

# ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОСТРАНСТВЕННУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИИ СЕРНЫ (*RUPICAPRA RUPICAPRA CAUCASICA*)

## В КАВКАЗСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

С.А. Трепет, Т.Г. Ескина, К.В. Бибина

Серна (*Rupicapra rupicapra caucasica* Lydekker, 1910) на протяжении нескольких десятилетий является одним из постоянных объектов мониторинга экосистем Кавказского заповедника. Несмотря на это, изучению серны в заповеднике, в отличие от других видов копытных, посвящены единичные работы (Насимович, 1949; Котов, 1960; Жарков, 1959; Дубень, 1985; Ромашин, 2001; Бибина, 2008).

В настоящей работе предпринята попытка на основе представлений метапопуляционной динамики видов (Hansky, Gilpin, 1991) выявить роль многоснежных зим, хищничества волка (*Canis lupus*) и браконьерства в динамике различных локальных группировок популяции серн в Кавказском заповеднике.

Исследователи единодушно отмечают негативное влияние на животных многоснежных зим (Динник, 1896, 1910; Насимович, 1939; Ромашин, 2001). Холодные температуры, затруднения в передвижении и добывании корма, лавины – лишь некоторые из многих потенциальных угроз сернам в зимний период. Сложная мозаичная структура местообитаний в горах в обычные по условиям снежности зимы позволяет сернам держаться в местах, где снега нет или почти нет: на скалах и южных склонах. В многоснежье исчезновение таких участков может привести к увеличению смертности серн. Роль серны в питании волка незначительна, по сравнению с другими копытными, главным образом, оленями (Кудактин, 1977, 1978, 1982). По данным А.Н. Кудактина (1982), серна в рационе волка занимает около 3%. В середине XX в. серна наравне с туром (*Capra caucasica*) являлась основным объектом охоты рыси (*Lynx lynx*) (Котов, 1958), и, возможно, рысь играла существенную роль в динамике этих видов. Однако сокращение численности этого хищника к концу XX в. (Кудактин, 1983) и особенно в начале XXI в. (Особо охраняемые..., 2009) привело к тому, что рысь, по-видимому, вообще не может оказывать влияния на свои жертвы.

Негативное влияние человека на серн в различных частях ареала на Кавказе отмечал Динник (1910). За последние десятилетия процесс исчезновения серн значительно усилился, он связан как с прямым уничтожением животных, так и с разрушением их местообитаний (Соколов, Темботов, 1993; Данилкин, 2005). Расширение рубок леса, прокладка дорог, неумеренное использование высокогорных лугов под выпас скота, развитие туризма и курортного строительства способствовали исчезновению серны во многих районах Кавказа. Однако главной причиной сокращения ареала и численности серн, в том

числе на особо охраняемых природных территориях стало браконьерство. На Западном Кавказе доля этого фактора в общей смертности серны в конце XX в. достигала 36% (Ромашин, 2001).

### ОБЪЕКТ, РАЙОН И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является популяция серны, обитающая в границах Кавказского заповедника. Она включает 16 постоянных, относительно изолированных друг от друга локальных группировок, учет численности которых проводится ежегодно по единой методике (Насимович, 1949; Котов, 1960) с конца 1940-х гг. По среднемноголетним данным локальные группировки серн на территории заповедника преимущественно немногочисленны, с плотностью животных менее 25 особей/1000 га. Отмечается всего 2 района с высокой плотностью серн (38-54 особей/1000 га): массивы Абаго-Атамажи и Алоус-Хаджибей (табл. 1). Однако эти участки объединяют  $\frac{1}{4}$  общей численности популяции.

Таблица 1

Среднемноголетняя плотность серн в локальных группировках

№ учетного участка	Район заповедника	Плотность, особей/1000 га	№ учетного участка	Район заповедника	Плотность, особей/1000 га
4	Массив Абаго-Атамажи	54	16	Горы Большая и Малая Чура	15
10	Гора Алоус	38	5	Гора Чугуш	15
1	Гора Джуга	24	9	Массив Аишха	12
2	Гора Джемарук	22	12	Гора Дамхурц	11
6	Гора Ассара	20	15	Массив Фишт-Оштен	10
11	Гора Ятыргварта	19	7	Гора Уруштен	9
14	Гора Магишо	19	13	Гора Цахвоа	6
3	Гора Тыбга	17	8	Массив Псеашха	5

Типичные местообитания серны в заповеднике – скалистые склоны гор с участками леса. Ярко выраженных сезонных миграций не наблюдается, меняется лишь степень встречаемости животных на разных высотах и экспозициях склонов. Это определяет постоянство локальных группировок серны. Летом большинство серн держится на высотах от 1700 до 2500 м над ур. м., в верхней полосе леса, субальпийском и альпийском поясах. Зиму проводят в полосе темнохвойных лесов на высотах 1000-1500 м над ур. м.

Влияние многоснежных зим на динамику популяции серны, а также связь между численностью волков и плотностью и серн анализировались с помощью

корреляционного и регрессионного анализов. За многоснежные годы были приняты те, для которых нормированное отклонение ( $t$ ) суммы осадков холодного полугодия (ноябрь-апрель) существенно ( $t > 0.5$ ) превышало среднее многолетнее значение (363 мм), и наоборот, годы, для которых  $t < 0.5$ , считались как малоснежные. Данные по осадкам в зимний период были взяты из ежегодных отчетов работы на территории заповедника метеостанций «Гузерибль» и «Джуга». Данные по численности волков были взяты из ежегодных отчетов Летописи природы Кавказского заповедника. Анализировался также баланс между хищником и жертвой, показывающий, сколько серн приходится на 1 волка.

Для анализа влияния антропогенного фактора на динамику популяции серны использовалось отношение размера среднемесячной пенсии к прожиточному минимуму в Кавказском регионе ( $A$ ). Этот показатель наиболее достоверно отражает социальную, политическую и экономическую нестабильность, что, в свою очередь, оказывает непосредственное влияние как на уровень браконьерства, так и на качество охраны территории заповедника. Для анализа были взяты официальные данные Госкомстата ([www.gks.ru](http://www.gks.ru)) за 1992-2007 гг. – период наибольшей социально-экономической нестабильности. Чем меньше значение  $A$ , тем больше нестабильность и, соответственно, следует ожидать большую степень негативного влияния антропогенного фактора. Ранее этот показатель был успешно использован нами при анализе динамики популяции благородного оленя на Западном Кавказе (Трепет, Ескина, 2011)

В работе использовались стандартные методы статистической обработки данных (Лакин, 1980; Microsoft Excel). Анализировался период 1948-2010 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рис. 1 показана динамика популяции серны в заповеднике с 1948 по 2010 гг.

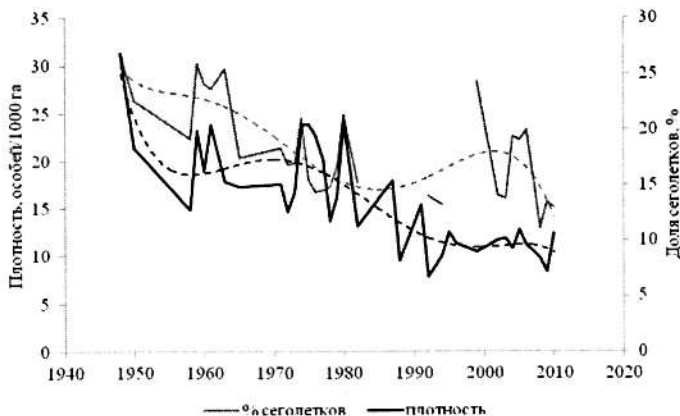


Рисунок 1. Динамика средней плотности серн и доли сеголетков в заповеднике

Весь период наблюдений можно разделить на несколько отрезков:

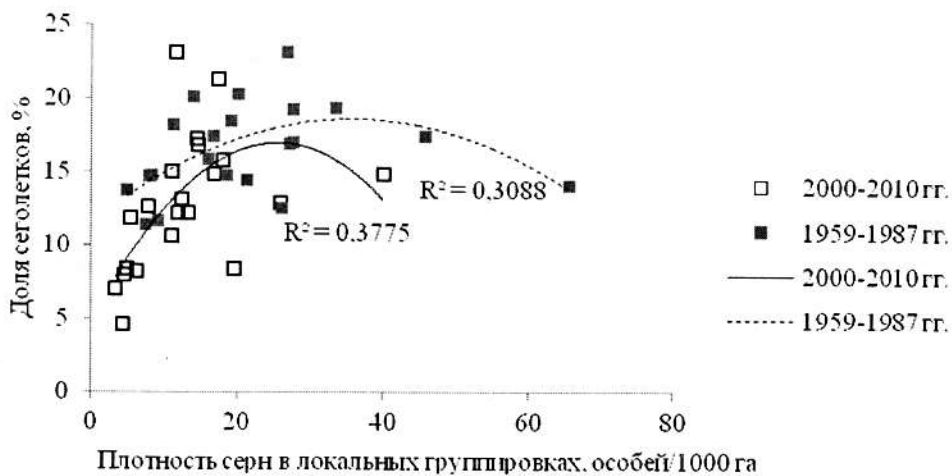
- 1948-1958 гг. – происходит снижение численности популяции с почти 3000 до 1300 особей главным образом из-за сокращения территории заповедника в 1951 г.
- 1959-1987 гг. – антропогенное влияние на популяцию минимизировано, численность составляет в среднем 1700 особей.
- 1988-1999 гг. – в результате массового браконьерства происходит сокращение численности популяции на 50%.
- 2000-2010 гг. – снижение численности прекращается, однако существенный рост отсутствует, численность стабилизируется на уровне 1000-1100 особей.

Многолетние данные учета серн в заповеднике позволяют анализировать не только общую численность популяции, но и число сеголетков. Из рис. 1 видно, что в целом при высокой плотности популяции доля сеголетков снижается, и наоборот, увеличивается при низких значениях плотности животных. Действительно, нами найдена связь между плотностью серн и долей сеголетков в локальных группировках для периодов относительного антропогенного покоя популяции (рис. 2): достоверная положительная при плотности 3,3-17,4 особей/1000 га (для 1959-1987 гг.:  $R^2 = 0.435$ ;  $p < 0.05$ ;  $y = 0.472x + 10.32$ ; для 2000-2010 гг.:  $R^2 = 0.601$ ;  $p < 0.001$ ;  $y = 0.472x + 10.32$ ) и достоверная отрицательная в диапазоне плотностей 14,4-65,5 особей/1000 га (для 1959-1987 гг.:  $R^2 = 0.699$ ;  $p < 0.05$ ;  $y = -0.129x + 22.93$ ). Самая высокая доля сеголетков в локальных группировках серн в заповеднике отмечается при средней плотности 15-25 особей/1000 га. Это может говорить о том, что при достижении такой плотности на популяцию начинают действовать ограничивающие факторы среды, в ответ на действие которых сначала снижается рождаемость, а затем и плотность животных.

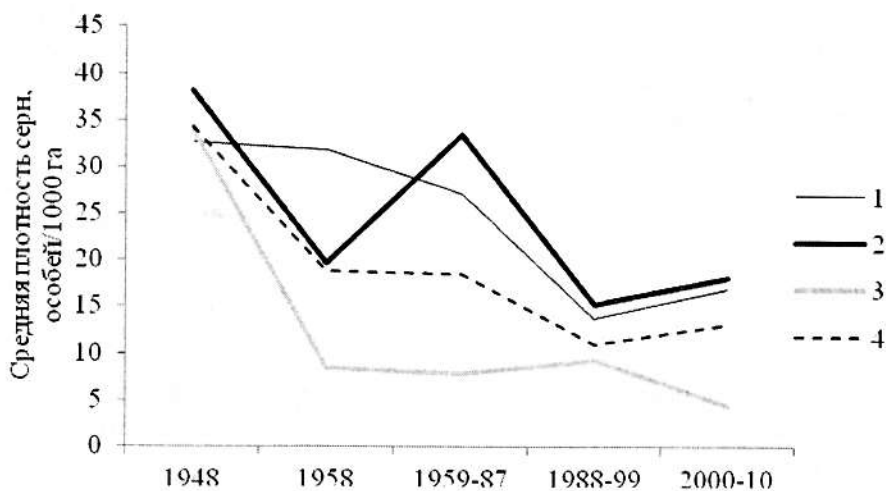
Сходные тенденции многолетней динамики численности серн разных группировок позволяют объединить их в 4 группы (рис. 3). Их основные характеристики представлены в табл. 2.

1 и 2 группы объединяют районы с наиболее благоприятными условиями обитания для серн, с высокой плотностью животных (23-34 особей/1000 га). Отличаются они тем, что участки второй группы в 1951-1956 гг. частично выводились из состава заповедника, поэтому численность серн здесь в 1958 г. была заметно снижена.

3 и 4 группы характеризуются низкой емкостью среды и невысокой плотностью серн (8-19 особей/1000 га). 3 группа объединяет районы Главного Кавказского хребта, где природные условия наиболее суровы для серны: здесь происходит накопление большого количества снега, часты сходы лавин, недостаточная площадь пастбищ (Котов, 1968). Для 4 группы емкость снижена, по-видимому, в результате действия антропогенных факторов, т.к. участки этой группы расположены в районах повышенного антропогенного беспокойства.



**Рисунок 2.** Зависимость между плотностью серн и долей сеголетков в локальных группировках в периоды относительного антропогенного покоя популяции: 1959-1987 гг. и 2000-2010 гг.



**Рисунок 3.** Динамика средней плотности серн в выделенных группах участков по временным периодам

Таблица 2  
Характеристика групп участков со сходными тенденциями

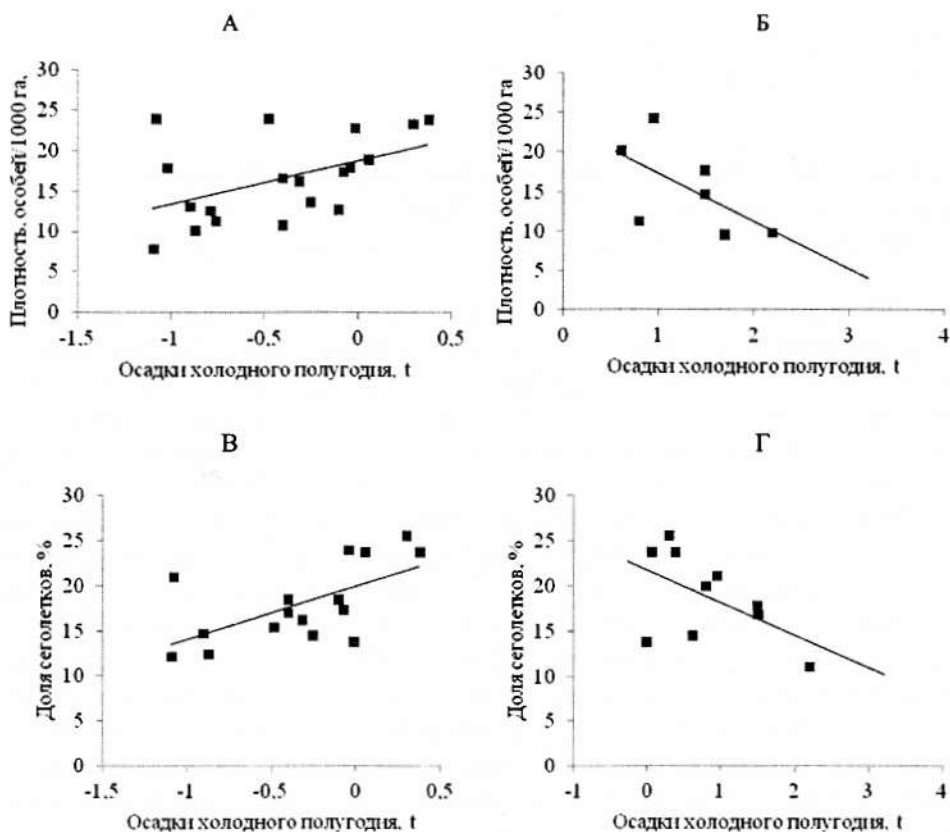
№ группы	Участки	Общая площадь, тыс., га	Доля от общего арсала, %	Средняя численность, особей		Средняя плотность, особей/1000 га	
				1959-1987 гг.	за весь период	1959-1987 гг.	за весь период
1	Джуга, Чугуш, Алоус, Чура	21.6	24	609 (36%)	511	27	23
2	Абаго, Ассара, Магишо, Фишт-Оштен	20.9	24	565 (33%)	415	34	26
3	Пссахша, Аишха, Дамхурц, Цахвоа	29.5	33	234 (14%)	239	8	8
4	Джсмарук, Тыбга, Уруштен, Ятыргварта	16.6	19	288 (17%)	250	19	16

*Влияние многоснежных зим.* Найдена достоверная положительная зависимость ( $R^2=0.23$ ;  $p<0.05$ ;  $y = 5.33x + 18.73$ ) плотности популяции серн от уровня снежности спустя год после зимы при  $-1.1 < t < 0.5$  (рис. 4 А), и отрицательная, но недостоверная связь, возможно, из-за недостаточного числа многоснежных лет и, соответственно, малого объема выборки, при  $0.5 < t < 3.2$  (рис. 4 Б). То есть можно говорить о негативном влиянии на популяцию серн зимы, которая по уровню снежности отклоняется от обычной. Снижение плотности спустя год говорит об отсроченном отклике популяции. Влияние таких зим на выживаемость животных в дальнейшем, в первую очередь, молодняка, подтверждает аналогичная связь между уровнем снежности и долей сеголетков в популяции через год после зимы (рис. 4 В, Г) ( $R^2 = 0.38$ ;  $p < 0.01$ ;  $y = 5.86x + 19.91$  в мало-снежные зимы).

Самая высокая рождаемость в популяции серны (20—25% сеголетков) отмечена после тех лет, условия зимы которых были близки к климатическому среднесноголетнему оптимуму. Сходные данные в отношении многоснежных зим были получены при анализе динамики численности благородного оленя, в том числе в Кавказском заповеднике (Saether, 1985; Forchhammer et al., 1998; Pettorelli et al., 2002, 2005; Трепет, Ескина, 2011). На малоснежные зимы исследователи находят у оленей положительный популяционный ответ (Jedrzejewska et al., 1997; Post, Stenseth, 1998).

Рассмотрим корреляционные отношения между этими параметрами для разных частей ареала (табл. 3). Наиболее высокие значения коэффициентов корреляции получены для центральных районов заповедника, наименее беспокойных человеком, с высокой плотностью серн (1 группа). Здесь же прослеживается и тенденция снижения доли сеголетков через год после многоснежных

зим, что подтверждает негативное влияние плохих условий зимовки на выживаемость животных в дальнейшем, и, в первую очередь, самок и молодняка. Снижение плотности серн в районах с низкой емкостью среды (2 и 4 группы) в малоснежные зимы может быть связано с доступностью большей площади пастбищ и повышенной возможностью миграций животных, а также усилением избирательного негативного влияния хищничества и браконьерства опять же, в первую очередь, на самок и молодняка. Отсутствие влияния многоснежных зим на плотность и рождаемость группировок серн в районах с низкой плотностью животных (3 и 4 группы) может объясняться плотностно-зависимым механизмом действия климатического фактора.



**Рисунок 4.** Связь между плотностью популяции серны (А и Б), долей сеголетков (В и Г) и уровнем снежности в заповеднике через год после малоснежных ( $-1.1 < t < 0.5$ ) и многоснежных ( $0.5 < t < 3.2$ ) зим

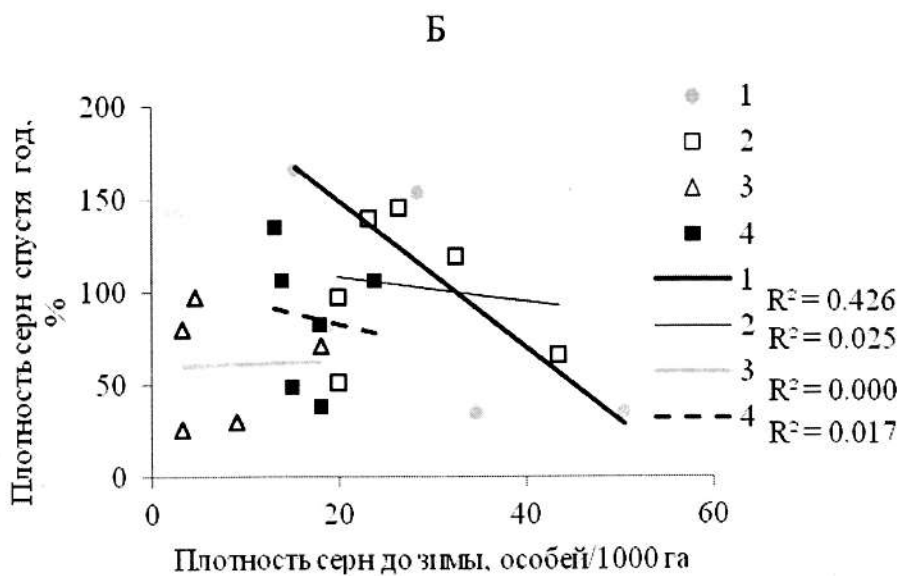
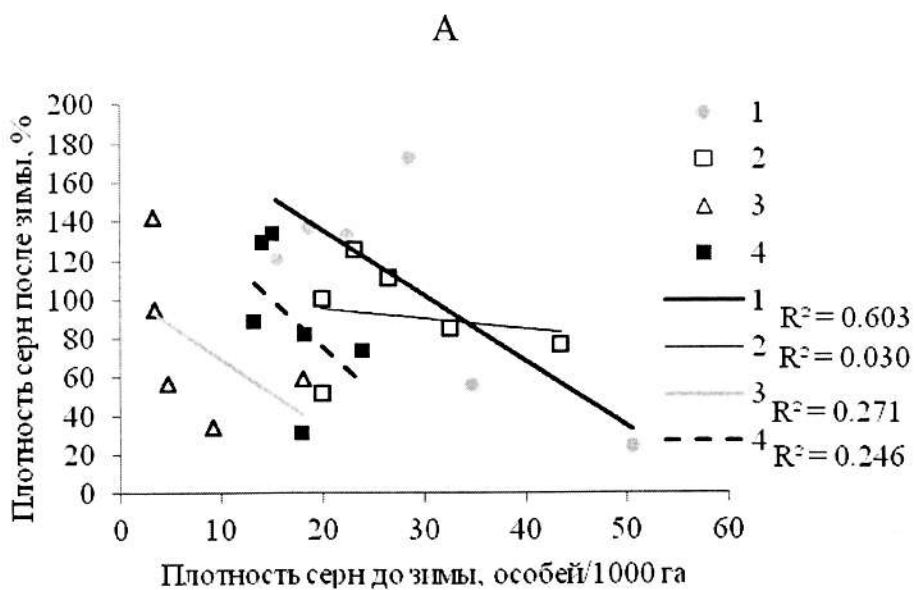
Таблица 3  
Уровень связи между снежностью зимы и основными параметрами группировок серн в разных частях ареала

Группа участков	Район заповедника	Многоснежные зимы ( $0.5 < t < 3.2$ )		Малоснежные зимы ( $-1.1 < t < 0.5$ )	
		Плотность	% сеголетков	Плотность	% сеголетков
1	Джуга, Чугуш, Алоус, Чура	-0.78*	-0.36	0.43*	0.31
2	Абаго, Ассара, Магишо, Оштен	-0.08	-0.36	0.01	0.55**
3	Песашха, Аишха, Дамхурц, Цахвоа	0.54	-0.15	0.49*	0.06
4	Джесмарук, Тыбга, Уруштен, Ятыргварта	-0.27	0.01	0.38	0.50*

В таблице приведены значения коэффициентов корреляции Пирсона; уровень достоверности: \*\* –  $< 0,01$ ; \* –  $< 0,05$ ; t – нормированное отклонение суммы осадков холодного полугодия.

Плотностно-зависимый механизм действия многоснежной зимы можно протестировать поиском связи между плотностью животных до наступления многоснежной зимы и их плотностью после нее (Трепет, Ескина, 2011). Рис. 5 А иллюстрирует тенденцию снижения плотности серн после такой зимы в 3 группах участков. Для центральных участков с высокой плотностью серн (1 группа) эта связь статистически достоверна ( $R^2 = 0.603$ ;  $p < 0.05$ ;  $y = -3.368x + 202.8$ ). Высокое, но недостоверное значение коэффициента корреляции ( $R^2 = 0,426$ ) между параметрами сохраняется для этой группы и через год (рис. 5 Б). При плотности 35-50 особей/1000 га в этих районах происходит снижение численности серн на 60-80% после многоснежной зимы. Участки 3 группы, расположенные на Главном Кавказском хребте, многоснежны даже в обычные зимы, и имеют небольшую площадь доступных пастбищ. Высокий уровень связи ( $R^2 = 0.271$ ), хоть и недостоверный, здесь обнаруживается даже при минимальных значениях плотности (рис. 5 А): при плотности выше 5 особей/1000 га концентрация животных после многоснежной зимы может снизиться на 20-60%. Для 4 группы, где природные условия среды в целом благоприятны для зимовки серн и сравнимы с 1 группой, снижение плотности животных после многоснежной зимы наблюдается при плотности 15-20 особей/1000 га до нее. Вероятно, действие зимы усиливает какой-то другой фактор, который определяет доступность зимних пастбищ, возможно, повышенное беспокойство или браконьерство.





**Рисунок 5.** Зависимость между плотностью серн в выделенных группах до наступления многоснежной зимы и их плотностью после нее:  
 А – непосредственно в год наступления зимы, Б – спустя год

Таким образом, для разных участков ареала плотность серн, при которой многоснежная зима оказывает негативное воздействие на численность животных, оказывается неодинаковой (табл. 4).

Таблица 4  
Ориентировочные оптимальные емкости разных участков заповедника для серн

Группа участков	Район заповедника	Плотность серн, особей/1000 га
1	Джуга, Чугуш, Алоус, Чура	25-30
2	Абаго, Ассара, Магишо, Оштен	45-50
3	Псеашха, Аишха, Дамхурц, Цахвоа	5-10
4	Джемарук, Тыбга, Уруштен, Ятыргварта	15-20

*Влияние хищничества волка.* Выявлена линейная, статистически достоверная связь между плотностью популяции серны и численностью волков в заповеднике на протяжении 1948-2008 гг. как с опозданием отклика популяции волка, так и серны с максимумом связи через 2 года (табл. 5).

Таблица 5  
Коэффициенты корреляции Пирсона (r)  
между числом волков и плотностью серн

Район	n-3	n-2	n-1	n	n+1	n+2	n+3
1	0.200	0.117	0.326**	0.294	0.442**	0.443**	0.549*
2	0.426**	0.642*	0.503*	0.332	0.489*	0.489*	0.287
3	-0.313	-0.118	-0.430**	-0.279	-0.444**	-0.208	-0.343
4	-0.091	0.112	-0.086	-0.152	-0.078	-0.053	0.044
Вся территория	0.217	0.449*	0.354**	0.303	0.355**	0.435*	0.382**

n-1, -2, -3 – численность волков бралась на 1, 2, 3 года позже; n+1, +2, +3 – с опозданием бралась, наоборот, плотность серн;  
уровни значимости: \* - <0.01; \*\* - 0.05.

Положительный знак этой связи говорит о том, что волк не влияет на динамику численности популяции серн, но сам зависит от плотности своих жертв. Аналогичный результат был обнаружен при анализе влияния волка на популяцию благородного оленя (Трепет, Ескина, 2011). Отрицательная связь обнаруживается между числом волков и долей сеголетков серн, статистически достоверная в год наблюдений (табл. 6). Достоверность этой связи опреде-

ляется высоким значением коэффициента корреляции для 2 группы участков – с высокой плотностью серн, но расположенных по периферии заповедника. Это может быть связано с повышенной концентрацией здесь волков за счет высокой плотности «нетерриториальных» зверей, а также так называемых «антропогенных» особей (Кудактин, 1994), привлекаемых домашним скотом. Для большей части территории заповедника снижение доли сеголетков серн на градиенте роста численности волков не наблюдается.

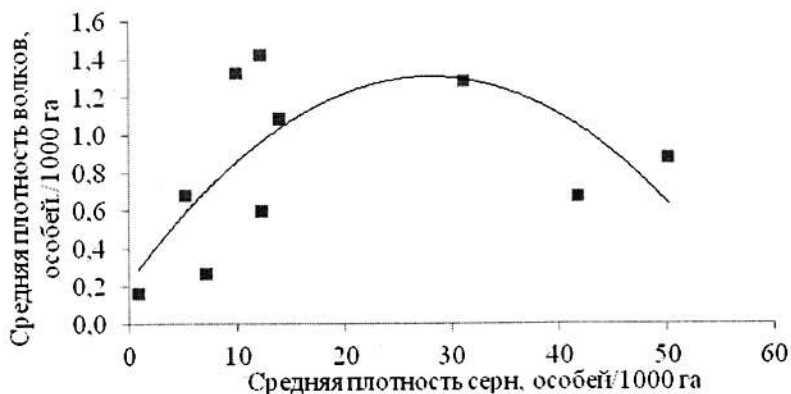
Таблица 6  
Коэффициенты корреляции Пирсона (r)  
между числом волков и долей сеголетков серн

Район	n-3(34)	n-2	n-1	n	n+1	n+2	n+3
1	0.191	-0.215	-0.083	-0.195	0.022	-0.162	-0.05
2	-0.138	-0.386**	-0.414*	-0.504*	-0.185	-0.088	0.023
3	-0.133	-0.108	-0.089	-0.132	-0.173	-0.148	-0.248
4	-0.027	0.239	-0.018	-0.10	-0.038	-0.144	-0.21
Вся территория	-0.098	-0.106	-0.299	-0.332**	-0.179	-0.243	-0.122

n-1, -2, -3 – численность волков бралась на 1, 2, 3 года позже;  
n+1, +2, +3 – с опозданием бралась, наоборот, плотность серн;  
уровни значимости: \* - <0.01; \*\* - 0.05.

Однако для 3 группы участков с низкой средовой емкостью и плотностью серн получены отрицательные, статистически достоверные коэффициенты корреляции между числом волков и плотностью серн (табл. 5). Именно в ситуации с низкой плотностью жертв М. Розенцвейг и Р. Мак-Артур (1963; по Гилярову, 1990) прогнозируют осязаемое воздействие хищника на популяцию жертв. В 4-ой группе участков связь между численностью волков и плотностью серн, а также долей сеголетков отсутствует. Вероятно, здесь основным фактором, определяющим динамику численности серн, является все же человек.

По-видимому, в целом волк не оказывает существенного негативного влияния на популяцию серн в заповеднике. Рис. 6 иллюстрирует, что число волков ( $N_w$ ) способно увеличиваться вслед за повышением плотности серн ( $P_r$ ), но лишь до уровня плотности серн 15-20 особей/1000 га ( $N_w = 0.076P_r + 0.076$ ;  $R^2 = 0.645$ ;  $p < 0.05$ ).



**Рисунок 6.** Зависимость плотностей серны и волка в локальных группировках

Аналогичная ситуация нами была выявлена для популяции оленей (Трепет, Ескина, 2011). Это может говорить о том, что емкость территории заповедника для волка определяется не столько численностью его жертв, сколько площадью заповедника и пространственными требованиями этого территориального хищника, и, соответственно, его ограниченной роли в динамике популяций копытных животных. Снижение доли сеголетков в популяции серн после достижения ее плотности в 15-25 особей/1000 га (см. рис. 2) предполагает, таким образом, ограничивающее действие на популяцию серн других факторов, не связанных с хищничеством волка, например, для участков с высокой плотностью серн – многоснежной зимы (табл. 4).

Незначительную роль волка в динамике популяции серн в заповеднике подтверждает и среднее число серн, приходящееся на 1 волка. Оптимальная величина этого показателя – 3 особи (Кудактин, 1975). Практически ни разу за весь период наблюдений число серн на 1 волка не опускалось ниже этого значения (табл. 7).

Таблица 7

Соотношение «волк-серна» в некоторых локальных группировках

Район	Среднее число серн на 1 волка	
	1980-1987 гг.	1988-2002 гг.
Магишо	64	14
Алоус	58	31
Чура	30	8
Дамхурц	28	16
Джуга	26	10
Уруштен	12	4
Чугуш	11	15

Псеашхо	9	7
Ятыргварта	7	2
Цахвоа	7	30
Тыбга	6	6

В стабильный период 1980-х гг. самые низкие значения (6-12 особей) отмечены для южных районов заповедника, а также периферийных, активно посещаемых человеком и используемых для выпаса скота. В 1990-е гг. равновесие существенно смещается в пользу волка и для ряда центральных районов из-за снижения численности серн. Лишь в единственном районе заповедника (г. Цахвоа) число серн, приходящееся на 1 волка, в 1990-е гг. увеличилось более чем в 4 раза из-за повышения плотности серн, возможно, в результате миграции животных от периферии к центру.

*Влияние браконьерства.* На большей части ареала связь между показателем антропогенного влияния ( $A$ ) и численностью серн в период снижения численности популяции в 1990-х гг. не наблюдается (табл. 8). Также отсутствует зависимость уровня браконьерства от плотности серн в локальных группировках, которая была выявлена для популяции благородного оленя (Трепет, Ескина, 2011). По-видимому, серны в меньшей степени, по сравнению с оленем, страдают от браконьеров в результате более низкой плотности, трофейной ценности и большей труднодоступности местообитаний.

Высокие положительные значения коэффициента корреляции между показателем антропогенного влияния ( $A$ ) и численностью серн отмечены для 3-х локальных группировок в южном районе заповедника, куда проложены автомобильные дороги. Для сравнения, в популяции оленей такая связь была достоверна для 12 группировок из 19 (Трепет, Ескина, 2011). В то же время, высокая отрицательная связь обнаружена для 5 труднодоступных участков, расположенных в центре заповедника, некоторые из которых территориально связаны с участками южного района. Это может объясняться откочевкой животных из районов, наиболее беспокоимых человеком, в центральную часть заповедника. Возможно, именно поэтому существенного снижения общей численности популяции серн в 1990-е гг., как, например, зубров и оленей (Трепет, 2008 а, б), в заповеднике не произошло.

Таблица 8

Связь между уровнем антропогенного влияния и численностью серн в отдельных локальных группировках

Район	$r$	Район	$r$
Псеашхо	0,75*	Магишо	-0,30
Чугуш	0,64	Ятыргварта	-0,44
Аишхо	0,53	Уруштен	-0,46
Дамхурц	0,27	Фишт	-0,49
Ассара	-0,11	Абаго	-0,51

Алоус	-0,13	Чура	-0,57
Цахвоа	-0,25	Джемарук	-0,61*
Тыбга	-0,25	Джуга	-0,76*

r – коэффициент корреляции Пирсона;

\* - уровень достоверности <0.05.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По сходству многолетней динамики численности 16 локальных группировок кавказской серны на территории Кавказского заповедника объединены в 4 группы участков. Первая и вторая группы объединяют районы с наиболее благоприятными условиями обитания для серн, с высокой плотностью животных (выше 20 особей/1000 га). Участки второй группы ранее частично выводились из состава заповедника. Третья группа включает районы Главного Кавказского хребта, где природные условия наиболее суровы для серн, среднелетняя плотность животных здесь составляет всего 8 особей/1000 га. В четвертой группе плотность серн также невысока (16 особей/1000 га), т.к. участки расположены в районах повышенного антропогенного беспокойства.

Найдена связь между плотностью серн и долей сеголетков в локальных группировках для периодов относительного антропогенного покоя популяции: при высокой плотности популяции доля сеголетков снижается, и наоборот, увеличивается при низких значениях плотности животных. Самая высокая доля сеголетков (20-23%) в локальных группировках серн в заповеднике отмечается при средней плотности 15-25 особей/1000 га.

Найденные зависимости свидетельствуют о негативном влиянии на популяцию серн зимы, которая по уровню снежности отклоняется от обычной. Снижение плотности спустя год говорит об отсроченном отклике популяции. Влияние таких зим на выживаемость животных в дальнейшем, в первую очередь, молодняка, подтверждает найденная связь между уровнем снежности и долей сеголетков в популяции через год после зимы. Повышенная смертность животных в многоснежные зимы наблюдается только в том случае, если их плотность превышает оптимальную. В благоприятных для зимовки районах происходило снижение численности на 60-80% при плотности серн выше 35 особей/1000 га. Для участков с низкой емкостью среды концентрация животных снижалась на 20-60% при плотности выше 5 особей/1000 га.

В целом хищничество волка не оказывает негативного влияния на популяцию серн в заповеднике. Число волков, наоборот, увеличивается вслед за повышением плотности серн до 15-20 особей/1000 га. Это говорит о том, что емкость территории заповедника для волка определяется преимущественно площадью заповедника, и, соответственно, его роль в динамике популяций копытных животных ограничена.

Динамика популяции серны в заповеднике также мало определяется и деятельностью человека. Когда размеры негативного влияния антропогенных факторов увеличиваются на тех или иных участках, серны, по-видимому, способны откочевывать в районы заповедника, пока еще труднодоступные для человека. Возможно, именно поэтому снижение численности популяции серн в 1990-е гг. произошло лишь на 50%, а не на 80-90%, как в случае с оленем и зубром.

Несмотря на это, в настоящее время численность серн в заповеднике (в среднем 1100 особей) остается ниже уровня природной емкости его территории (около 1700 особей). Существенное ее увеличение невозможно без ограничения деятельности человека на периферийных участках заповедника, преимущественно в бассейнах рек Белая и Мзымта. Расширение курортного строительства в районе Красной поляны и Лагонакского нагорья в будущем неизбежно приведет к еще большему сокращению численности серн в этих районах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

Бибина К.В., 2008. Состояние популяций тура (*Capra caucasica*) и серны (*Rupicapra rupicapra caucasica*) в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника: Выпуск 18. / Под ред. В.В. Акатова, С.А. Трелета. Майкоп: ООО «Качество», 2008. С. 129-135.

Гиляров А.М., 1990. Популяционная экология: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ. 191 с.

Данилкин А.А., 2005. Ресурсы диких копытных животных // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. Сборник научн. статей. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 158-166.

Динник Н.Я., 1896. Кавказская серна и ее образ жизни // Природа и охота. 1896. Февр. С. 36-59.

Динник Н.Я., 1910. Звери Кавказа. Часть 1. Китообразные и копытные // Записки Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ. Книга 27. М. С. 1-246.

Дубень А.В., 1985. Численность и структура популяции серн во взаимосвязи с некоторыми экологическими факторами // Экологические исследования в Кавказском биосферном заповеднике. Ростов н/Д: изд-во Ростовского ун-та. С. 31-49.

Жарков И.В., 1959. О взаимоотношениях серн с домашними животными на высокогорных пастбищах Северо-западного Кавказа // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 5. Майкоп: Адыгейское книжное изд-во. М. 3-38.

Котов В.А., 1958. Питание рыси в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 4. Майкоп: Адыгейское книжное изд-во. С. 214-217.

Котов В.А., 1960. Количественный учет серн в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 6. М. С. 185-189.

Котов В.А., 1968. Кубанский тур, его экология и хозяйственное значение // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 10. М. С. 201-293.

Кудактин А.Н., 1975. Соотношение численности копытные - волк в Кавказском заповеднике // Копытные фауны СССР (Экология, морфология, использование, охрана), М.: Наука. С. 199-201.

Кудактин А.Н., 1977. Влияние волка на численность туров и серн в Кавказском заповеднике // Редкие виды млекопитающих и их охрана. М.: Наука. С. 216-218.

Кудактин А.Н., 1978. Об избирательности охоты волка на копытных в Кавказском запо-

веднике // Бюл. Московского общества испытателей природы. Т. 83. Вып. 3. С. 19-28.

Кудактин А.Н., 1982. Волк Западного Кавказа: (экология, поведение, биоценологическое положение): Автореф. дис. ... канд.биол.наук: 03.00.08 / Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР. М. 22 с.

Кудактин А.Н., 1983. Рысь на Западном Кавказе // Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана. Мат. III Всесоюз. совещ. М. С. 115-116.

Кудактин А.Н., 1994. Семья – ячейка популяции // Заповеданная пирамида. Сочи. С. 152—191.

Лакин Г.Ф., 1980. Биометрия. М.: Высш. школа. 293с.

Насимович А.А., 1939. Зима в жизни копытных Западного Кавказа // Вопросы экологии и биоценологии. Вып. 7. Л. С. 3-91.

Насимович А.А., 1949. Новые данные по биологии серны на Западном Кавказе // Труды Кавказского государственного заповедника. Вып. 3. М. С. 51-64.

Особо охраняемые виды животных, растений и грибов в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Вып. 19. Майкоп: ООО «Качество», 2009. 250 с.

Ромашин А.В., 2001. Эколого-популяционный анализ высокогорных копытных животных Западного Кавказа и их рациональное использование. Сочи. 184 с.

Соколов В.Е., Темботов А.К., 1993. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие: Копытные. М.: Наука. 528 с.

Трепет С.А., 2008 а. Состояние популяции зубра (*Bison bonasus montanus*) в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника: Выпуск 18. / Под ред. В.В. Акатова, С.А. Третьяка. – Майкоп: ООО «Качество». С. 162-171.

Трепет С.А., 2008 б. Состояние популяции благородного оленя (*Cervus elaphus maral*) в Кавказском заповеднике // Труды Кавказского государственного природного биосферного заповедника: Выпуск 18. / Под ред. В.В. Акатова, С.А. Третьяка. – Майкоп: ООО «Качество». С. 172-181.

Трепет С.А., Ескина Т.Г., 2011. Влияние средовых факторов на динамику численности и пространственную структуру популяции благородного оленя (*Cervus elaphus maral*) в Кавказском заповеднике // Зоол. журн. Т. 90. № 6. С. 1-13.

Forchhammer M.C., Stenseth N.C., Post E., Langvatn R., 1998. Population dynamics of Norwegian red deer: density-dependence and climatic variation. // Proc. Biol. Sci. V. 65(1393). P. 341–350.

Hansky I., Gilpin M., 1991. Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain // Biol. J. Linnean Soc. V. 42. P. 3-16.

Jędrzejewska B., Jędrzejewski W., Bunevich A.N. et al., 1997. Factors shaping population densities and increase rates of ungulates in Białowieża Primeval Forest (Poland and Belarus) in the 19th and 20th centuries // Acta Theriologica. V. 42(4). P. 399-451.

Pettorelli N., Gaillard J., Laere G. et al., 2002. Variations in adult body mass in roe deer: the effects of population density at birth and of habitat quality // Proc. R. Soc. Lond. B. 269. P. 747-753.

Pettorelli N., Mysterud A., Yoccoz N.G. et al., 2005. Importance of climatological downscaling and plant phenology for red deer in heterogeneous landscapes // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. V. 272. № 1579. P. 2357-2364.

Post E., Stenseth N.C., 1998. Large-Scale Climatic Fluctuation and Population Dynamics of Moose and White-Tailed Deer // J. of Animal Ecology. V. 67. P. 537-543.

Saether B., 1985. Annual Variation in Carcass Weight of Norwegian Moose in Relation to Climate long a Latitudinal Gradient // J. Wildl. manage. 49(4). P. 977-983.  
www.gks.ru.