

др. 2009. Мониторинг фауны насекомых//Животный мир Мангистауской области и его мониторинг (Тр. Ин-та зоологии МОН РК. Т. 51). Алматы, 2009. 294 с. **Кашеев В.А., Гисцов А.П., Крылова В.С.** Схема мониторинга состояния животного мира в Северном Прикаспии//Сб. Международной научно-практич. конф. «Состояние экосистем Прикаспийского региона: проблемы и перспективы». Атырау, 2005. С. 42-43. **Кашеев В.А., Чильдебаев М.К., Псарев А.М.** К методике изучения почвенной мезофауны членистоногих. Сообщ. 1-3//Изв. МН-АН РК. 1997-98. № 4. С. 30-37. **Китаев С.П.** О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалы трофности» озер разных природных зон // 5-й съезд Всесоюзного гидробиологического общества. Часть 2. Куйбышев, 1986. С. 254. **Крючкова Н.М.** Структура сообществ зоопланктона в водоемах разного типа//Продукционно-гидробиол. исследования водных экосистем. Л., 1987. С. 184-197.

**Мальков Ю. Г., Закамский В. А.** Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие. Йошкар-Ола, 2006. 212 с. **Мерзлякова И.А.** 2005. Мониторинг и индикаторы биоразнообразия//Интернет. <http://ruschm.ru/part/?pid=26> Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция. Л., 1984. 34 с. Мониторинг биоразнообразия заповедника Аксу-Джабаглы//Tethys Biodiversity Research. Т. 1. Almaty, 2002. 184 с.

**Николаев Г.В.** Свободноживущие наземные членистоногие (сбор, фиксация, хранение, монтировка, определение). Алматы, 2001. 200 с.

Отчет ОНИР «Оценка экологического состояния фаун и экосистем трех проектных территорий: дельты реки Урал с прилегающим побережьем Каспийского моря, Тенгиз-Кургальджинских и Алаколь-Сасыккольских систем озер». Раздел: Алаколь-Сасыккольская система озер. Промежуточный. Алматы, 2004-2005. 220 с.

**Палий В.Ф.** Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж, 1970. 192 с. **Попченко В.И., Резанов А.Г.** Методические указания по исследованию зообентоса для определения состояния фоновых пресноводных экосистем. М., 1987. 25 с.

**Фасулати К.К.** Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971. 424 с.

**Хлебосолов Е.И., Хлебосолова О.А., Кушель Ю.А., Макарова О.А.** Методы системного экологического мониторинга. Рязань, 2000. 70 с.

**Яковлев В.А.** Общая и частные оценки экосистем Казахстана//Ландшафтное и биологическое разнообразие Республики Казахстан. Алматы: ПРООН, «OST-XXI век», 2006. С. 145-149.

#### Summary

*Vitaly A. Kastscheev, Vladimir L. Kazenas* **Main principles of zoological monitoring of ecosystems in specially protected natural territories of Kazakhstan**

Key rules and ways of ecosystems' monitoring on the basis of counting of number and specific structure of various groups of animals are considered, features of monitoring in specially protected natural territories are specified in the article.

УДК 596:591.95 (470.46)

### **Влияние инфраструктуры Астраханского газоконденсатного месторождения на популяции позвоночных животных юга Астраханской области**

**Пестов<sup>1</sup> Марк Валентинович, Пестов<sup>2</sup> Георгий Маркович**

<sup>1</sup>Общество охраны амфибий и рептилий при НРОО «Экологический центр «Дронт» Россия, 603001, Нижний Новгород, Рождественская, 16 д; e-mail: [vipera@dront.ru](mailto:vipera@dront.ru)

<sup>2</sup>ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», отдел охраны окружающей среды. Россия, 603000, Нижний Новгород, Звездинка, 11; e-mail: [pestovgm@vtg.gazprom.ru](mailto:pestovgm@vtg.gazprom.ru)

**Введение.** Негативное влияние транспортной инфраструктуры на популяции позвоночных животных широко известно (Ashley, Robinson, 1996; Бакиев, 2003; Новицкий и др., 2004; Репитунов, 2004; Туданов, 2007), однако в доступной нам литературе отсутствует информация о результатах подобных исследований в зоне пустынь Северного Прикаспия, в том числе – на территории Астраханской области. Влияние некоторых других инфраструктурных элементов менее изучено.

**Материал и методы.** Астраханское газоконденсатное месторождение (АГКМ) расположено примерно в 60-80 км к северу от г. Астрахань, общая площадь его около 4000 кв. км. Эксплуатацию левобережной части месторождения на территории Красноярского района Астраханской области с 1987 г. ведет ООО «Газпром добыча Астрахань», размер освоенной в настоящее время территории составляет

около 300 кв. км, на ней расположена разветвленная сеть автомобильных дорог с твердым покрытием, соединяющих множество различных технологических объектов и крупных промышленных площадок. Территория АГКМ находится на юго-западной оконечности обширных Волго-Уральских песков и в основном представляет собой бугристые пески, поросшие джугуном *Calligonum sp.*, тамариском *Tamarix sp.*, полынью песчаной *Artemisia arenaria*, кияком *Elymus giganteus* и т.д.

В рамках реализации договора между НРОО «Экологический центр Дронт» и ООО «Газпром добыча Астрахань» в мае и октябре 2009 г. проведено зоологическое обследование территории АГКМ, в том числе, учет гибели позвоночных животных на дорогах с жестким покрытием под колесами автомобильного транспорта и обследование шахт газовых скважин и технологических колодцев с целью выявления случайно попавших туда животных.

Учет животных, погибших на дорогах, проводился на автомобильных или пешеходных маршрутах, с остановками для определения их видовой принадлежности. Тщательный осмотр технологических колодцев и шахт проводился с соблюдением правил техники газовой безопасности в присутствии сотрудников АГКМ.

**Результаты и обсуждение.** Учеты гибели животных на дорогах (таблица 1) в мае дали обычные для этого региона и соответствующие нашим наблюдениям прошлых лет невысокие показатели: на 100 км автомобильных маршрутов по территории АГКМ отмечено 15 экземпляров погибших позвоночных животных: 8 змей, относящихся к 4 видам: степная гадюка *Vipera renardi* (Cristoph, 1861), узорчатый полоз *Elaphe diene* (Pallas, 1773), песчаный удавчик *Eryx miliaris* (Pallas, 1773), каспийский полоз *Hierophis caspius* (Gmelin, 1779) и 7 желтых сусликов *Spermophilus fulvus* Lichtenstein, 1823.

**Таблица 1.** Гибель позвоночных животных на автомобильных дорогах в 2009 г.

Сроки обследования	Протяженность маршрутов, км	Количество погибших животных, экз.				Среднее кол-во погибших на 1 км маршрута за сутки
		Степная гадюка	Прочие змеи	Желтый суслик	Всего	
Май 2009	100	5	3	7	15	0.15
Октябрь 2009	40	263	5	–	268	6.70
Всего за период учетов	140	268	8	7	283	2.02

Совершенно иную картину наблюдали с 6 по 15 октября 2009 г. Среди погибших на дорогах животных были отмечены лишь змеи 5 видов: степная гадюка, узорчатый полоз, каспийский полоз, обыкновенный уж *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) и водяной уж *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768), причем в учетах абсолютно преобладала степная гадюка: 263 из 268 экземпляров (98 %), а средняя плотность погибших змей составила 6.7 экземпляра на 1 км маршрута в сутки, что в 45 раз превышает аналогичные показатели в мае (рис. 1, 2). Наименее поврежденные степные гадюки из числа погибших в количестве 34 экземпляров зафиксированы и переданы в коллекционный фонд ЗИН РАН (ZIN 26163-26196).

Переезды по территории АГКМ начинались около 9 часов утра и в это время на дорогах отмечались лишь единичные мертвые и живые змеи. После 12.00, по мере прогрева асфальта, их количество начинало увеличиваться и достигало максимума в период с 13.00 до 16.00. Соответственно, маршруты по учету животных, погибших на дорогах, мы проводили именно в это, оптимальное для наблюдений, время суток.

Показательно, что при повторном обследовании того же маршрута утром следующего дня погибшие накануне животные практически не обнаружены, так как все они были утилизированы хищниками, в первую очередь – врановыми птицами (грачами *Corvus frugilegus* (Linnaeus, 1758) и серыми воронами *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758)). Кроме того, мы наблюдали курганника *Buteo rufinus* (Cretzschmar, 1827) и обыкновенную лисицу *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), поедающих змей, погибших на дорогах.

Количество змей, гибнущих на дорогах в этот период, было столь велико, что мы не имели возможности подсчитать всех мертвых животных, попадавших на пути: данный учет требует медленного (около 20 км в час) передвижения по дорогам и частых остановок для идентификации погибших особей. Поэтому мы провели данный учет лишь на 40 км дорог с твердым покрытием, не принимая во внимание сотни (как минимум!) погибших змей за пределами учетных маршрутов.

Очевидно, что подобная массовая гибель змей на дорогах именно в этот период – в октябре месяце – связана с температурными условиями данного сезона, когда ночью на поверхности почвы температура может опускаться до 0°C, а в солнечные дни температура воздуха на солнце достигает 25°C и более. В этих условиях темный асфальт, который интенсивно прогревается на солнце после 12.00, становится привлекателен для пойкилотермных рептилий и, попадая на него, змеи остаются на месте, стремясь

прогреться до оптимальной температуры, что и является причиной их массовой гибели под колесами автотранспорта. Именно поэтому массовая гибель змей на дорогах не отмечалась в мае, когда ночные и дневные температуры значительно выше и нагретый (точнее – перегретый) асфальт не является местом концентрации змей.

Распределение погибших на дорогах змей по территории весьма неравномерно. Так, например, 8 октября с 15.00 до 16.00, на маршруте протяженностью 14 км было учтено 122 погибших разновозрастных особей степной гадюки (соотношение сеголетков и взрослых примерно 3:1) и 1 каспийский полоз. В том числе, 48 (39 %) из 122 погибших гадюк были обнаружены на участке основной (магистральной) дороги протяженностью всего лишь около 500 м, непосредственно прилегающем к одному из крупных промышленных объектов, состоящих из нескольких зданий и технологических площадок на площади в 2-3 га. Т.о., локальная численность погибших змей на этом критическом участке дороги составила около 100 экз. на 1 км, а средняя численность для остальных 13.5 км этого же маршрута – лишь около 5.5 экз/км. Аналогичные факты массовой гибели змей на дорогах были отмечены и в окрестностях других крупных промышленных объектов на территории АГКМ. Очевидно, это связано с особо высокой интенсивностью движения автомобильного транспорта именно на этих участках дороги. Кроме того, подобные объекты, как места скопления людей, технологических и бытовых сооружений с регулярно поливаемыми участками территории с относительно богатой (в том числе – древесной) растительностью, вероятно, привлекают мышевидных грызунов и крупных насекомых (саранчовых), которые, в свою очередь, являются кормовой базой для степных гадюк.

По данным опросов сотрудников ООО «Газпром добыча Астрахань», аналогичная массовая гибель змей ежегодно отмечается в солнечные дни в апреле и октябре, когда температурные условия соответствуют описанным выше. Возможно также, что в эти периоды змеи более подвижны в связи с миграционной активностью, обусловленной поиском мест для зимовки, и чаще пересекают асфальтовые дороги.

Общая протяженность дорог с твердым покрытием на территории АГКМ составляет более 200 км и постепенно увеличивается в связи с введением в строй новых скважин и развитием инфраструктуры. Очевидно, что ежедневная гибель змей на дорогах в эти критические периоды (апрель и октябрь), может достигать более 1000 экземпляров в день. Соответственно, за весь критический период, вероятно, ежегодно гибнут многие десятки тысяч змей, главным образом, степных гадюк.

Особое внимание к обследованию колодцев и шахт было связано с тем, что данные объекты в силу особенностей их конструкции и (или) недостаточного соблюдения правил их эксплуатации, могут являться не только постоянно действующими ловушками и местом массовой гибели животных различных видов, но и источником повышенной опасности для сотрудников ООО «Газпром добыча Астрахань»: в предыдущие годы были зафиксированы реальные случаи укусов людей степными гадюками во время работы в подобных технологических объектах.

Всего в данных объектах обнаружено 965 позвоночных животных, относящихся к 16 видам (таблица 2), в том числе: земноводных – 2 вида (*Bufo viridis* Laurenti, 1768; *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)); змей – 5 видов (*V. renardi*; *E. dione*; *N. natrix*; *H. caspius*; *E. miliaris*); ящериц – 4 вида (*Phrynocephalus guttatus* (Gmelin, 1789); *Phrynocephalus mystaceus* (Pallas, 1776); *Eremias arguta* (Pallas, 1773); *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758); грызунов – 4 вида (*S. fulvus*; *Meriones meridianus* Pallas, 1773; *Meriones tamariscinus* Pallas, 1773; *Dipus sagitta* Pallas, 1773); зайцеобразных – 1 вид (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). Около 70 % обнаруженных животных были живы. Все они были извлечены нами из шахт и возвращены в естественные места обитания на достаточном удалении от технологических объектов. Погибшие животные также по возможности удалялись из шахт и колодцев.

В целом за 2009 год на первом месте по встречаемости в технологических объектах преобладают зеленые жабы – 56%, степные гадюки – 31% и разноцветные ящурки – 6%, причем в ряде случаев количество гадюк, обнаруженных в одной шахте, достигало 10-15 экземпляров. На долю остальных 15 видов приходится лишь около 7%. Преобладание жаб в колодцах и их отсутствие среди животных, погибших на дорогах, очевидно, связано с ночной активностью жаб и крайне низкой интенсивностью автомобильного движения на данной территории в ночное время.

В ходе обследования установлено, что количество животных, попадающих в колодцы и шахты, зависит от наличия и состояния ограждения вокруг них. При отсутствии ограждения (бордюра), когда металлическая крышка над шахтой находится практически на уровне окружающей поверхности почвы, или при наличии заметных щелей и (или) незакрытых технологических отверстий в бордюре, количество шахт с попавшими в них животными составляет около 80 % вне зависимости от материала, из которого изготовлено ограждение, и его высоты. Скважины с подобными неэффективными ограждениями шахт преобладают и составляют около 85% от общего количества. И лишь при наличии достаточно высокого

(40-50 см) бордюра без щелей и незакрытых технологических отверстий, ограждение оказывается эффективным: в подобных шахтах и колодцах позвоночные животные практически отсутствуют.

**Таблица 2.** Позвоночных животных, обнаруженные при обследовании технологических шахт газовых скважин на территории Астраханского газоконденсатного месторождения в 2009 году

виды позвоночных животных	май; n* = 206		октябрь; n* = 194		всего за год; n* = 206		
	кол-во экз.	среднее кол-во экз. на 1 шахту (колодец)	кол-во экз.	среднее кол-во экз. на 1 шахту (колодец)	кол-во экз.	среднее кол-во экз. на 1 шахту (колодец)	% от общего числа
<i>Bufo viridis</i>	130	0.6	411	2.1	541	2.6	56.1
<i>Pelobates fuscus</i>	1	<0.01	3	<0.1	4	<0.1	0.4
<i>Vipera renardi</i>	195	0.9	108	0.6	303	1.5	31.4
<i>Elaphe diene</i>	2	<0.01	6	<0.1	8	<0.1	0.8
<i>Natrix natrix</i>	1	<0.01	–	–	1	<0.01	0.1
<i>Hierophis caspius</i>	1	<0.01	–	–	1	<0.01	0.1
<i>Eryx miliaris</i>	1	<0.01	–	–	1		0.1
<i>Eremias arguta</i>	43	0.2	15	0.1	58	0.3	6.0
<i>Phrynocephalus guttatus</i>	9	<0.1	2	<0.1	11	<0.1	1.2
<i>Phrynocephalus mystaceus</i>	1	<0.01	2	<0.1	3	<0.1	0.3
<i>Lacerta agilis</i>	1	<0.01	–	–	1	<0.01	0.1
<i>Citellus fulvus</i>	16	<0.1	2	<0.1	18	0.1	1.9
<i>Meriones meridianus</i>	3	<0.1	8	<0.1	11	0.1	1.1
<i>Meriones tamariscinus</i>	–	–	1	<0.1	1	<0.01	0.1
<i>Dipus sagitta</i>	–	–	2	<0.1	2	<0.01	0.2
<i>Lepus europaeus</i>	–	–	1	<0.1	1	<0.01	0.1
<b>всего</b>	<b>404</b>	<b>2.0</b>	<b>561</b>	<b>2.9</b>	<b>965</b>	<b>4.7</b>	<b>100</b>

Примечание. n\* – количество обследованных технологических объектов; за год количество не суммируется, т.к. весной и осенью осматривались одни и те же объекты

В соответствии с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 28 апреля 2008 г. N 107 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания», стоимость одного экземпляра уничтоженной змеи составляет 3 000 рублей, ящерицы – 500 рублей, бесхвостого земноводного – 100 рублей за один экземпляр. Соответственно, ущерб государству, причиняемый в результате массовой гибели амфибий и рептилий в технологических колодцах и шахтах, может составлять более миллиона рублей ежегодно; а ущерб от гибели змей под колесами автотранспорта на территории АГКМ – десятки миллионов рублей ежегодно.

### Заключение

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что некоторые элементы инфраструктуры АГКМ оказывают существенное негативное влияние на обитающие здесь популяции наземных позвоночных животных. Особенно велики масштабы гибели степных гадюк под колесами автомобильного транспорта, имеющей ярко выраженную сезонную динамику. В то же время нельзя не отметить, что, несмотря на столь мощный антропогенный пресс, продолжающийся уже более 20 лет, герпетокомплексы данной территории не подверглись заметной деградации, ряд видов по-прежнему сохраняют высокую плотность населения.

Обследование сети автомобильных дорог и искусственных ловушек – технологических колодцев и шахт – за сравнительно короткий период позволяет выявить видовой состав амфибий и рептилий и примерное соотношение численности отдельных видов: так нами для территории АГКМ было установлено обитание 2 из 3 видов амфибий, 5 из 6 видов змей и 3 из 5 видов ящериц, обитающих в южной части Волго-Уральского междуречья (Чернов, 1954; Пестов, 2005).

По результатам исследований нами были подготовлены рекомендации по снижению антропогенной гибели животных на территории АГКМ для руководства ООО «Газпром добыча Астрахань». В частности, было рекомендовано ограничение скорости передвижения автомобильного транспорта в критические периоды (апрель и октябрь) до 40 км в час на всех дорогах с жестким покрытием и до 20 км в час на особо критических участках протяженностью не более 1 км; установка соответствующих дорожных знаков («Внимание, змеи на дорогах!») и «лежачих полицейских» на особо

критических участках, а также проведение соответствующих инструктажей среди водителей в критические периоды; установка эффективных ограждений на особо опасных участках дорог. Для предотвращения массового попадания животных в технологические шахты и колодцы рекомендовано установить эффективные ограждения – бордюры – вокруг данных объектов. На основе наших рекомендаций руководством ООО «Газпром добыча Астрахань» было принято соответствующее распоряжение, реализация которого, надеемся, будет способствовать сохранению биологического разнообразия региона.

#### Литература

**Бакиев А.Г.** Гибель пресмыкающихся от автотранспорта в Жигулевском заповеднике//Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты: Мат-лы Международной научной конференции. Бахилова поляна, 2003. Т.1. С. 8-10.

**Новицкий Р.В., Янчуревич О.В., Ясюля А.Д.** Гибель земноводных на автодорогах. Оценка проблемы в масштабах Беларуси//Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и мостов. Вып. 17. Минск, 2004. С. 83-89.

**Пестов М.В.** Земноводные и пресмыкающиеся Астраханской области. Методическое пособие. Астрахань: Нижневолжский центр экологического образования, 2005. 66 с.

**Репитунов С.В.** Случаи антропогенно обусловленной гибели рептилий в Воронежском заповеднике//Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. Тр. учеб.-науч. центра Воронеж. гос. ун-та «Веневитиново»; вып. XVII. Воронеж, 2004. С. 38-39

**Туданов Р.А.** Гибель животных на дорогах в результате столкновения с автомобильным транспортом//Вестник Удмуртского университета. Биология. 2007, № 10, С. 39-46.

**Чернов С.А.** Эколого-фаунистический обзор пресмыкающихся юга междуречья Волга – Урал//Труды ЗИН АН СССР, 1954. Т. 16. С. 137–138.

**Ashley E.P., Robinson J.T.** Road mortality of amphibians, reptiles and other wildlife on the Long Point Causeway, Lake Erie, Ontario//Can. Field-Natur. 1996, № 3. P. 403-412.

*Mark V. Pestov, Georgiy M. Pestov. The influence of Astrakhan gas condensate field infrastructure on the population of vertebrate animals in South of Astrakhan oblast*