При повышенном снежном покрове кабарга получает возможность доставать лишайники с тех ветвей, которые недоступны при малоснежье. В снежные годы кормность хвойных лесов (лучшие биотопы кабарги) существенно увеличивается – становятся доступны лишайники более высоких «резервных» уровней. Для периода роста численности (1992 – 1999 гг.) на территории Зейского заповедника установлена положительная корреляция ($R = 0.38$; $p = 0.08$) между плотностью населения кабарги и величиной снежного покрова. Увеличение высоты снежного покрова может быть выгодно кабарге лишь до определенного предела – 40 – 50 см. При более глубоком снеге кабарга становится слишком уязвимой для хищников. Аномально многоснежной зимой 2007 – 2008 гг., когда средняя величина снежного покрова в Зейском заповеднике составляла около 60 см, отмечались многочисленные случаи добычи кабарги соболями.

Можно констатировать, что состояние популяции кабарги в зоне влияния Зейского водохранилища обусловлено в первую очередь теми же природными факторами, что и на остальной рассматриваемой территории: весенне-летними осадками предшествующих 5 – 6 лет и высотой снежного покрова. Однако в условиях влияния крупного искусственного водоёма естественный ход динамики численности вида существенно нарушается. Для популяционной группировки на побережье Зейского водохранилища характерны повышенная амплитуда колебаний плотности населения и затяжной характер депрессий.

Изюбрь (*Cervus elaphus* L., 1758) – дальневосточный подвид благородного оленя, является одним из характерных представителей копытных Зейского заповедника и всего хребта Тукурингра. Он постоянно обитает во всех лесных биотопах за исключением подгольцовых аянских ельников, где отмечается очень редко. Как и у кабарги, главный популяционный фактор – смертность (или выживаемость) молодняка, которая определяется главным образом количеством и доступностью зимних кормов. Этот показатель, в свою очередь, зависит от погодных условий начала вегетационного периода (май – июнь), когда происходит наиболее интенсивный рост побегов ивы и других древесно-кустарниковых пород, используемых оленями в зимний период.

Кривая динамики плотности населения изюбря в Зейском заповеднике имеет определенное сходство с графиком, отражающим многолетние изменения количества весенне-летних осадков (рис. 4). Однако имеются и весьма существенные различия. Они в максимальной степени выражены на побережье водохранилища. До создания водохранилища в конце 1960-х – начале 1970-х гг. средняя плотность населения изюбря на территории заповедника оценивалась примерно в 1.3 особи на 1000 га. После начала заполнения Зейского водохранилища этот показатель заметно понизился: в 1979 – 1980 гг. он составлял около 0.8 особи на 1000 га, что можно объяснить ухудшением кормовых и защитных условий на берегах искусственного водоёма. В первую очередь – усилением пресса охоты волков: выгон добычи на гладкий лед водохранилища стал их основным охотничьим приемом. Усиление охотничьего пресса волков на побережье искусственного водоёма подтверждается многолетними данными о случаях гибели изюбрей (табл. 2).

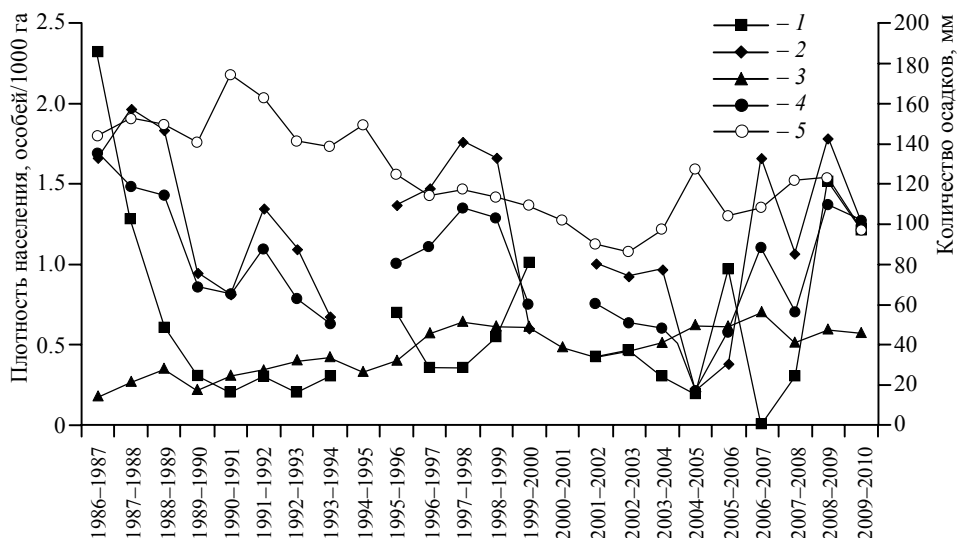


Рис. 4. Динамика плотности населения изюбря на территории Зейского заповедника и в Амурской области: 1 – побережье водохранилища; 2 – низгорья вне побережий крупных водоёмов и водотоков; 3 – лесные угодья Амурской области (по данным Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области); 4 – Зейский заповедник (все участки); 5 – сумма осадков мая и июня по данным Зейской ГМО, сглаженная методом 5-летней скользящей средней

В середине – конце 80-х гг. показатели численности изюбря вновь достигли уровня конца 60-х гг. и даже несколько превысили его. Несколько лет после заполнения водохранилища до нормального подпорного уровня (НПУ) динамика численности изюбря в целом была близка к естественной: на фоне повышенного атмосферного увлажнения (1984 – 1989 гг.) в заповеднике отмечалась стабильно высокая численность (более 100 особей) и плотность населения (1.1 – 1.7 особей/1000 га).

Таблица 2

Причины гибели изюбря в Зейском заповеднике (% от всех зарегистрированных случаев)

Причина гибели	Место гибели			Всего
	Реки Зeya и Гиллой	Зейское водохранилище	Вне крупных водоёмов	
Волк	25.0/1.4	н.д./36.1	31.3/12.5	56.3/50.0
Медведь	0/0	н.д./0	6.2/0	6.2/0
Росомаха	6.2/0	н.д./0	0/0	6.2/0
В турнирном бою	0/0	н.д./0	6.2/0	6.2/0
Травмы на льду	0/0	н.д./7	0/0	0/7
Утонули	0/1.4	н.д./5.6	0/0	0/7
Браконьеры	0/2.8	н.д./19.4	18.9/11.1	18.9/33.2
Не выявлено	0/0	н.д./1.4	6.2/1.4	6.2/2.8
Всего	31.2/5.6	н.д./69.4	68.8/25.0	100/100

Примечание. В числителе – до создания водохранилища, в знаменателе – после создания водохранилища.

В 1989 – 1994 гг. отмечено значительное (более чем двукратное) снижение численности изюбря примерно до 50 особей. Особенно резким оно было на побережье водохранилища: плотность населения быстро упала с 2.5 – 1.2 до 0.3 – 0.2 особей на 1000 га. Это снижение численности противоречило ходу естественных природных процессов – оно проходило на фоне хорошо выраженного периода повышенного атмосферного увлажнения (1988 – 1994 гг.). Причины данного явления имели антропогенный характер – это интенсивное браконьерство на побережье водохранилища (см. табл. 2). Наличие искусственного водоёма облегчило использование при добычании изюбрей современных скоростных видов транспорта. Социальный кризис и ухудшение эффективности охраны заповедника в 1989 – 1999 гг. способствовали резкой интенсификации браконьерской добычи. После 2000 г. охрана побережий водохранилища в заповеднике значительно усилилась, и динамика численности изюбря вновь приобрела естественный характер.

Интенсивный промысел может сильно искажать естественный ход динамики численности этого вида. Подобные явления весьма характерны для зон влияния водохранилищ крупных ГЭС (Проблемы охраны..., 2004). Кроме того, влияние Зейского водохранилища на изюбря выражается в существенном увеличении прессы охоты волков, а также в ухудшении кормовых и защитных стадий. Еще одним фактором стала гибель изюбрей от травм на льду искусственного водоёма (см. табл. 2).

Взаимодействие комплекса упомянутых антропогенных факторов привело к тому, что динамика численности изюбря на побережье Зейского водохранилища не обнаруживает корреляции ни с ходом весенне-летних осадков, ни с показателями численности вида на территории Амурской области (табл. 3). Средняя многолетняя (1987 – 2010 гг.) плотность населения изюбря на побережье Зейского водохранилища (0.62 особи на 100 га) более чем в три раза уступает таковой для аналогичных низкогорий, удаленных от побережий (1.95 особей на 1000 га).

Таблица 3

Корреляции между плотностью населения изюбря в Зейском заповеднике и весенне-летними осадками; между плотностью населения в Зейском заповеднике и Амурской области

Участки Зейского заповедника (расположение относительно водохранилища)	Коэффициент корреляции* с суммой осадков мая – июня предыдущего года	Коэффициент корреляции* с плотностью населения изюбря в Амурской области
Зейский заповедник в целом	$r = 0.36; p = 0.1$	$r = 0.22; p > 0.1$
Низкогорья вне побережий крупных водоемов и водотоков	$r = 0.23; p > 0.1$	$r = 0.13; p > 0.1$
Побережье водохранилища	$r = 0.06; p > 0.1$	$r = -0.12; p > 0.1$

*Использован ряд данных, сглаженных методом 5-летней скользящей средней.

Сибирская косуля (*Capreolus pygargus* Pallas, 1771) – на рассматриваемой территории обитает дальневосточный подвид сибирской косули. До создания Зейского водохранилища косуля была одним из наиболее характерных видов южного макросклона хребта Тукурингра. Здесь, в Зейском ущелье через устье р. Гилюй, проходил магистральный путь сезонных миграций наиболее северной популяции косуль Амурской области. На зиму основное ее население откочевывало южнее хребтов Соктахан и Тукурингра. Весной, к периоду отела, косули возвращались на летние пастбища Верхнезейской низменности.

В качестве основных естественных факторов, определяющих численность косуль на рассматриваемой территории, следует указать осадки весенне-летнего периода, глубину снежного покрова и интенсивность сезонных миграций. Количество весенне-летних осадков обуславливает запас кормов, а величина снежного покрова – интенсивность миграций и пространственное распределение. Косуля значительно мельче изюбря и, в отличие от кабарги, не имеет специфических физиологических приспособлений к условиям глубокоснежья. Поэтому в годы с высоким снежным покровом увеличивается миграционная активность косуль и их концентрация в малоснежных местах.

Основным антропогенным фактором, повлиявшим на косуль рассматриваемой территории, является нарушение миграционных путей вследствие создания водохранилища. По опросным данным, в период заполнения Зейского водохранилища, во время сезонных миграций отмечалась массовая гибель косуль, преодолевающих формирующиеся заливы. Аналогичные случаи зарегистрированы на Бурейском водохранилище (Игнатенко и др., 2007). Кроме того, широкая часть Зейского водохранилища затопила значительную часть оптимальных летних пастбищ на Верхнезейской равнине. Другим важным антропогенным фактором стало увеличение интенсивности браконьерской охоты на берегах искусственного водоёма.

В 1960-е гг. плотность населения косуль на южном макросклоне хребта Тукурингра была очень велика. Она составляла 15 – 17 особей на 1000 га. В многоснежные годы этот показатель мог увеличиваться в 2 – 4 раза. После начала заполнения водохранилища и нарушения миграций последовала длительная глубокая

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ

депрессия косули и практически полное прекращение выраженных сезонных миграций в пределах Зейского ущелья (1975 – 1987 гг.). Общая численность Верхнезейской популяции косуль снизилась на порядок – с 5 тысяч до 500 – 1000 особей (Дарман, Колобаев, 1993).

Вновь косуля стала постоянным обитателем Зейского ущелья в 1983 г. (рис. 5). В 1988 – 1996 гг., на фоне периода повышенного количества осадков (1984 – 1995 гг.) в Зейском заповеднике отмечено некоторое повышение показателей численности косули и возобновление сезонных миграций. Однако численность и миграционная активность были значительно ниже исходных. «Засушливый» период 1997 – 2002 гг. отразился на численности косули – встречаемость ее следов и плотность населения на территории Зейского заповедника в 1999 – 2004 гг. существенно понизились. В близкие сроки (1999 – 2005 гг.) отмечено некоторое снижение плотности населения косули по всей Амурской области. При этом амплитуда колебания показателей численности в регионе была значительно ниже, чем в зоне влияния Зейского водохранилища. Увеличение количества весенне-летних осадков в 2003 – 2008 гг. привело к заметному увеличению плотности населения косули на территории Зейского заповедника в 2005 – 2010 гг. На этот раз показатели численности особенно интенсивно увеличивались в Зейском ущелье. Это связано с улучшением охраны южных заповедных побережий водохранилища, оптимальных для зимовки косуль.

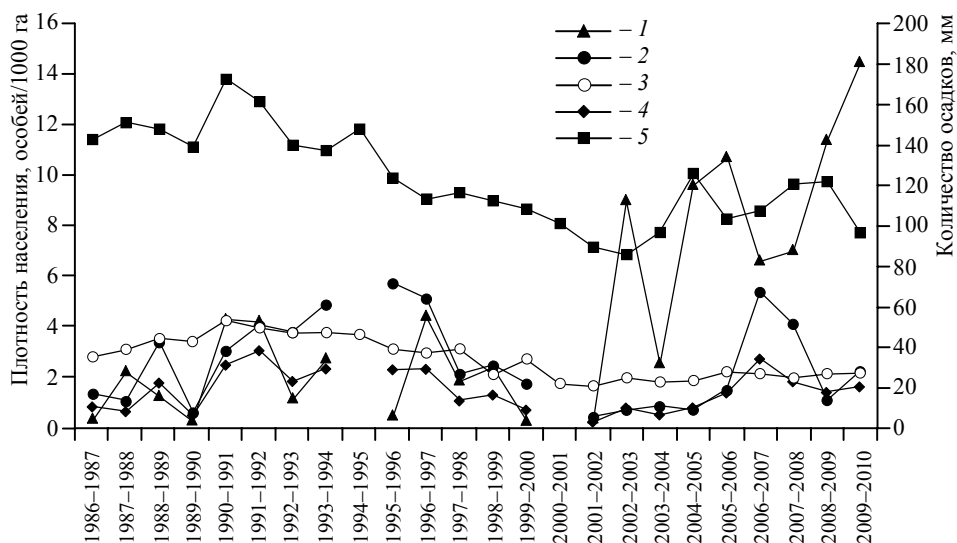


Рис. 5. Динамика плотности населения косули на территории Зейского заповедника и в Амурской области: 1 – побережье водохранилища, южный макросклон хребта Тукурингра); 2 – низгорья южного макросклона хребта Тукурингра вне побережий крупных водоёмов и водотоков; 3 – Амурская область (по данным Управления по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Амурской области); 4 – Зейский заповедник (все участки); 5 – сумма осадков мая и июня по данным Зейской ГМО, сглаженная методом 5-летней скользящей средней

Динамика численности косули на участках заповедника, удаленных от водохранилища, связана с ходом весенне-летних осадков и отвечает региональным тенденциям. На побережье Зейского водохранилища она, напротив, резко отличается от таковой на других участках и не проявляет выраженной зависимости от количества осадков (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициенты корреляции между плотностью населения косули в Зейском заповеднике и весенне-летними осадками; между плотностью населения в Зейском заповеднике и Амурской области

Участки Зейского заповедника (расположение относительно водохранилища)	Коэффициент корреляции* с суммой осадков текущего года мая – июня	Коэффициент корреляции* с плотностью населения изюбря в Амурской области
Зейский заповедник в целом	$r = 0.37; p = 0.1$	$r = 0.50; p = 0.01$
Низкогорья вне побережий крупных водоёмов и водотоков	$r = 0.49; p = 0.05$	$r = 0.59; p = 0.01$
Низкогорья южного макросклона вне побережий крупных водоёмов и водотоков	$r = 0.22; p > 0.1$	$r = 0.64; p = 0.001$
Побережье водохранилища	$r = -0.21; p > 0.1$	$r = -0.39; p = 0.1$
Побережье водохранилища; южный макросклон	$r = -0.37; p = 0.1$	$r = -0.45; p = 0.05$

* Использован ряд данных, сглаженных методом 5-летней скользящей средней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее объективным количественным показателем воздействия водохранилища на диких копытных представляется разность между средней многолетней (1987 – 2010 гг.) плотностью населения на «контрольных» участках и на побережье искусственного водоёма, выраженная в % от «контрольного» уровня. Популяционные группировки оседлых видов – кабарги и изюбря – на берегах Зейского водохранилища ежегодно теряли в среднем 40 и 68% поголовья соответственно.

Описанный метод оценки потерь неприемлем для мигрирующих видов, в частности, для сибирской косули. В данном случае основным фактором воздействия является нарушение водохранилищем миграционных процессов, влияющим на всю популяцию. Чтобы количественно оценить степень воздействия гидростроительства, проведено ретроспективное сравнение соотношения плотности населения и миграционной активности в Зейском заповеднике и Амурской области до создания искусственного гидросооружения и после него. При таком подходе ежегодные потери популяции косуль оцениваются в 60 – 80%.

В итоге можно сформулировать основные выводы:

1) в зоне влияния водохранилища у всех модельных видов отмечены значительные отклонения от естественной популяционной динамики, в том числе наиболее глубокие и длительные депрессии, а также повышенная амплитуда колебаний численности;

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМОСТИ ФАКТОРОВ

2) антропогенная составляющая изменений показателей численности может быть выделена и объективно охарактеризована количественно;

3) у всех модельных видов отмечена тенденция частичного восстановления естественной динамики численности примерно через 30 лет после начала заполнения водохранилища.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авакян А. Б., Подольский С. А. К вопросу о влиянии водохранилищ на животных // Водные ресурсы. 2002. Т. 29, № 2. С. 141 – 151.

Бромлей Г. Ф., Костенко В. А., Николаев И. Г., Охотина М. В., Юдин В. Г., Братенков П. В. Млекопитающие Зейского заповедника. Владивосток : Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1984. 142 с.

Дарман Ю. А., Колобаев Н. Н. Влияние Зейского водохранилища на копытных животных // Явления и процессы в природном комплексе Зейского заповедника. М. : Пресфок, 1993. С. 63 – 85.

Игнатенко С. Ю., Подольский С. А., Былков А. Ф. Мониторинг гибели мигрирующих косуль в зоне влияния Бурейского водохранилища и расчет ущерба близлежащим ООПТ // Материалы VIII Дальневосточной конф. по заповедному делу : в 2 т. Благовещенск : Изд-во Благовещ. гос. пед. ун-та, 2007. Т. 1. С. 151 – 159.

Кузякин В. А., Челинцев Н. Г., Ломанов Е. К. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР / ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1990. 51 с.

Ломанов И. К. Закономерности динамики численности и размещения населения лося в Европейской части России / ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников. М., 1995. 60 с.

Подольский С. А. К методике учета крупных копытных в Зейском заповеднике // Явления и процессы в природном комплексе Зейского заповедника. М. : Пресфок, 1993. С. 39 – 46.

Подольский С. А., Кастрикин В. А., Красикова Е. К., Червова Л. В., Кремнев Д. М. Естественные климатические и антропогенные факторы динамики численности и пространственного распределения кабарги в зоне влияния Зейского водохранилища // Влияние изменений климата на экосистемы реки Амур : сб. статей по проблеме изменений климата и воздействия изменений на охраняемые виды и экосистемы. М. : WWF России, 2006. С. 82 – 91.

Проблемы охраны и изучения диких животных в зоне влияния Бурейского гидроузла / под ред. С. А. Подольского. М. : РАСХН, 2004. 132 с.

Русанов Я. С. Основы охотоведения. М. : Изд-во МГУ, 1986. 160 с.