

**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА АМФИБИОНТНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ
В ПИТАНИИ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ (*NEOVISON VISON* SCHREBER, 1777)
КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ВЛИЯНИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
НА ПРИБРЕЖНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

А. В. Беляченко, А. О. Филипьев, А. А. Савонин

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83
E-mail: veliger59@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.2014 г.

Проанализирована многолетняя динамика (1986 – 2013) питания американской норки в местообитаниях двух типов на правом берегу средней зоны Волгоградского водохранилища. Под влиянием гидрологического режима водохранилища появились зарастающие высшей водной растительностью мелководья. Они заселяются озёрной лягушкой (*Pelophylax ridibundus*), здесь обитают обыкновенный (*Natrix natrix*) и водяной (*N. tessellata*) ужи. Выявлено достоверное увеличение доли озёрной лягушки в питании норки (от 4.4% в 1993 – 1995 гг. до 10.3% в 2010 – 2013 гг.). Начиная с 2006 г. в рационе единично встречается молодёжь обыкновенного и водяного ужей.

Ключевые слова: американская норка, питание, амфибии, рептилии, прибрежные экосистемы, Волгоградское водохранилище.

ВВЕДЕНИЕ

Американская норка (*Neovison vison* Schreber, 1777) была интродуцирована в регионе в 1930-х гг. XX в. (Шапошников, 1940), после чего широко расселилась по северу Нижнего Поволжья, заняв все пригодные местообитания. В пределах Волгоградского водохранилища хищник в первую очередь проник на пойменные острова его верхней зоны, расположенной севернее г. Саратова (Сигарёв и др., 1986; Семихатова и др., 1989; Беляченко и др., 1996). Здесь поднятие уровня воды при заполнении водохранилища составило 5 – 7 м, что позволило сохраниться оптимальным местообитаниям норки. Южнее г. Саратова, в средней зоне, уровень поднялся на 7 – 12 м и пойма «старой Волги» как природный ландшафт исчезла. В последней четверти прошлого столетия норка заселила субоптимальные прибрежные биотопы водохранилища, которые ограничены узкой полосой галечно-песчаных пляжей между урезом воды и обрывами правого берега высотой от 4 до 35 м. Одним из важных лимитирующих факторов существования популяции хищника в этих условиях является ограниченность кормовых ресурсов. Питание норки подробно изучено: выявлены группы основных и замещающих кормов, показана их сезонная динамика в различных биотопах (Терновский, 1977; Туманов, Смелов, 1980; Skierczynski, Wis-

niewska, 2010; Valenzuela et al., 2013). Исследованы особенности питания хищника в прибрежных экосистемах правого берега средней зоны Волгоградского водохранилища (Савонин, Филипьев, 2012, 2014).

Хорошо известно, что зарегулирование стока равнинных рек приводит к целому комплексу негативных последствий. В частности, заметно трансформируются состав и структура береговых околководных экосистем. Американская норка, будучи экологически пластичным видом и испытывая в прибрежных местообитаниях дефицит кормов, эффективно адаптируется к глобальному воздействию гидрологического режима зарегулированной реки.

Целью проведённого исследования был сравнительный анализ питания американской норки на разных стадиях освоения ею прибрежных местообитаний в условиях влияния Волгоградского водохранилища.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал по питанию американской норки собран в бесснежные периоды 1986 – 2013 гг. на правом берегу средней зоны Волгоградского водохранилища в пределах Красноармейского района от с. Сосновки до южной границы Саратовской области у с. Белогорского (около 100 км береговой линии). Данные, использованные в

дальнейшем анализе, неоднородны как по времени и местам сбора, так и по последующей обработке. Сборы А. В. Беляченко были проведены в 1986 г. между населенными пунктами Сосновкой и Ахматом ($n = 31$), в 1987 г. между селами Мордово и Ахматом ($n = 58$), в 1993 – 1995 гг. между селами Нижней Банновкой и Белогорским ($n = 123$), в 2005 – 2007 гг. ($n = 154$) и 2010 г. ($n = 24$) у с. Белогорского в урочищах «Старый Лапоть» и «Лапки». Данные А. О. Филиппечева и А. А. Савонины собраны в 2010 – 2013 гг. у с. Ахмат ($n = 143$).

Камеральная обработка материала и определение костных остатков компонентов питания осуществлялась по стандартным методикам. Экскременты были высушены при комнатной температуре, а затем замочены в воде и промыты через сито с ячейкой в 1 мм^2 . Опознаваемые части добычи идентифицировались путём сравнения с эталонными образцами коллекции остатков питания мелких хищников, собранной авторами. По данным А. В. Беляченко, определялась встречаемость различных кормов (RFO), по материалам А. А. Савонины и А. О. Филиппечева, кроме RFO, рассчитывался коэффициент биомассы (BIO) с использованием поправочных коэффициентов перевариваемости (Lockie, 2001; Brzezinski, Marzec, 2003). Для определения величины BIO высушенные части остатков пищи группировались по типу и взвешивались на электронных весах. Оценку статистического сходства встречаемости компонентов питания (RFO) норки в разных местообитаниях проводили с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни (U) (Сидоренко, 2007), расчёт которого он-лайн сделан на сайте «Psychol-ok» (Автоматический расчёт..., 2014). Значения $U_{\text{эмп}}$ интерпретировались следующим образом: чем меньше величина $U_{\text{эмп}}$, тем меньше зона перекрещивающихся значений между двумя выборками и тем больше вероятность, что различия между ними достоверны. Критерий $U_{\text{эмп}} > U_{0.05}$ находится в зоне незначимости, что свидетельствует о сходстве выборок; если $U_{0.01} \leq U_{\text{эмп}} \leq U_{0.05}$, отличия выборок неопределённые; при $U_{\text{эмп}} < U_{0.01}$ различия выборок достоверны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время правый берег водохранилища в пределах района исследования заселён американской норкой неравномерно со средней многолетней плотностью 1.4 особи/10 км. Хищник использует местообитания двух типов, от-

личающихся как своей пригодностью для размножения, так и наличием доступных кормовых ресурсов. При заселении правого берега норки прежде всего занимали устья крупных оврагов с небольшими постоянными водоёмами, которые питаются ручьями, родниками или заполняются весной во время паводка на Волге. В районе исследования обнаружен двадцать один овраг, в восьми из которых обитают норки. В период половодья в водоёмы заходят на нерест многие виды рыб: уклейка (*Alburnus alburnus* L.), плотва (*Rutilus rutilus* L.), голавль (*Squalius cephalus* L.), окунь (*Perca fluviatilis* L.), щука (*Esox lucius* L.), постоянно размножается здесь озёрная лягушка (*Pelophylax ridibundus* P.). К лету уровень воды постепенно падает, и водоёмы изолируются от Волги небольшими галечно-песчаными прирусловыми валами (Шляхтин и др., 2014). Рыба остаётся там до следующей весны. Охотничьи участки норки включают описанные выше овраги с водоёмами и прибрежные пляжи на 1.5 – 2 км вверх и вниз по течению. Иногда хищники выходят в прибрежные леса и лесопосадки, удаляясь от Волги на сотни метров. На берегах водоёмов зверьки кормятся, устраивают постоянные убежища и рожают детёнышей, несмотря на беспокойство людьми, которые часто используют устья оврагов под туристические или рыбацкие бивуаки.

Местообитания второго типа осваиваются, как правило, молодыми расселяющимися животными. Поскольку подходящих оврагов с водоёмами в районе исследования мало, норки занимают участки берега протяженностью до 5.5 км. Пригодные для эффективной охоты урочища ограничены здесь прибрежной акваторией водохранилища, устьями пологих залесённых оврагов без водоёмов, небольшими колками леса по оползневым щелям у береговых обрывов. Набор привычных для зверьки кормовых ресурсов невелик и эти местообитания заселяются норками далеко не каждый год.

Результаты многолетних исследований питания хищника в двух типах прибрежных местообитаний приведены в табл. 1. Анализ частоты встречаемости кормов (RFO) позволил выявить некоторые закономерности. Колебания долей млекопитающих, рыбы и моллюсков в питании норки, занимающих местообитания разных типов, по годам незначительны, и вариационные ряды одних и тех же компонентов по строкам табл. 1 в целом выглядят сходными. С другой стороны, величины долей амфибий, рас-

Таблица 1

Состав питания американской норки на правом берегу средней зоны Волгоградского водохранилища, %

Вид корма	Год								
	1986 <i>n</i> = 31	1987 <i>n</i> = 58	1993 – 1995 <i>n</i> = 123		2005 – 2007 <i>n</i> = 154		2010 <i>n</i> = 24	2010 – 2013 <i>n</i> = 143	
	RFO	RFO	RFO	RFO	RFO	RFO	RFO	RFO	BIO
Растения	11.2	10.4	8.3	12.1	11.3	14.3	13.0	13.2	3.5
Насекомые	15.4	16.7	14.5	17.8	10.4	18.5	15.9	19.3	6.5
Моллюски	8.7	12.5	13.5	9.5	10.1	7.6	12.5	10.4	3.7
Рыба	17.9	18.6	15.8	18.9	19.8	14.6	20.4	15.7	24.9
Амфибии	19.5	16.7	13.6	4.4	15.6	5.3	12.5	10.3	18.3
Рептилии	2.2	3.6	1.7	5.5	2.7	5.8	6.7	3.5	6.2
Птицы	3.2	2.8	1.9	3.2	2.6	3.4	4.0	4.4	11.9
Млекопитающие	26.7	22.6	27.8	25.4	21.5	20.9	24.3	20.7	42.7
Падаль	0.6	0.6	1.2	1.0	1.5	1.6	1.3	1.3	0.8
Прочее	1.5	0.3	2.1	1.5	0.6	1.1	3.0	1.2	1.1

Примечание. Местообитания первого типа выделены светло-серым, второго – темно-серым цветом.

тений, насекомых проявляют заметную изменчивость.

Обнаруженные особенности распределения частот в разных вариационных рядах были проверены по критерию Манна – Уитни (табл. 2). Величины $U_{эмп}$, полученные для разных компонентов, однозначно подтверждают, что доли в питании млекопитающих, рыбы и моллюсков не зависят от типа местообитаний норки; потребление хищником амфибий и растений в разных местообитаниях достоверно отличается; по остальным кормам – насекомым, рептилиям, птицам, падали и некоторым другим – достоверной разницы не обнаружено, но и значительного сходства вариационных рядов тоже нет ($U_{0.01} \leq U_{эмп} \leq U_{0.05}$).

Таблица 2

Сходство распределения частот встречаемости кормов в питании американской норки в прибрежных местообитаниях средней зоны Волгоградского водохранилища

Вид корма	Ранг 1	Ранг 2	$U_{эмп}$
Растения	3, 2, 1, 4	5, 8, 6, 7	0.0
Насекомые	3, 5, 2, 1	6, 7, 4, 8	1.0
Моллюски	2, 6.5, 8, 4	3, 1, 6.5, 5	5.5
Рыба	7, 4, 8, 3	6, 2, 5, 1	4.0
Амфибии	8, 7, 5, 6	1, 2, 4, 3	0.0
Рептилии	2, 5, 1, 3	6, 7, 8, 4	1.0
Птицы	4.5, 3, 1, 2	4.5, 6, 7, 8	1.0
Млекопитающие	7, 4, 8, 3	6, 2, 5, 1	4.0
Падаль	1.5, 1.5, 4, 7	3, 8, 5.5, 5.5	1.0
Прочее	5.5, 1, 7, 2	5.5, 3, 8, 4	1.0

Примечание. Условные обозначения см. табл. 1.

Обсуждение приведённых в табл. 1, 2 данных опирается на анализ структурных измене-

ний прибрежной акватории, которые произошли под влиянием гидрологического режима зарегулированной реки. Заполнение водохранилища в начале 1960-х гг. привело к образованию обширных мелководий, тянущихся вдоль правого берега. Глубина воды здесь колеблется от 1 м в прибойной зоне до 3 – 3.5 м в районе «свала» – подводного уступа, образованного на месте затопленной пойменной террасы. Водная эрозия обрывистого правого берега, особенно заметная во время паводков, способствовала тому, что мелководья за последние 40 лет стали ещё мельче. Кроме того, в начале XXI в. начался глобальный цикл снижения водности Волги, что проявляется как в уменьшении высоты и продолжительности паводков, так и в понижении уровня водохранилища в меженный период. Особенно низким был уровень Волги летом 2010 г. В результате мелководья начали быстро зарастать гидрофитной высшей растительностью: рдестом плавающим (*Potamogeton natans* L.), урутью колосовой (*Myriophyllum spicatum* L.), роголистником подводным (*Ceratophyllum submersum* L.). В прибойной зоне встречаются крупные куртины тростника обыкновенного (*Phragmites communis* Trin.). Эти изменения происходят прежде всего в прибрежных местообитаниях норки второго типа, в то время как устья оврагов и находящиеся там водоёмы трансформируются в меньшей степени.

Подводные заросли стали новым местообитанием для многих мелких видов рыб, которые перемещаются сюда из сублиторали и пелагиали в поисках корма и защитных условий. Зарастающие мелководья заселяются озёрными лягушками, которые охотятся на галечных пляжах

Таблица 3

Относительная численность амфибий и рептилий на правом берегу средней зоны Волгоградского водохранилища в прибрежных местообитаниях второго типа американской норки, особей/км

Виды	Год							
	1991	1994	1996	1999	2002	2005	2010	2014
Озёрная лягушка	5.4±0.2	5.3±0.3	6.2±0.5	6.5±0.4	6.8±0.3	8.7±0.6	13.5±0.5	12.1±0.5
Обыкновенный уж	–	–	–	–	ед.	0.5±0.1	0.6±0.2	0.5±0.1
Водяной уж	–	–	–	–	–	ед.	ед.	ед.

на мелких насекомых, а при опасности быстро скрываются среди густой гидрофитной растительности. Косвенным подтверждением повышения обилия лягушек служат неоднократные регистрации на правом берегу водохранилища серых цапель, которые здесь ранее никогда не встречались. Молодь рыб и лягушек является добычей обыкновенного ужа (*Natrix natrix* L.), а в последние 10 – 12 лет по правому берегу средней зоны водохранилища расселился водяной уж (*N. tessellata* Lau.) (Шляхтин и др., 2005, 2006, 2013). Многолетние учётные данные амфибионтных позвоночных приведены в табл. 3.

В настоящее время озёрные лягушки являются для хищника третьим по значимости кормовым ресурсом (значение ВЮ за 2010 – 2013 гг.), их доля в питании норки неуклонно повышается с 4.4 до 10.3% по мере освоения амфибиями мелководной зоны (значения RFO за 1993 – 2013 гг.) (см. табл. 1). Рептилии в рационе представлены в основном многочисленной в районе исследования прыткой ящерицей (*Lacerta agilis* L.), которую норка с одинаковым успехом добывает на берегах овражных водоёмов и по степным участкам у водохранилища. Критерий Манна – Уитни не показал значимого предпочтения рептилий норкой в разных типах местообитаний ($U_{0.01} \leq U_{эмп} \leq U_{0.05}$) (см. табл. 2). Однако следует отметить, что в 2006 г. в рационе хищника впервые были отмечены останки молодой особи обыкновенного ужа. В последующие годы этот компонент стал одним из редких, но постоянных трофических ресурсов зверька. В 2006, 2007 и 2010 гг. в урочищах «Старый Лапоть» и «Лапки» в найденных экскрементах норки были обнаружены обломки брюшных щитков молодых водяных ужей.

Сопоставление материалов табл. 1 и 3 позволяет сделать следующий вывод: в настоящее время происходит адаптация американской норки к обитанию в нетипичных условиях прибрежных экосистем средней зоны Волгоградского водохранилища. Расселение молодых зверьков в

субоптимальные местообитания приводит как к увеличению размеров их индивидуальных участков, так и к использованию кормов, которые не встречаются в рационе хищников в соседних овражных биотопах. У некоторых особей развивается специализация к добыче озёрных лягушек, молоди обыкновенного и водяного ужей в новых прибрежных местообитаниях, возникших под влиянием гидрологического режима водохранилища.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Автоматический расчет U -критерия Манна – Уитни // Psychol-ok. Психологическая помощь. 2014. М. URL: <http://www.psychol-ok.ru/statistics/mann-whitney/> (дата обращения: 23.08.2014).

Беляченко А. В., Пискунов В. В., Сонин К. А. 1996. Редкие виды млекопитающих поймы Волгоградского водохранилища // Фауна Саратовской области. Проблемы сохранения редких и исчезающих видов. Саратов : Изд-во ГосУНЦ «Колледж». Т. 1, вып. 1. С. 63 – 77.

Савонин А. А., Филипьев А. О. 2012. Особенности питания, основные и замещающие корма в рационе американской норки (*Neovison vison* Schreber, 1777) на территории Приволжских венцов // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. Т. 12, № 4. С. 81 – 85.

Савонин А. А., Филипьев А. О. 2014. Сезонная динамика питания американской норки (*Neovison vison* Schreber, 1777) на территории Волгоградского водохранилища // Самарская Лука : проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 23, № 2. С. 201 – 208.

Сигарев В. А., Агафонова Т. К., Иванченко Г. А. 1986. Влияние гидрологического режима на формирование териофауны и состояние эпизоотической обстановки в пойменных биотопах верхней зоны Волгоградского водохранилища // Вопросы экологии и охраны природы в Нижнем Поволжье. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та. С. 69 – 76.

Сидоренко Е. В. 2007. Методы математической обработки в психологии. СПб. : Речь. 237 с.

Семихатова С. Н., Хрустов А. В., Каракулько Н. Р. 1989. Влияние Волгоградского водохранилища на охотничье-промысловых животных // Эколо-

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА АМФИБИОНТНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

гические проблемы Волги : тез. докл. к регион. конф. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та. С. 247 – 248.

Терновский Д. В. 1977. Биология и акклиматизация американской норки на Алтае. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние. 138 с.

Туманов И. Л., Смелов В. А. 1980. Кормовые связи куньих на северо-западе РСФСР // Зоол. журн. Т. 59, № 10. С. 1536 – 1544.

Шапошников Л. В. 1940. Интродукция пушных зверей в СССР за 1938 г. // Зоол. журн. Т. 45, вып. 5. С. 43 – 56.

Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В. 2005. Экология питания обыкновенного ужа (*Natrix natrix*) на севере Нижнего Поволжья // Современная герпетология. Т. 3/4. С. 111 – 116.

Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Завьялов Е. В. 2006. Водяной уж – *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) // Красная книга Саратовской области. Грибы, лишайники, растения, животные. Саратов : Изд-во Торгово-промышлен. палаты Саратов. обл. С. 369 – 370.

Шляхтин Г. В., Завьялов Е. В., Табачишин В. Г. 2013. О природоохранном статусе ужа водяного (*Natrix tessellata*) на севере Нижнего Поволжья // Современная герпетология. Т. 13, № 1 – 2. С. 74 – 77.

Шляхтин Г. В., Беляченко А. В., Мосолова Е. Ю., Табачишин В. Г. 2014. Биологическая структура и динамика водно-наземных экотонных зон Волгоградского водохранилища // Поволж. экол. журн. № 1. С. 74 – 81.

Brzezinski M., Marzec M. 2003. Correction factors used for estimating prey biomass in the diet of American mink // Acta Theriologica. Vol. 48, № 2. P. 247 – 254.

Lockie J. 2001. The food of the pine marten *Martes martes* in west Ross shire Scotland // J. of Zoological Society of London. Vol. 53. P. 187 – 195.

Skierczynski M., Wisniewska A. 2010. Trophic niche comparison of American mink and Eurasian otter under different winter conditions // Mammalian Biology. Vol. 74. P. 433 – 437.

Valenzuela A., Rey A. R., Fasola L. 2013. Trophic ecology of a top predator colonizing the southern extreme of South America : Feeding habits of invasive American mink (*Neovison vison*) in Tierra del Fuego // Mammalian Biology. Vol. 78. P. 104 – 110.

LONG-TERM DYNAMICS OF AMPHIBIONT VERTEBRATES IN THE DIET OF AMERICAN MINK (*NEOVISON VISON* SCHREBER, 1777) AS AN INDICATOR OF THE VOLGOGRAD RESERVOIR IMPACT ON COASTAL ECOSYSTEMS

A. V. Belyachenko, A. O. Filipechev, and A. A. Savonin

Saratov State University
33 Astrakhanskaya Str., Saratov 410012, Russia
E-mail: veliger59@mail.ru

The long-term (1986 – 2013) nutrition dynamics of the American mink was analyzed for two types of habitats on the right bank of the middle zone of the Volgograd reservoir. Shallow waters overgrown with higher aquatic vegetation appeared under the influence of the reservoir's hydrological mode. They are populated with marsh frog (*Pelophylax ridibundus*), grass snake (*Natrix natrix*), and water snake (*N. tessellata*). A significantly increased proportion of marsh frogs in the diet of mink (from 4.4% in 1993 – 1995 up to 10.3% in 2010 – 2013) was revealed, the Young grass and water snakes are rarely met in the diet since 2006.

Key words: American mink, nutrition, amphibians, reptiles, coastal ecosystems, Volgograd reservoir.