

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ, КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ ПРИАМУРЬЯ

С.А. Подольский^{1,2}, С.Ю. Игнатенко¹, К.П. Павлова¹, В.А. Кастрикин³, А.И. Антонов³, М.П. Париллов³

[Podolsky S.A., Ignatenko S.U., Pavlova K.P., Kastrikin V.A., Antonov A.I., Parilov M.P. Zoological observation system as the basis for monitoring biodiversity and conservation of animal population under hydropower development Priamurye]

¹ФГБУ «Зейский государственный природный заповедник», ул. Строительная, 71, г. Зeya, Амурская область, 676246, Россия. E-mail: zzap@mail.ru

²Институт водных проблем, ул. Губкина, 3, г. Москва, 119333, Россия. E-mail: sergpod@mail.ru

³ФБГУ «Хинганский государственный природный заповедник», пер. Дорожный, 6, п. Архара, Амурская область, 676740, Россия. E-mail: hingan@amur.ru, office@khingan.ru

³Khingansky Nature reserve, per. Dorozhny, 6, pos. Archara, Amurskaya Oblast, 676740, Russia. E-mail: hingan@amur.ru, office@khingan.ru

¹Zeysky Nature reserve, Stroitel'naya str., 71, Zeya, Amurskaya Oblast, 676246, Russia. E-mail: zzap@mail.ru

²Institute of Water Problems, Gubkina str., 3, Moscow, 119333, Russia. E-mail: sergpod@mail.ru.

Ключевые слова: мониторинг, гидростроительство, животный мир, биоразнообразие, компенсация

Key words: monitoring, hydroconstruction, wildlife, biodiversity compensation

Резюме. Представлены принципы организации и основные результаты зоологического мониторинга в зонах Зейского водохранилища (1974-2014 гг.) и Бурейского каскада ГЭС (2000–2014 гг.). Выделены основные этапы влияния гидростроительства на животный мир. Предложены компенсационные мероприятия способствующие сохранению биоразнообразия.

Summary. The principles of organization and the main results of zoological monitoring in areas of Zeya Water Reservoir (1974-2014) and Bureya HPP cascade (2000-2014) are presented. The basic stages of the impact of the construction on wildlife are outlined. Compensatory measures promoting biodiversity are suggested.

Строительство крупных гидросооружений (наряду с пожарами и вырубкой леса) стало одной из основных форм антропогенного воздействия на природу Дальнего Востока России. Уже созданы Зейское и Бурейское водохранилища, строится Нижне-Бурейская ГЭС, проектируется Нижне-Зейская ГЭС. После наводнения 2013 г. были предложены планы создания еще нескольких крупных водохранилищ с противопаводковыми емкостями. Однако, устойчивость природных комплексов Приамурья в отношении гидростроительства значительно ниже технических возможностей гидростроительства. В частности, при планировании развития гидроэнергетики до последнего времени не уделялось должного внимания влиянию крупных водохранилищ на биоразнообразие. В настоящее время основным условием устойчивого развития и экологической безопасности при реализации крупных проектов принято считать именно сохранение биологического разнообразия.

Нередко о влиянии водохранилищ на биоразнообразие судят по краткосрочным наблюдениям, сравнивая видовой состав живых организмов и их численность, а также состояние основных биоценозов до и после создания гидросооружения. Однако необходимо учитывать, что в природных комплексах, попавших под влияние гидросоору-

жений, продолжают колебания численности и видового состава организмов, связанные с естественными природными процессами. Для объективной оценки воздействия гидростроительства на биоразнообразие необходимо охарактеризовать все этапы преобразования экосистем, и, по возможности, выделить антропогенную составляющую изменений состава, а также показателей обилия живых организмов и их сообществ в зоне влияния водохранилища. Это невозможно сделать без данных многолетних наблюдений проводящихся в рамках единой системы мониторинга.

В 2015 году начались работы в рамках Проекта ПРООН «Организация и выполнение мониторинга состояния биоразнообразия в зонах воздействия проектируемых, строящихся и эксплуатируемых гидроэнергетических объектов в Амурской области». Основой для выстраивания такой региональной системы наблюдений стали многолетние исследования состояния и динамики населения наземных позвоночных животных в зонах влияния Зейского водохранилища и Бурейского каскада ГЭС, проведенной сотрудниками Зейского и Хинганского заповедников. Животный мир – наиболее динамичный компонент природных комплексов, к тому же наземные позвоночные имеют большое социальное значение.

Система мониторинга состоит из 4-х блоков: исходные данные – «точка отсчета» и «опытные» наблюдения на побережьях новых водохранилищ необходимы для регистрации происходящих изменений, «контроль» и «прогноз». Сравнение результатов «контрольных» наблюдений на территориях заповедников с «опытными» данными побережий искусственных водоемов помогают выделить антропогенную составляющую в динамике зоокомплексов побережий водохранилища. «Прогнозные» наблюдения на Зейском водохранилище стали основой для проектирования локальных зоологических наблюдений в зонах влияния Бурейского и Нижне-Бурейского гидроузлов. Наблюдения на побережьях существующих ГЭС (Зейская, Бурейская) позволяют прогнозировать влияние строящихся и проектируемых ГЭС на животное население. В эту систему должны органично войти и наблюдения в зоне влияния проектируемого Нижне-Зейского гидроузла.

В наших исследованиях в основном применялись стандартные методы зоологических наблюдений. Для зоны влияния горной части Зейского водохранилища (1984-2014 гг.) проанализированы следующие основные данные: зимние маршрутные учеты (ЗМУ) общей протяженностью около 8 000 км, учет многодневным окладом на 8 стационарах общей площадью около 5000 га, учет мышевидных грызунов на 23 постоянных линиях (отработано 42000 ловушко-суток), учет насекомоядных на 7 линиях ловчих стаканов (отработано 10926 ловушко-суток) [Ильяшенко, 1984; Подольский, 1997; Колобаев и др., 2000]. С 2000 г. силами сотрудников Хинганского и Зейского заповедников, а также ИВП РАН, начались наблюдения за состоянием и динамикой животного населения в зоне влияния строящегося Бурейского каска-

да ГЭС [Проблемы охраны и изучения...2004]. С 2003 г. эти наблюдения продолжились с участием ИВЭП ДВО РАН в рамках «Социально-экологического мониторинга зоны влияния Бурейской ГЭС» и «Социально-экологического мониторинга зоны влияния Нижне-Бурейской ГЭС», финансируемых РАО «ЕЭС России» и ОАО «РусГидро». Для зоны влияния Бурейского каскада ГЭС проанализированы следующие данные (2000-2014 гг.) – ЗМУ общей протяженностью около 2000 км, учет многодневным окладом на 7 стационарах общей площадью около 5400 га, учет мышевидных грызунов на 17 постоянных линиях (отработано около 5000 ловушко-суток), маршрутные учеты птиц общей протяженностью порядка 1500 км, из которых более 350 км пешие, остальные – лодочные.

Создание крупных гидросооружений сопряжено с интенсивным воздействием на экосистемы целого ряда антропогенных факторов (рис. 1). Основные из них: затопление речных долин, появление крупного водоема озерного типа, колебание уровня водохранилища. С этими факторами связаны явления, влияющие на животное население: исчезновение большей части наиболее продуктивных пойменных биотопов, появление системы преград, нарушающих миграционные процессы, 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, лесосводка и лесочистка, увеличение частоты лесных пожаров. При этом животные на побережьях водохранилищ продолжают испытывать воздействие



Рис. 1. Основные факторы воздействия на животное население в верхнем бьефе крупного водохранилища

природных факторов, основные из них – многолетние колебания количества осадков и связанные с ними естественные колебания стока, а также направленные климатические изменения.

Воздействие совокупности антропогенных и природных факторов приводит к дестабилизации животного населения и изменению показателей биоразнообразия. В результате анализа многолетних наблюдений на горных побережьях Зейского и Бурейского водохранилищ удалось выделить и охарактеризовать основные этапы воздействия гидростроительства на наземных животных.

I этап «Строительство» – обычно не менее 10 лет. Во время строительства плотины и подготовки ложа водохранилища происходит снижение численности промысловых видов зверей и птиц за счет резкого усиления воздействия фактора беспокойства и прямого преследования со стороны человека. Например, в результате возросшего уровня браконьерства в р-не строящейся плотины Бурейской ГЭС плотность населения изюбрей понизилась с 4,0-7,5 особей / 1000 га (1989-1992 гг.) до 0,3-0,8 особей / 100 га (1999-2001 гг.). Редкие, краеареальные и интразональные виды страдают от разрушения среды обитания вследствие вырубок и обширных лесных пожаров. Так, вблизи Бурейской ГЭС в 2001-2002 гг. полностью выгорел крупный массив хвойно-широколиственного леса. В результате этого с побережий нижней части водохранилища исчезли кабарга и дикуша – типичные обитатели темнохвойных лесов.

II этап «Начало заполнения водохранилища» – 3-4 года. На данном этапе происходит разрушение и дестабилизация исходных природных комплексов, связанная с быстрым затоплением наиболее продуктивных долинных экосистем. Заполнение Зейского водохранилища началось в 1974 г., Бурейского – в 2003 г. При этом погибло множество мелких животных (беспозвоночные, грызуны, насекомоядные). В весенне-летний период полностью элиминируются кладки птиц и земноводных, оказавшиеся в зоне затопления. Многим животным удается спастись: уровень повышается не более чем на 2 м в сутки. В прибрежной зоне заполняемого Зейского водохранилища отмечались временные концентрации полевой мыши, колонка и других животных, покинувших зону затопления. Аналогичные явления зарегистрированы и при заполнении Бурейского водохранилища: в 2003-2004 гг. здесь у кромки затопления отмечены концентрации мышевидных грызунов, пищухи и барсука. Такие скопления непродолжительны – большая часть переселенцев быстро элиминируется.

Для видов, совершающих регулярные сезонные миграции или кочевки характерны случаи

массовой гибели, связанные с нарушением миграционных путей и сезонных местообитаний. Дальневосточные лягушки зимуют в водоемах. Вследствие сезонного снижения уровня Бурейского водохранилища (до 17 м), зимующие здесь амфибии попадают в зону осушки и гибнут. В 2004 г. в вершине залива р. Нижний Мельгин мы наблюдали сотни мертвых дальневосточных лягушек (около 150 особей на 1 га). Подобные явления могут ежегодно повторяться вплоть до полного исчезновения дальневосточных лягушек с горных побережий водохранилища. Создание Зейского водохранилища, перекрывшего миграционные пути лося и косули, обусловило значительное снижение их поголовья. Популяции этих видов серьезно пострадали и в зоне влияния Бурейского гидроузла. В ноябре 2006 г. зарегистрирована массовая гибель косуль на заливах нижней широкой части Бурейского водохранилища [Игнатенко и др., 2007]. Крупные водохранилища аккумулируют тепло и замерзают позже естественных водотоков. Поздней осенью 2006 г. после затяжной относительно теплой погоды быстро похолодало и начались сильные снегопады. Увеличение снежного покрова инициировало миграцию косуль. При продвижении на юго-запад вдоль правобережий Бурейского водохранилища косули вынуждены были преодолевать широкие заливы его притоков: Чукчана, Правых Аголей, Чеугды, Талаканки и др. До создания водохранилища эти реки к началу зимы уже были покрыты прочным слоем льда, к тому же они были нешироки (не более нескольких десятков метров) и не представляли опасности для животных. Поздней осенью 2006 г. образовавшиеся в устьевых участках этих рек широкие (до 2-3 км) заливы были покрыты слоем тончайшего льда, занесенного снегом. Косули выходили на заснеженный лед, проваливались и тонули. Установлено, что таким образом погибло не менее 900 косуль. Более позднее, чем у рек, освобождение водохранилищ ото льда затрудняет весенние миграции водоплавающих птиц. В районе Зейского водохранилища весенний пролет уток и гусей практически прекратился.

III этап «Медленное заполнение водохранилища до проектных отметок» – 5-12 лет. Происходит постепенная перестройка зоокомплексов, вызванная изменениями условий обитания. В сообществах млекопитающих доминирующие виды (красно-серая полевка, изюбрь, косуля, рысь) уступают свою роль субдоминантам (красная полевка, кабарга, россомаха). Создание крупных гидросооружений может иметь региональное зоогеографическое значение. В Приамурье затопление водохранилищами долин крупных рек затрудняет или исключает возможность проникновения мно-

Таблица 1

Средняя многолетняя суммарная численность мышевидных грызунов (особей на 100 ловушко-ночей)

Бассейны рек	Участки	Склоны и водоразделы	Долины
Зея (учеты 1982-2010 гг.)	Гиллойский каньон	9,7	18,2
	Гиллойский залив Зейского водохранилища	4,6	20,1
Бурея (учеты 2003 – 2006 гг.)	Каньон р. Н. Мельгин	33,3	30,2
	Бурейское водохранилище и залив р. Н. Мельгин	8,8	43,1

гих видов с «южным» типом распространения (кабан, енотовидная собака, амурский барсук, белогрудый медведь, дальневосточная и унгорская полевки, длиннохвостый суслик, фазан, мандаринка, узорчатый полоз, дальневосточная квакша и др.) к северу от основного ареала. Это существенно снижает биоразнообразие экосистем.

На склонах горных побережий водохранилищ формируются зоны пониженной численности большинства видов наземных позвоночных: копытных, мышевидных грызунов (табл. 1, рис. 2), мелких воробьиных птиц, земноводных. На приустьевых участках крупных притоков водохранилища в сохранившихся долинах и каньонах образуются экотонные зоокомплексы с повышенной численностью и миграционной активностью многих видов зверей – так называемые «живые долины» (табл. 2).

Они отчасти компенсируют животным утрату основных площадей долинных биотопов и потому используются наиболее интенсивно. В связи с временным увеличением продуктивности рыб озерного комплекса в этот период возрастает видовое разнообразие и численность некоторых видов рыбоядных птиц; среди них серая цапля, большой баклан, некоторые виды чаек.

IV этап «Начало стабилизации и частично восстановления экосистем» – не менее 15 лет. Через 17-20 лет после начала заполнения Зейского водохранилища стала отмечаться тенденция к частичному восстановлению исходных зоокомплексов. Изменения происходили уже при относительно стабильных условиях обитания, они связаны с адаптацией многих видов животных к влиянию водохранилища. Вновь повысился статус видов, временно утративших роль доминантов: красно-серой полевки (рис. 3), косули, рыси. Частично восстано-

вились ареалы некоторых видов, находившихся на северном пределе распространения: азиатской лесной мыши, полевой мыши, унгорской полевки, кабана, колонка. Возобновились сезонные миграции лося и косули, хотя миграционная активность этих видов – значительно ниже исходной. Однако полное восстановление зоокомплексов зон влияния водохранилищ невозможно – видовое разнообразие, продуктивность и миграционная активность значительно ниже исходных.

V этап «Воздействие природных аномалий в условиях влияния гидросооружения» – длительность сопоставима с временем существования плотины. Последний этап дестабилизации животного населения связан с реакциями зоокомплексов на относительно редкие природные явления и процессы. В зоне влияния водохранилища популяции и сообщества диких животных могут по-особому реагировать на природные аномалии. Определяющее значение имеют длительные колебания сумм осадков с периодом в 20-30 лет, единые для большей части бассейна р. Амур. Например, успех гнездования журавлей и аистов Хинганского заповедника в значительной степени определяются летними осадками предшествующих лет. Эти птицы выкармливают свой молодняк преимущественно мелкой рыбой, численность которой зависит от состояния пойменных водоемов [Парилов и др., 2006]. Резкое снижение частоты и продолжительности высоких паводков в нижнем бьефе Бурейского гидроузла ведет к прекращению регулярной промывки старичных озер и снижению их рыбопродуктивности. Это обуславливает сокращение территорий пригодных для гнездования редких видов журавлей и аистов, что особенно опасно в периоды с пониженным количеством атмосферных осадков, когда пересыхают

Таблица 2

Проявление эффекта «живых долин» в бассейнах рек Зея и Бурея

Бассейны рек	Участки	Виды			
		Изюбрь (особей / 1000 га)	Косуля (особей / 1000 га)	Кабарга (особей / 1000 га)	Бурый медведь (особей / 10 км берега)
Зея (1991-1994 гг.)	Гиллойский залив	0,2	0,0	3,6	0,6
	«Живая долина» р. Гиллой	1,3	0,1	5,0	2,3
Бурея (2003-2006 гг.)	Долина р. Янырь (2003 г.)	2,6	5,6	нет данных	нет данных
	«Живая долина» р. Янырь (2005 г.)	10,0	20,4	нет данных	нет данных



Рис. 2. Средняя многолетняя суммарная численность мышевидных грызунов в период существования Зейского водохранилища

временные водоемы. Циклы увлажнения отражаются и на животном населении верхних бьефов водохранилищ. В Зейском заповеднике отмечена прямая связь динамики численности кабарги с весенне-летними осадками за предыдущие 4-6 лет [Подольский и др., 2006].

В годы с необычно высоким количеством лет-

них осадков на горных побережьях водохранилищ резко активизируются оползни и сели. Это приводит к массовой гибели грызунов и пищух. Аналогичные последствия вызывают аномально малоснежные морозные зимы, когда узкие приустьевые участки долин рек, подпертых водохранилищем, полностью покрываются наледями. В многоснежные годы, когда кормовые и защитные условия на склонах побережий водохранилищ резко ухудшаются, изюбри и лоси предпочитают кормиться тальником в долинах горных рек, передвигаясь по наледям, покрытым, тонким слоем снега (не более 10 см). При этом плотность населения крупных копытных на склонах и водоразделах заметно снижается, а на приустьевых участках долин притоков Зейского и Бурейского водохранилищ возрастает в 2-4 раза по сравнению со средними многолетними показателями (табл. 3).

По скорости изменений животного населения и глубине преобразований биогеоценозов создание крупного водохранилища сопоставимо с локальной экологической катастрофой. Однако в данном случае мы имеем дело с вполне предсказуемым набором явлений и процессов, последствия которых могут быть в некоторой степени скомпенсированы комплексом своевременных компенсационных мероприятий. Современные представления об экологическом мониторинге предполагают не только системные наблюдения в зоне влияния технического объекта, но также разработку мероприятий по снижению экологического ущерба и



Рис. 3. Смены доминантов в сообществе мышевидных грызунов (красной и красно-серой полевок) Зейского заповедника и сумма осадков (с мая по август)

Плотность населения изюбрей в зонах влияния водохранилищ в разные по снежности годы

Водосборы водохранилищ	Районы наблюдений	В среднем за период наблюдений			В многоснежные годы		
		Годы	Плотность населения (особей / 1000 га)		Год	Плотность населения (особей / 1000 га)	
			долины рек и ключей	склоны и водоразделы		долины рек и ключей	склоны и водоразделы
Зейское водохранилище	Зейское ущелье и водосбор Гиллойского залива	1974 – 2002 гг.	2,1	0,8	2009	4,2	0,7
Бурейское водохранилище	Бурейский каньон – бассейн р. Н. Мельгин	2000 – 2006 гг.	3,1	2,3	2004	3,6	0,64

сохранению биоразнообразия. Знание закономерностей динамики животного населения в зонах влияния водохранилищ, полученные в ходе мониторинга, позволяет определить стратегические направления охраны фауны, животного населения и биоразнообразия Приамурья в условиях развития гидроэнергетики.

Долина р. Амур представляет важнейший экологический коридор, по которому, начиная с третичного периода, идет межрегиональный обмен видами животных и растений. Именно это, в значительной степени, определяет повышенное биоразнообразие Приамурья – здесь обнаружено около 51,9 % от числа видов наземных позвоночных фауны России [Биоразнообразие Дальневосточного..., 2007]. Таким образом, важнейшим ограничением при освоении гидроэнергоресурсов Дальнего Востока должен стать бессрочный мораторий на строительство плотин в основном русле Амура. В случае возникновения дефицита электроэнергии, возможно постепенное, щадящее освоение некоторых левобережных притоков Амура. При этом должно быть исключено нанесение ущерба существующим заповедникам, наиболее ценным природным комплексам, важнейшим местообитаниям охраняемых видов животных и растений, магистральным миграционным путям диких животных.

Ввод в строй новых ГЭС целесообразно планировать на начало многолетних периодов повышенного атмосферного увлажнения, когда наземные животные легче и быстрее адаптируются к влиянию водохранилищ. Учитывая особую роль пойменных экосистем в поддержании биоразнообразия и устойчивости природных комплексов, при создании каскадов водохранилищ между ними должны оставаться участки незатопленных долин длиной не менее 100 км. Для минимизации

ущерба наземным животным необходимо выделять особо охраняемые природные территории (ООПТ), включающие приустьевые участки долин крупных притоков искусственного водоема, а также сохранившиеся участки экстразональных (неморальных) экосистем.

Модель экологически-взвешенного подхода к созданию ГЭС постепенно разрабатывается в бассейне р. Бурей. С 2003 г. здесь проводится «Социально-экологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла». С 2012 г. начались работы в рамках «Социально-экологического мониторинга зоны влияния Нижне-Бурейского гидроузла». В соответствии с нашими разработками, основанными на результатах мониторинга и в результате организационной работы «Амур-СОЭС» и финансовой поддержке Амурского отделения WWF предприняты шаги по укреплению сети ООПТ (их площадь расширена на 660 кв. км). При этом были созданы памятник природы «Компанейский», заказник «Мальмальта», а также была расширена территория Желундинского заказника. В качестве основного комплексного компенсационного мероприятия для Бурейского каскада ГЭС мы предлагали на базе вышеперечисленных региональных ООПТ создать Бурейский природный парк площадью около 1600 кв. км. [Проблемы охраны и изучения... 2004; Бурейская ГЭС...2005]. В настоящее время Амурской областной администрацией при поддержке ПРООН данный природный парк создается на базе заказников «Желунинский» и «Урочище Иркун».

Наши наблюдения в бассейнах рек Зeya и Бурей свидетельствуют о том, что научно обоснованные меры, направленные на сохранение биоразнообразия в зонах влияния горных водохранилищ дают реальный природоохранительный эффект и могут частично компенсировать экологический ущерб

от гидростроительства. Устойчивое развитие гидроэнергетики в Приамурье возможно только при условии учета экологических потребностей на всех стадиях: от перспективного планирования до ввода в строй и эксплуатации новых ГЭС.

Публикация подготовлена при поддержке Проекта ПРООН «Организация и выполнение мониторинга состояния биоразнообразия в зонах воздействия проектируемых, строящихся и эксплуатируемых гидроэнергетических объектов в Амурской области».

ЛИТЕРАТУРА

- Биоразнообразие Дальневосточного экорегионального комплекса, 2004. / Под ред. акад. РАН П.Г. Горового. Владивосток: Издательство «Апельсин». 292 с. [The Biodiversity of the Russian Far East Ecoregion Complex. Ed. by P.G. Gorovoy. Vladivostok: "Apel'sin". 292 p. In Russian.]
- Бурейская ГЭС: зона высокого напряжения, 2005. / Под ред. С.А. Подольского. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF) России. 80 с. [Bureyskaya HPP: the zone of high voltage, 2005. Ed. by S.A. Podolsky. Moscow: World Wildlife Fund (WWF) in Russia. 80 p. In Russian.]
- Игнатенко С.Ю., Подольский С.А., Былков А.Ф., 2007. Мониторинг гибели мигрирующих косуль в зоне влияния Бурейского водохранилища и расчет ущерба близлежащим ООПТ // Материалы VIII дальневосточной конференции по заповедному делу. Благовещенск, 2007. Том 1. Благовещенск: Изд-во БГПУ. С. 151-159. [Ignatenko S.Y., Podolsky S.A., Bylkov A.F., 2007. Monitoring the death of migratory deer in the zone of influence of the Bureya reservoir and the calculation of damage to the nearby protected areas. *Proceedings of the 7th Conference of the Far East on reserve management*. Blagoveshchensk: BSPU, 2007. Vol. 1. pp. 151-159. In Russian.]
- Ильяшенко В.Ю., 1984. Влияние Зейского водохранилища на наземных позвоночных животных горнотаёжных экосистем (на примере восточной части хр. Тукурингра). Дисс. ... канд. биол. наук. М.: ВНИИ-Природа. 202 с. [Ilyashenko V.Y., 1984. The effect of the Zeya reservoir on terrestrial vertebrates of mountain and boreal forest ecosystems (evidence from the eastern Tukuringra range). Diss. ... Cand. biol. Sciences. Moscow: Institute of Nature. 202 p. In Russian.]
- Колобаев Н.Н., Подольский С.А., Дарман Ю.А., 2000. Влияние Зейского водохранилища на наземных позвоночных (амфибии, рептилии, млекопитающие)/под ред. Н.Н.Колобаева. Благовещенск. 216 с. [Kolobaev N.N., Podolsky S.A., Darman Yu.A., 2000. The effect of the Zeya reservoir on terrestrial vertebrates (amphibians, reptiles, mammals) Ed. by N.N. Kolobaev. Blagoveshchensk. 216 p. In Russian.]
- Подольский С.А., 1997. Значение экотонных для млекопитающих зон влияния Зейского водохранилища // Экотон в биосфере / Под ред. В.С. Залетаева. М.: РАСХН. С. 138-146. [Podolsky S.A., 1997. The value of ecotones for mammals in the zones of influence of the Zeya reservoir. *Ecotones in the biosphere*. Ed. V.S. Zaletaev. Moscow: RAAS. pp.138-146. In Russian.]
- Подольский С.А., Кастрикин В.А., Красикова Е.К., Червова Л.В., Кремнев Д.М., 2006. Естественные климатические и антропогенные факторы динамики численности и пространственного распределения кабарги в зоне влияния Зейского водохранилища // Влияние изменений климата на экосистемы реки Амур. Сборник статей по проблеме изменений климата и воздействия изменений на охраняемые виды и экосистемы. М.: WWF России. С. 82-91. [Podolsky S.A., Kastrikin V.A., Krasikova E.A., Chervova L.V., Kremnev D.M., 2006. The natural climatic and anthropogenic factors of population dynamics and spatial distribution of musk deer in the zone of influence of the Zeya reservoir. *Impact of climate change on ecosystems of the Amur River. Collection of articles on climate change and the impact of change on protected species and ecosystems*. Moscow: WWF of Russia. pp. 82-91. In Russian.]
- Проблемы охраны и изучения диких животных в зоне влияния Бурейского гидроузла, 2004. / Под ред. С.А. Подольского. М.: РАСХН. 132 с. [Problems of protection and study of wild animals in the zone of influence of the Bureya hydroelectric, 2004. Ed. by S.A. Podolsky. Moscow: RAAS. 132 p. In Russian.]