

Департамент образования Ивановской области
ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций»
Объединение «Экомир»
Ивановская область

**«Автомобильные дороги как фактор гибели земноводных и пресмыкающихся
в некоторых пунктах Ивановской области»**

Автор: Озерова Дарья Сергеевна, 9 класс

Научный руководитель: Гусева Анна Юрьевна,
педагог дополнительного образования,
кандидат биологических наук

2021

Содержание

	Стр.
Введение	3
Обзор литературы	3
Материалы и методы	4
Результаты	7
Выводы	18
Рекомендации	18
Список литературы	19
Приложения	20

Введение

Одной из форм антропогенных воздействий и фактором, влияющим на смертность земноводных и пресмыкающихся, является непосредственная гибель животных на автодорогах различного типа. Вследствие своих биологических особенностей эти группы животных наиболее подвержены таким воздействиям. Исследования гибели рептилий и амфибий на автодорогах проводились на территории Ивановской области ограничено и только в ряде районов. Биоценотическая роль этих животных состоит в том, что они являются важными и неотъемлемыми звеньями в трофических цепях.

Целью нашей работы является изучение масштабов гибели животных на автодорогах и изучение влияния различных факторов на гибель земноводных и пресмыкающихся. Были поставлены **следующие задачи**:

- 1) Продолжить изучение видового состава земноводных и пресмыкающихся, подверженных гибели на автодорогах;
- 2) Оценить интенсивность гибели различных видов в двух районах Ивановской области, на дорогах различного типа и сопоставить полученные результаты с ранее полученными данными;
- 3) Выявить некоторые факторы, влияющие на интенсивность гибели;
- 4) Выявить виды, наиболее подверженные гибели, и, следовательно, нуждающиеся в охране.

Обзор литературы

Вопрос об изменении местообитаний земноводных и пресмыкающихся и связанных с ними вопросах охраны герпетокомплексов широко освещается в литературе в самых разнообразных направлениях. М. Книмиак (Knimiak M.) (1986) выделяет 5 групп факторов, определяющих стабильность популяций амфибий: динамика изменений внешней среды; техногенный эффект; действие хищников; изменение биотопов и климатические изменения. Причем, по мнению автора, наибольшее воздействие на стабильность популяций оказывают факторы: техногенный эффект и изменение биотопов, факторы же естественного происхождения менее интенсивно воздействуют на популяции земноводных.

Основными методами охраны и поддержания численности земноводных и пресмыкающихся является сохранение природных условий (Бобылев, 1989; Мантейфель, 1989). Одной из форм антропогенных воздействий и фактором, влияющим на смертность земноводных и пресмыкающихся, является непосредственная гибель животных на автодорогах различного типа. Вследствие своих биологических особенностей эти группы наиболее подвержены таким воздействиям. В литературе эта проблема в последнее время обсуждается все чаще (Алекперов, Мустафаев, 1971; Щербань, 1985; Feldmann, Reiner, 1974, 1986, 1987; Малинаускас, 1980).

По литературным данным наиболее часто погибающими на автодорогах видами земноводных и пресмыкающихся являются серая и зеленая жабы, тритон обыкновенный, остромордая и травяная лягушки (Малинаускас, 1989). Гибель земноводных усиливается во время весенних миграций в водоемы и перемещений сеголеток (Ляпков, 1995, Бутов, 2004). В Ивановской области исследования гибели

земноводных и пресмыкающихся на автодорогах проводились на дорогах различного типа и в районах с различной хозяйственной специализацией (Гусева, 1998; Guseva, 1995). Учеты вели на автодорогах 5 типов: шоссе со специальным профилем, асфальтовая, грунтово-улучшенная, грунтовая, проселочная. Данные по интенсивности гибели земноводных и пресмыкающихся на автодорогах Ивановской области представлены в таблице 1 (Гусева, 1998).

Таблица 1. Интенсивность гибели земноводных и пресмыкающихся на автодорогах различного типа (экз./ км), 1988-1994 (Гусева, 1998)

Тип дороги Виды	Обилие (экз./км) погибших животных				
	Шоссе	Асфальт	Грунтово-улучшенная	Грунтовая	Проселок
Лягушка травяная	1,1	1,6	2,1	0,8	0,9
Лягушка	-	0,7	-	-	0,19
Жаба серая	0,6	0,9	1,25	0,6	0,15
Лягушка прудовая	-	0,03	0,09	-	-
Жаба зеленая	-	0,42	-	0,29	-
Тритон	-	-	-	0,01	-
Тритон гребенчатый	-	-	-	0,01	-
Земноводные	1,7	3,65	3,44	0,45	1,24
Ящерица	0,14	0,09	-	0,04	0,12
Ящерица прыткая	-	-	-	0,11	0,03
Веретеница ломкая	-	-	-	0,01	0,03
Гадюка	-	0,008	0,05	0,06	0,073
Уж обыкновенный	0,07	0,05	0,1	0,06	0,08
Пресмыкающиеся	0,21	0,148	0,15	0,28	0,333

Изучение гибели земноводных и пресмыкающихся на автодорогах Ивановской области ранее проводились обучающимися объединения «Экомир» ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций» Кравченко Я.А., Талановой А.И., Горочной Е.И. полученные нами данные сравнивались с результатами предыдущих лет исследований.

Материалы и методы

Учет гибели погибших амфибий и рептилий на автодорогах проводился маршрутным методом. Участок дороги проходил с подсчетом всех погибших животных, которые после определения и подсчета убирались. Мертвые, не давленные, животные не учитывались, так как их смерть могла наступить из-за перегрева, или по другим естественным причинам. Учет гибели амфибий и рептилий на дорогах был совмещен с маршрутными учетами их обилия на исследуемой территории.

Для обработки полученных данных использовались стандартные индексы:
Обилие погибших (экз./км учета) - индекс, равный отношению количества учтенных погибших особей (экз.) к количеству пройденных километров.

Индекс доминирования (%) - отношение обилия погибших особей данного вида к общему суммарному обилию погибших животных, выраженное в процентах.

Условный показатель гибели (Гусева, 1998; Guseva, 1995) - равный отношению обилия погибших особей данного вида к среднему обилию вида в районе исследований (по данным учетов живых животных).

Для оценки динамики обилия погибших и интенсивности гибели применялся **показатель R-тренда** (коэффициент корреляции между порядковым номером года исследований и показателем обилия погибших или УПГ). Обработка результатов и оценка их достоверности проводилась с использованием программы «Биостатистика».

Характеристика мест проведения исследований

Исследования проводились в 2 пунктах Ивановской области:

- Федеральный заказник «Клязьминский»;
- окрестности с. Никольское (Ивановский район Ивановской области).

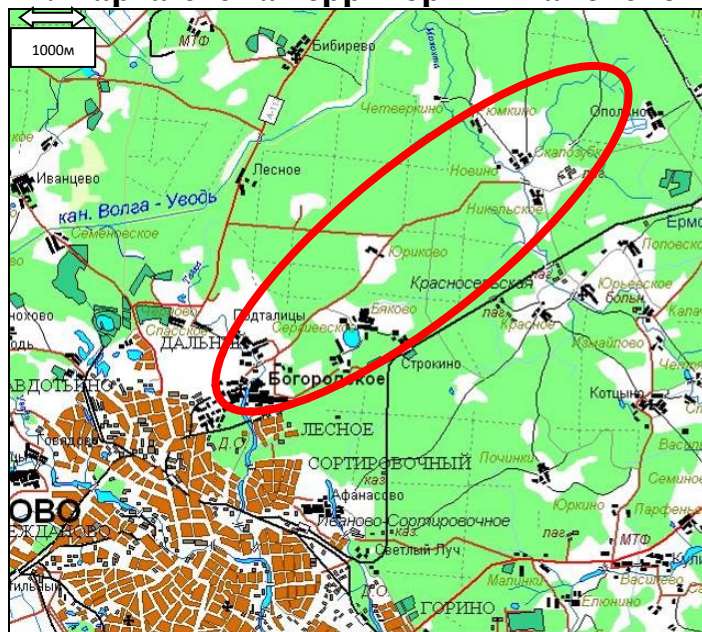
Клязьминский заказник расположен на юге Ивановской области, в пойме р. Клязьма на границе Ивановской и Владимирской областей (Рис.1). До 1951 г. на этой территории был заповедник, который после реорганизации преобразован в заказник для охраны выхухолы, бобра и других диких животных. Площадь заказника 12,4 тыс. га. Южной границей служит р. Клязьма, северной - д. Изотино, Снегирево, Лучкино, Набережная. Территория заказника представляет собой участок современной и древней поймы р. Клязьма, где древнее русло представлено большим количеством пойменных озер, расположившихся среди ленточных и островных дубрав и высокотравных, местами заболоченных лугов, не ежегодно заливаемых высокими весенними паводками. На первой надпойменной террасе растет сосновый бор, который по мере приближения к пойме переходит в широколиственный лес. В нем представлены дуб, вяз, ольха, клен и другие породы деревьев и кустарников. Между крупными озерами разбросаны более или менее мелкие по размерам и глубине озера. Все крупные озера соединяются между собой протоками, которые в свою очередь соединяются с Клязьмой. Таким образом, территория заказника характеризуется преобладанием пойменных смешанно-широколиственных лесов и дубрав, а также сухих сосновых боров. Характерно наличие большого количества пойменных озер, пойменных и суходольных лугов. Сбор материала проводился в пойме р. Клязьма и в районе озер - Долгое, Кривое, Ореховое, Ламхаро, в окрестностях д. Изотино.

Ивановский район расположен в центральной части области (Рис.2). На севере граничит с Фурмановским районом, на юге - с Лежневским, на западе - с Комсомольским и Тейковским, на востоке - с Родниковским и Шуйским. Местность равнинная. Леса хвойные, лиственные (на западе района) и смешанные. Преобладают вторичные смешанные леса. Район исследований расположен в антропогенно преобразованной зоне с сельскохозяйственной специализацией. Большинство сельскохозяйственных угодий в последнее время зарастают. Значительную площадь занимают пустоши и заброшенные луга. Крупные водотоки и озера отсутствуют. Исследования проводились в окрестностях д. Новино, с. Никольское, д. Скалозубка. Степень антропогенного воздействия высокая, длительное время в районе велись незаконные рубки древесины. Леса захламлены.

Рисунок 1. Карта-схема территории Клязьминского заказника



Рисунок 2. Карта-схема территории Ивановского района



Характеристика обследованных дорог

Грунтовыми называются дороги, устроенные из естественного грунта или грунта, укрепленного добавками других материалов. Поверхности полотна придают выпуклый профиль, для создания которого используют привозной грунт или грунт, полученный при устройстве водоотводных канав. В зависимости от свойств грунта дорога обладает большей или меньшей устойчивостью, а, следовательно, и загруженностью и скоростью движения. Различают грунтовые дороги без покрытия и улучшенные.

Проселочная дорога - профилированная дорога, которая проходит по естественному грунту и не имеет твердого покрытия. Иногда поверхность дороги обрабатывают специальными добавками, связующими грунт, и несколько повышающими стойкость верхнего слоя.

Асфальтированная дорога - дорога с усовершенствованным бетонным покрытием, предназначенная для массового движения автотранспортных средств.

Результаты

Исследования гибели земноводных и пресмыкающихся на автодорогах проводились в 2020-2021 гг. в 2 пунктах Ивановской области: Клязьминский заказник, с. Никольское. Полученные данные сравнивали с результатами предыдущих лет исследований. Учет гибели амфибий и рептилий на дорогах был совмещен с маршрутными учетами их обилия на исследуемой территории. Объем проделанной работы на дорогах различного типа в 2 пунктах Ивановской области представлен в таблице 2. Общий объем учетов за 2 года проведения исследований составил 109,7 км.

Таблица 2. Объем учетных маршрутов на автодорогах в различных пунктах Ивановской области

Пункт и район исследований	Год	Количество км учетных маршрутов
Клязьминский заказник (Южский район Ивановской области)	2020	22
	2021	29,5
Ивановский район (окрестности села Никольское)	2020	30
	2021	28,2
Всего		109,7

Видовой состав погибших земноводных и пресмыкающихся исследуемых пунктов не однозначен. Так для Клязьминского заказника характерны следующие виды: лягушка остромордая (*Rana arvalis*), чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus*), жаба серая (*Bufo bufo*) (таблицы 3,4, рис. 3,4).

Рисунок 3

Индексы доминирования погибших земноводных в районах исследований (%)

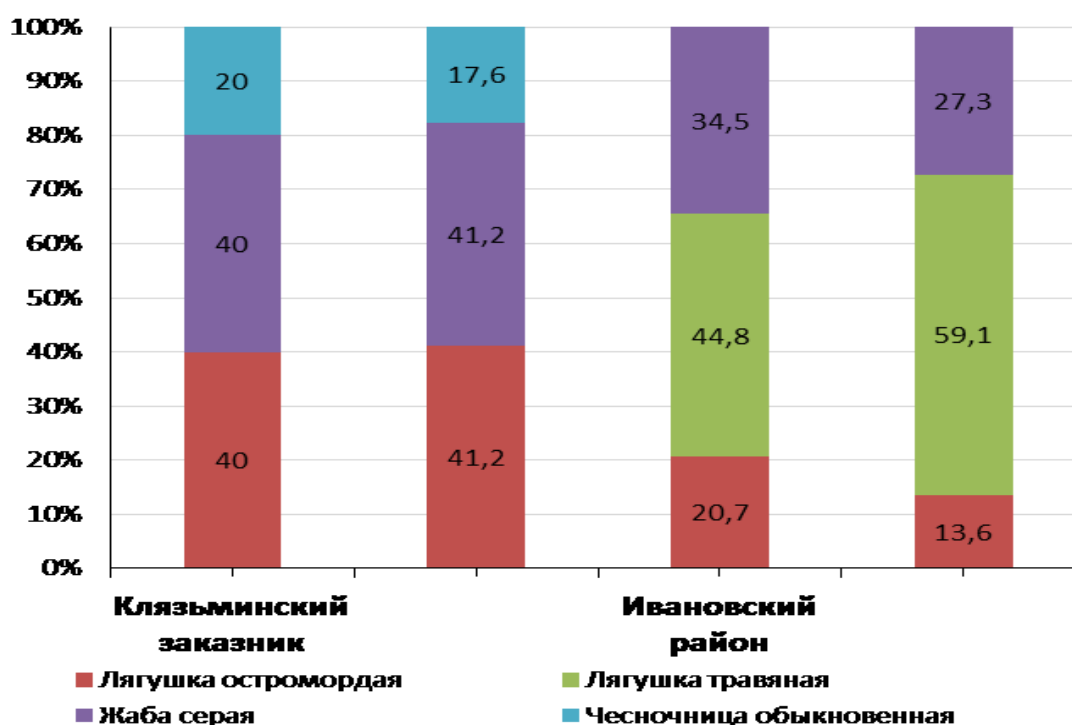


Рисунок 4.

Индексы доминирования погибших пресмыкающихся в районах исследований (%)

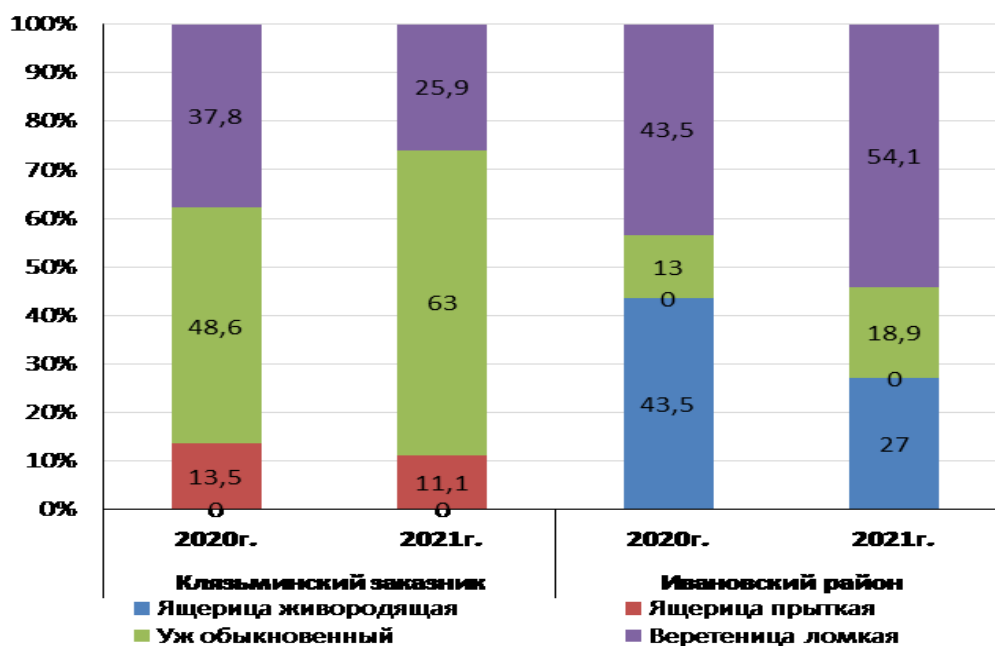


Таблица 3. Результаты учетов погибших земноводных и пресмыкающихся на дорогах различного типа. Клязьминский заказник 2020 г.

Тип дороги	Км	Вид	Количество погибших (экз.)	Частота встречаемости погибших (экз./км)	ИД%
1. Грунтовая без покрытия	7,5	Лягушка остромордая	1	0,13	50%
		Жаба серая	1	0,13	50%
		Всего амфибий	2	0,26	100%
		Веретеница ломкая	1	0,13	50%
		Уж обыкновенный	1	0,13	50%
		Всего рептилий	2	0,26	100%
2. Грунтовая улучшенная	6	Жаба серая	1	0,16	25%
		Чесночница обыкновенная	1	0,16	25%
		Остромордая лягушка	2	0,33	50%
		Всего амфибий	4	0,65	100%
		Прыткая ящерица	1	0,16	25%
		Уж обыкновенный	2	0,33	50%
		Веретеница ломкая	1	0,16	25%
		Всего рептилий	4	0,65	100%
3. Проселочная	6,5	Лягушка остромордая	1	0,15	33%
		Чесночница обыкновенная	1	0,15	33%
		Жаба серая	1	0,15	33%

		Всего амфибий	3	0,45	100%
		Веретеница ломкая	1	0,15	50%
		Уж обыкновенный	1	0,15	50%
		Всего рептилий	2	0,3	100%
4.Асфальтированная	2	Жаба серая	1	0,5	100%
		Всего амфибий	1	0,5	100%
		Всего рептилий	0	0	
Сумма	22	Всего амфибий	10	0,45	
		Всего рептилий	8	0,36	

Таблица 4. Результаты учетов погибших земноводных и пресмыкающихся на дорогах различного типа. Клязьминский заказник 2021 г.

Тип дороги	Км	Вид	Количество погибших (экз.)	Частота встречаемости погибших (экз./км)	ИД%
1. Грунтовая без покрытия	9,5	Жаба серая	1	0,1	50%
		Лягушка остромордая	1	0,1	50%
		Всего амфибий	2	0,2	100%
		Веретеница ломкая	1	0,1	50%
		Уж обыкновенный	1	0,1	50%
		Всего рептилий	2	0,2	100%
2.Грунтовая улучшенная	7	Жаба серая	1	0,14	33%
		Чесночница обыкновенная	1	0,14	33%
		Остромордая лягушка	1	0,14	33%
		Всего амфибий	3	0,42	100%
		Прыткая ящерица	1	0,14	25%
		Уж обыкновенный	3	0,42	75%
		Всего рептилий	4	0,56	100%
3.Проселочная	10,5	Лягушка остромордая	1	0,09	50%
		Чесночница обыкновенная	1	0,09	50%
		Всего амфибий	2	0,18	100%
		Веретеница ломкая	1	0,09	50%
		Уж обыкновенный	1	0,09	50%
		Всего рептилий	2	0,18	100%
4.Асфальтированная	2,5	Жаба серая	1	0,4	100%
		Всего амфибий	1	0,4	100%
		Всего рептилий	0	0	
Сумма	29,5	Всего амфибий	8	0,27	
		Всего рептилий	8	0,27	

Травяная лягушка (*Rana temporaria*), в силу своих экологических особенностей, на территории заказника не встречается, хотя были отмечены единичные находки в предыдущие годы. В то время как на территории Ивановского

района, и в окрестностях с.Никольское в частности, травяная лягушка (*Rana temporaria*) является наиболее часто встречающимся видом. Видовой состав наземных земноводных окрестностей с. Никольское и близлежащих территорий представлен 3 видами: травяная лягушка (*Rana temporaria*), серая жаба (*Bufo bufo*) и лягушка остромордая (*Rana arvalis*) (таблицы 5,6).

Таблица 5. Результаты учета погибших земноводных и пресмыкающихся на дорогах различного типа. Ивановский район. 2020 год.

Тип дороги	Км	Вид	Количество погибших (экз.)	Частота встречаемости погибших (экз./ км)	ИД%
1. Грунтовая без покрытия	11	Лягушка остромордая	8	0,72	17,2
		Лягушка травяная	24	2,18	52,2
		Жаба серая	14	1,27	30,4
		Всего амфибий	46	4,17	99,8
		Ящерица живородящая	3	0,27	42,8
		Веретеница ломкая	1	0,09	14,2
		Уж обыкновенный	3	0,27	42,8
		Всего рептилий	7	0,63	99,8
2. Грунтовая улучшенная	6,5	Лягушка остромордая	8	1,23	50
		Жаба серая	8	1,23	50
		Всего амфибий	16	2,46	100
		Уж обыкновенный	2	0,3	66,6
		Всего рептилий	3	0,45	99,9
3. Проселочная	8	Лягушка травяная	4	0,5	44,6
		Жаба серая	5	0,62	55,3
		Всего амфибий	9	1,12	99,9
		Веретеница ломкая	1	0,12	32,4
		Всего рептилий	3	0,37	99,9
4. Асфальтированная	4,5	Лягушка травяная	12	2,6	70,2
		Лягушка остромордая	2	0,4	10,8
		Жаба серая	3	0,6	16,2
		Всего амфибий	17	3,7	97,2
		Уж обыкновенный	2	0,4	100
		Всего рептилий	2	0,4	100
Сумма	30	Всего амфибий	88	3	
		Всего рептилий	15	0,5	

Таблица 6. Результаты учета погибших земноводных и пресмыкающихся на дорогах различного типа. Ивановский район. 2021 год.

Тип дороги	Км	Вид	Количество погибших (экз.)	Частота встречаемости погибших (экз./ км)	ИД%
1. Грунтовая без покрытия	8,8	Лягушка остромордая	5	0,56	14,2
		Лягушка травяная	21	2,38	60,4
		Жаба серая	8	1	25,3
		Всего амфибий	34	3,94	99,9
		Ящерица живородящая	2	0,22	50
		Веретеница ломкая	1	0,11	25
		Уж обыкновенный	1	0,11	25
		Всего рептилий	4	0,44	100
2. Грунтовая улучшенная	7,2	Лягушка остромордая	2	0,27	33
		Жаба серая	4	0,55	67
		Всего амфибий	6	0,82	99
		Уж обыкновенный	3	0,41	76
		Ящерица живородящая	1	0,13	24
		Всего рептилий	4	0,54	100
Лягушка остромордая3. Проселочная	8,0	Лягушка травяная	7	0,87	54
		Жаба серая	5	0,62	38,5
		Лягушка остромордая	1	0,12	7,4
		Всего амфибий	13	1,61	99,9
		Веретеница ломкая	1	0,12	50
		Ящерица живородящая	1	0,12	50
		Всего рептилий	2	0,24	100
4. Асфальтированная	4,2	Лягушка травяная	11	2,61	84,1
		Лягушка остромордая	1	0,23	7,4
		Жаба серая	1	0,23	7,4
		Всего амфибий	13	3,1	98,9
		Уж обыкновенный	2	0,5	100
		Всего рептилий	2	0,5	100
Сумма	28,2	Всего амфибий	66	2,34	
		Всего рептилий	12	0,42	

Видовой состав пресмыкающихся исследуемых участков различен. Для Клязьминского заказника характерны следующие виды: уж обыкновенный (*Natrix natrix*), веретеница ломкая (*Anguis fragilis*), ящерица прыткая (*Lacerta agilis*), гадюка обыкновенная (*Vipera berus*). В отличие от предыдущих лет исследований в 2020 и 2021гг. на территории Федерального заказника «Клязьминский» нами не были отмечены погибшие особи обыкновенной гадюки ни на одной из дорог. Это можно объяснить тем, что места локаций данного вида расположены в основном в непосредственной близости от берегов озер. Вследствие пандемии несколько сократились случаи незаконного въезда на территорию заказника рыбаков и туристов, особенно из соседних областей. Часть дорог лесных и проселочных дорог, проходящих вдоль берегов озер и к ним стала практически непроходимой из-за

большого количества дождей в 2020 г. и упавших деревьев – в 2021г. После 2017 г. был произведен значительный ремонт дороги «Южа-Ковров», с поднятием ее уровня и подсыпкой грунта. Гибель земноводных и пресмыкающихся здесь также несколько уменьшилась в связи с затрудненным выходом животных на дорожное полотно. В то же время скорость и интенсивность движения здесь существенно выросли.

В Ивановском районе среди погибших отмечены ящерица живородящая (*Zootoka vivipara*), уж обыкновенный (*Natrix natrix*) и веретеница ломкая (*Anguis fragilis*). Различие видового состава этих групп животных по сравнению с территорией заказника объясняется различными природными условиями исследуемых территорий и приуроченностью отдельных видов к этим условиям (рис.3.4).

Для более точной оценки интенсивности гибели амфибий и рептилий нами был использован «Условный показатель гибели» (УПГ)(Guseva,1995). Этот показатель есть отношение обилия погибших к обилию в районе исследований, и он показывает во сколько раз одно больше другого. А также при сравнении этих показателей можно выявить наиболее интенсивно гибнущий на дорогах вид, а, следовательно, тот, который нуждается в охране.

Высокий индекс доминирования среди погибших может говорить о том, что вид имеет высокую численность в районе исследований. Но это не всегда, ведь вполне может оказаться, что он просто наиболее подвержен такому рода воздействию в силу физических особенностей своего строения, или расположением дороги в природных экосистемах. Следовательно, низкий показатель индекса доминирования погибших особей указывает на низкую их численность в районе исследований или на лучшую их приспособленность к данному виду антропогенного воздействия и, опять же, на особенности физического строения. На наш взгляд целесообразно сравнивать амфибий и рептилий по отдельности.

В Клязьминском заказнике было встречено 3 вида погибших амфибий: лягушка остромордая, жаба серая и чесночница обыкновенная. Доминант - лягушка остромордая (65% в 2020 году, 76,3 % в 2021, рис.3.4.). Анализ индексов доминирования для различных типов дорог показал, что в 2020 для грунтовой улучшенной дороги доминантом является лягушка остромордая. Для всех остальных типов дороги доминанты – чесночница обыкновенная и жаба серая. В 2021 на грунтовой улучшенной дороге доминантом среди погибших является лягушка остромордая, а на проселочной чесночница обыкновенная (таблица 9).

Таблица 9. Показатели интенсивности гибели различных видов земноводных и пресмыкающихся на территории Клязьминского заказника. 2020 года

Амфибии	Количество погибших (экз.)	Обилие погибших (экз./км)	ИД% Пог.	Обилие живых в учетах (экз./км)	УПГ
Лягушка остромордая	18	0,6	20	1,1	0,5
Лягушка травяная	40	1,3	43,4	11,1	0,09
Чесночница обыкновенная	2	0,09	3	0,05	1,8
Жаба серая	30	1	33,4	0,4	2,5
Всего	90	2,99	100		
Рептилии					
Ящерица прыткая	6	0,2	43,5	0,3	0,6
Веретеница ломкая	2	0,06	13	0,04	1,5
Уж обыкновенный	7	0,2	43,5	0,1	2
Всего	15	0,46	100		

Таблица 11. Показатели интенсивности гибели различных видов земноводных и пресмыкающихся на территории Клязьминского заказника. 2021 г.

Амфибии	Количество погибших (экз.)	Обилие погибших (экз./км)	ИД% пог.	Обилие живых в учетах (экз./км)	УПГ
Лягушка остромордая	9	0,3	13,6	1	0,3
Лягушка травяная	39	1,3	59	11	0,1
Чесночница обыкновенная	18	0,6	27,2	0,4	1,5
Жаба серая	2	0,07	3,1	0,07	1
Всего	68	2,2	100		
Рептилии					
Ящерица прыткая	4	0,1	27	0,4	0,25
Веретеница ломкая	2	0,07	18,9	0,05	1,4
Уж обыкновенный	6	0,2	54,1	0,17	1,1
Всего	12	0,37	100		

Таблица 12. Показатели интенсивности гибели различных видов земноводных и пресмыкающихся на территории Ивановского района. 2020г.

Амфибии	Количество погибших	Обилие погибших (экз./км)	Обилие живых (экз./км)	УПГ
Лягушка остромордая	18	0,6	1,1	0,5
Лягушка травяная	40	1,3	11,1	0,09
Жаба серая	30	1	0,4	2,5
Рептилии				
Ящерица живородящая	6	0,2	0,3	0,6
Веретеница ломкая	2	0,06	0,04	1,5
Уж обыкновенный	7	0,2	0,1	2

Таблица 13. Показатели интенсивности гибели различных видов земноводных и пресмыкающихся на территории Ивановского района. 2021 г.

Амфибии	Количество погибших	Обилие погибших (экз./км)	Обилие живых (экз./км)	УПГ
Лягушка остромордая	9	0,3	1	0,3
Лягушка травяная	39	1,3	11	0,1
Жаба серая	18	0,6	0,4	1,5
Рептилии				
Ящерица живородящая	4	0,1	0,4	0,25
Веретеница ломкая	2	0,07	0,05	1,4
Уж обыкновенный	6	0,2	0,17	1,1

В Ивановском районе встречено также 3 вида погибших земноводных: лягушка травяная, лягушка остромордая и жаба серая. Доминирующий вид - лягушка травяная (82,8% в 2020 году, 84% в 2021). Это, скорее всего, связано с приуроченностью дорог к излюбленным местам обитания лягушек данного вида. Анализ индексов доминирования для различных типов дорог показал, что в 2020 на асфальтированной и грунтовой без покрытия дороге среди погибших доминирует лягушка травяная, на грунтовой улучшенной – в равной степени жаба серая и лягушка остромордая, а на проселочной дороге доминирует жаба серая. В 2021 году на всех типах дорог доминантом стала травяная лягушка (таблица 10).

На дорогах в Ивановском районе было встречено 3 вида погибших пресмыкающихся: уж обыкновенный, ящерица живородящая и веретеница ломкая. Доминантом стала ящерица живородящая (62,5% в 2020 году, 59,7% в 2021). Анализ индексов доминирования для различных типов дорог показал, что в 2020 году уж обыкновенный стал доминантом для асфальтированной и грунтовой улучшенной дорог. Для грунтовой без покрытия доминантом является ящерица живородящая. На проселочной дороге содоминантом среди погибших является веретеница ломкая. В 2021 году уж обыкновенный стал доминантом на грунтовой без покрытия и

асфальтированной дорогах. На грунтовой улучшенной доминантом является уж обыкновенный, тогда как на проселочной дороге содоминанты – веретеница ломкая и ящерица живородящая.

В Клязьминском заказнике разнообразие погибших рептилий - 3 вида. Среди погибших рептилий доминировала ящерица прыткая (67,1% в 2020, 56% в 2021 году). Анализ индексов доминирования для различных типов дорог показал, что в 2020 для грунтовой без покрытия и асфальтированной дорог доминируют в равной степени среди погибших веретеница ломкая и уж обыкновенный. Для грунтовой улучшенной дороги содоминанты – прыткая ящерица и веретеница ломкая. На проселочной дороге доминируют в равной степени веретеница ломкая и уж обыкновенный. В 2021 году на грунтовой без покрытия и грунтовой улучшенной доминантом стал уж обыкновенный. На проселочной дороге содоминанты – веретеница ломкая и уж обыкновенный. На асфальтированной дороге не было найдено погибших рептилий.

Рассмотрим условный показатель гибели (УПГ) видов земноводных и пресмыкающихся на территории Клязьминского заказника в 2020 и 2021 гг. Видовой состав погибших земноводных и пресмыкающихся Клязьминского заказника очень обособлен от видового состава других районов. Общими видами для этого и других районов являются: серая жаба и остромордая лягушка. Максимальный УПГ среди земноводных Клязьминского заказника имеет жаба серая (0,78) в 2020 году. Это связано с несколькими причинами: 1). Дороги располагаются на путях миграции этих амфибий, в весенний период, в нерестовые водоемы. 2). В вечернее и ночное время на свет фар машин могут слетаться насекомые, и животные выходят в это время на дорогу для кормления. 3). Очень небольшое обилие, рассчитанное нами, может быть не совсем верно, т.к этот вид приурочен к агроценозам, которые лежат вне территории заказника, а также вид может не попадать в учеты вследствие своего ночного, скрытого образа жизни. В 2021 максимальный УПГ был отмечен для чесночницы обыкновенной (0,82)

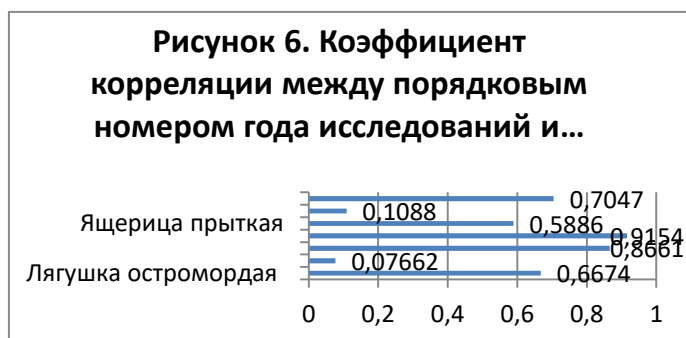
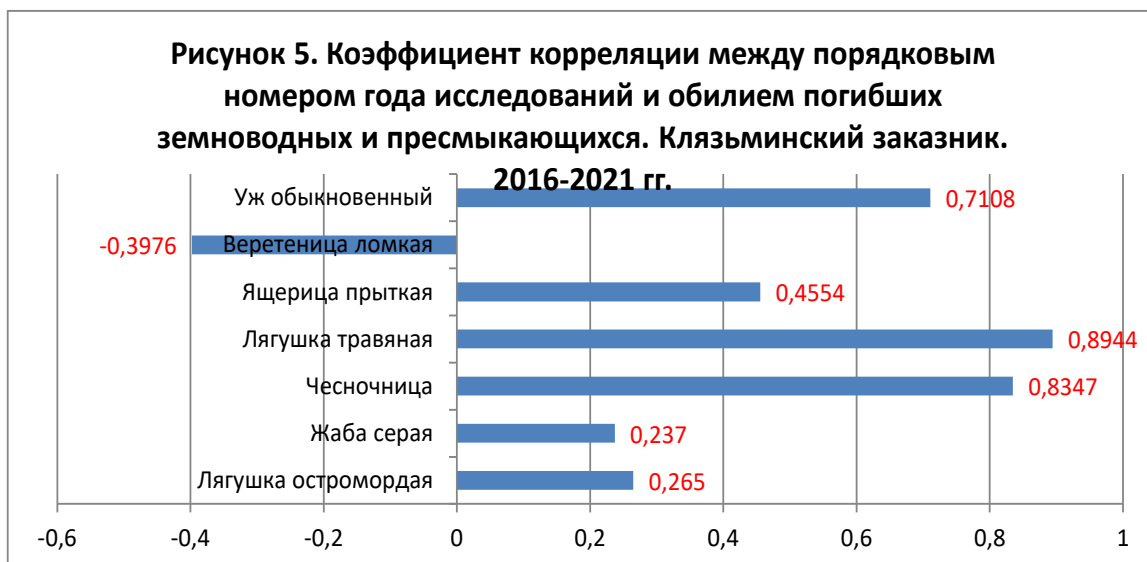
Среди пресмыкающихся Клязьминского заказника самый высокий условный показатель гибели (УПГ) имеет веретеница ломкая (2,16 в 2020 году, 1,2 в 2021). Наибольшее количество раздавленных веретениц было найдено на грунтовой без покрытия дороге. Гибель веретениц связана, скорее всего, со следующим фактором: ночью, когда активность веретениц довольно велика, они, во время поиска корма, или просто перемещаясь, выползают на дороги. Яркие фары автомобилей и мотоциклов, их шум, способствуют потере ориентации рептилий, и они оказываются раздавленными.

Таким образом, наиболее подверженными гибели на территории заказника видами земноводных и пресмыкающихся являются: остромордая лягушка и серая жаба; уж, веретеница ломкая и ящерица прыткая.

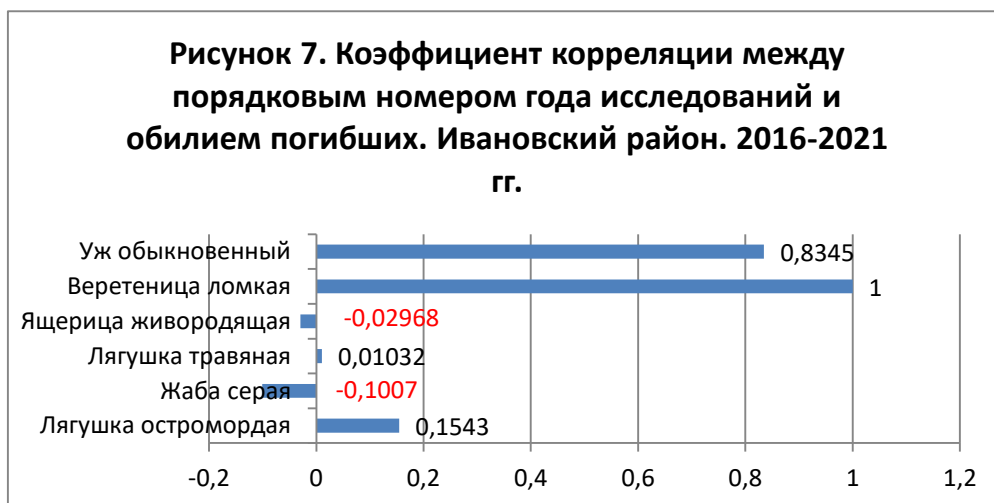
Максимальный УПГ среди земноводных Ивановского района у жабы серой (2,5 в 2020 г., 1,5 в 2021 г.), а среди пресмыкающихся у ужа обыкновенного (2) в 2020 году и у веретеницы ломкой (1,4) в 2021 году.

Динамика показателей интенсивности гибели земноводных и пресмыкающихся за 2016-2021 гг. в обоих обследованных районах была

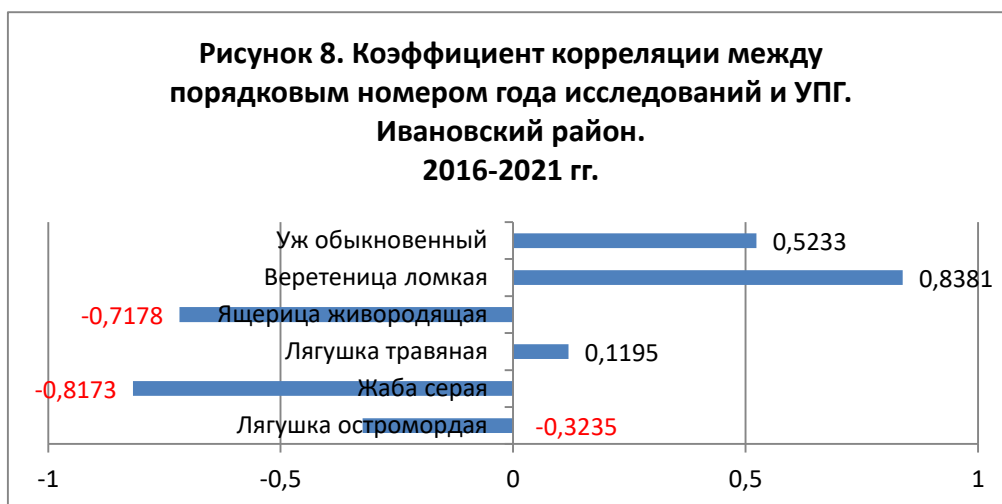
проанализирована с помощью программы «Биостатистика» (раздел «Линейная регрессия и корреляция»). Проанализировав показатели R-тренда (коэффициента корреляции между порядковым номером года исследования и обилием погибших амфибий и рептилий, мы выявили, что на территории заказника для большинства видов отмечена тенденция к увеличению интенсивности гибели, что в целом можно связать с некоторым увеличением численности амфибий и рептилий (рис.5). Однако, эти изменения не являются значимыми ($p > 0,05$). Лишь для веретеницы ломкой коэффициент корреляции (-0,3976) оказался отрицательным, что связано как с некоторым снижением численности вида вследствие неблагоприятных погодных условий, так и со снижением транспортной нагрузки в период пандемии.



Однако, анализ зависимости условного показателя гибели от порядкового номера года исследований показал тенденцию к увеличению интенсивности гибели для всех видов, хотя эти изменения также не являются значимыми ($p > 0,05$) (рис.6).



Для Ивановского района для остромордой лягушки, ужа обыкновенного и веретеницы ломкой также отмечена тенденция к увеличению обилия погибших животных (рис.7). Для серой жабы и живородящей ящерицы коэффициенты корреляции между порядковым номером года исследований и обилием погибших за период с 2016 по 2021 гг. оказались отрицательными, то есть интенсивность гибели для этих видов несколько снизилась, хотя эти изменения незначительны и не являются значимыми ($p > 0,05$) (рис.7).



Однако, анализ динамики условного показателя гибели (рисунок 8) выявил более существенные изменения. Усиление интенсивности гибели характерно для ужа обыкновенного и веретеницы ломкой, что связано как с улучшением качества дорог, так и с увеличением транспортного потока. Отрицательные коэффициенты также как и по облию характерны для живородящей ящерицы, серой жабы и лягушки остромордой. Для этих видов наблюдается тенденция к снижению интенсивности гибели, что можно связать с их возросшей численностью.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **ВЫВОДЫ:**

1. Наиболее подверженными гибели на автодорогах в исследованных пунктах Ивановской области видами земноводных являются: серая жаба, травяная лягушка, остромордая лягушка.

2. Среди пресмыкающихся наиболее интенсивно гибнут в Ивановском районе - живородящая ящерица и уж обыкновенный, а в Клязьминском заказнике – веретеница ломкая, уж обыкновенный.

3. Видовой состав погибших и интенсивность гибели земноводных и пресмыкающихся зависит от географических особенностей района исследований, численности отдельных видов в районе, наличия в окрестностях дороги подходящих биотопов или нерестовых водоемов.

4. Наиболее интенсивно земноводные гибнут на грунтовых дорогах, расположенных вблизи характерных местообитаний видов, грунтово-улучшенных дорогах, характеризующихся более высоким поднятием и достаточно большой скоростью движения транспорта, проходящего по ним. Пресмыкающиеся гибнут более интенсивно на лесных проселочных дорогах, проходящих по наиболее пригодным для обитания биотопам и на грунтовых дорогах.

5. На территории заказника для большинства видов земноводных и пресмыкающихся, за исключением веретеницы ломкой, отмечена тенденция к увеличению интенсивности гибели, что обусловлено снижением степени антропогенной нагрузки. На территории Ивановского района для ужа обыкновенного и веретеницы ломкой отмечена тенденция к увеличению обилия погибших животных, для серой жабы и живородящей ящерицы - тенденция к уменьшению интенсивности гибели. Усиление интенсивности гибели на основе динамики показателя УПГ характерно для ужа обыкновенного и веретеницы ломкой, что связано как с улучшением качества дорог, так и с увеличением транспортного потока.

На основании проведенных исследований можно дать **следующие рекомендации:**

1) Необходимо ужесточить контроль за въездом автотранспорта на территорию заказника (особенно это касается большинства лесных дорог, соединяющих цепь озер заказника и наиболее интенсивно используемых в период лова рыбы и сенокоса). Что касается дорог, проходящих по границам заказника (имеются в виду грунтово-улучшенные дороги), то в местах примыкания нерестовых водоемов целесообразно использовать прокладку труб-тоннелей, так как это облегчит перемещение видов в водоемы. 2) Одной из действенных мер может стать также ограничение скорости автотранспорта в районе примыкающих к дороге нерестовых водоемов.

Практическая значимость: Материалы работы переданы в администрацию ФГБОУ «Национальный парк «Мещера».

Список литературы:

1. Guseva A. Anthropogenic Influences on Amphibian Diversity and Numbers in Ivanovo Province, European Russia // Amphibian Popul. Commonwealth Independent States. Cur. Status and Declines. Moscow. Pensoft. 1995. P. 71-73
2. Knimiak Milan. Complex of destabilising factors in habitats of amphibians // Stud. Herpetol. Proc. Eur. Herpetol. Meet. Prague. 1986. P. 715-716
3. Алекперов А.М., Мустафаев Г.Т. Гибель животных на автомобильных дорогах // Ученые записки АГУ им. С.М. Кирова. Баку. 1971. С. 45-51
4. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР // М., Мысль, 1971, 300 с.
5. Бобров В.В. Распространение пресмыкающихся в Московской области // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. Матер, совещ. по герпетофауне Москвы и Московской обл. 9-10 ноября. 1987. М. 1989. С. 164-176
6. Бобров В.В., Кузьмин С.Л., Семенов Д.В. Герпетологические исследования в Москве и Московской области // Экологические исследования в Москве и Московской области. М.: Наука. 1995. С. 29-36
7. Бутов Г.С. К изучению численности некоторых видов земноводных и пресмыкающихся в различных биотопах юго-западной части Усманского бора // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи. - Воронеж, 2003. С. 14-17.
8. Гусева А.Ю. Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук. Иваново, 1998.
9. Калецкая М.Л. Фауна земноводных и пресмыкающихся Дарвинского заповедника и ее изменение под влиянием Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище. Ярославль. 1953. В.1. С. 171-186
10. Костенко Т.Н. О критериях оценки состояния популяций земноводных и пресмыкающихся с природоохранной точки зрения // Вопросы герпетологии: Матер. 7 Всес. герпетол. конф., авторефер. докл., Киев: Наукова думка. 1989. С. 124
11. Лазарева О.Г. Особенности населения рептилий и бесхвостых амфибий в некоторых районах севера и юга Ивановской области // Матер. 1 конф. герпетологов Поволжья. Тез. докл. Тольятти. 1995. С. 30-31
12. Леонтьева О.А. Бесхвостые земноводные как биоиндикаторы антропогенной трансформации экосистем Подмосковья // Экологические исследования в Москве и Московской области. М.: Наука. 1995. С. 37-49
13. Ляпков С.М. Факторы, обуславливающие гибель сеголеток травяной (*Rana temporaria*) и остромордой (*R. arvalis*) лягушек в начале наземной жизни / С.М. Ляпков // Зоологический журнал 1995. - Т. 74. - вып. 1. - С. 92-106.
14. Малинаускас В. Весенние миграции земноводных на дорогах. // Вопросы герпетологии. Матер 7 Всес герпетол. конф. Киев, 26-29 сентября 1989. Авторефер. докл. Киев: Наукова
15. Мантейфель Ю.Б. Влияние изменений среды на численность амфибий в связи с особенностями их биологии // Вопросы герпетологии. Матер 7 Всес герпетол. конф. Киев, 26-29 сентября 1989. Авторефер. докл. Киев: Наукова думка. 1989. С. 153-154
16. Небел Б. Наука об окружающей среде. М. : Мир. Т.2. 1993. 336 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ



Фотоприложение 1
Наиболее подверженный гибели вид
земноводных – серая жаба
- часто гибнет при ослеплении светом фар



Фотоприложение 2
Веретеница ломкая – вид, часто
погибающий на автодорогах



Фотоприложение 3
Остромордая лягушка



Фотоприложение 4
Обыкновенная чесночница



Фотоприложение 5



Фотоприложение 6

Живородящая ящерица



Фотоприложение 9

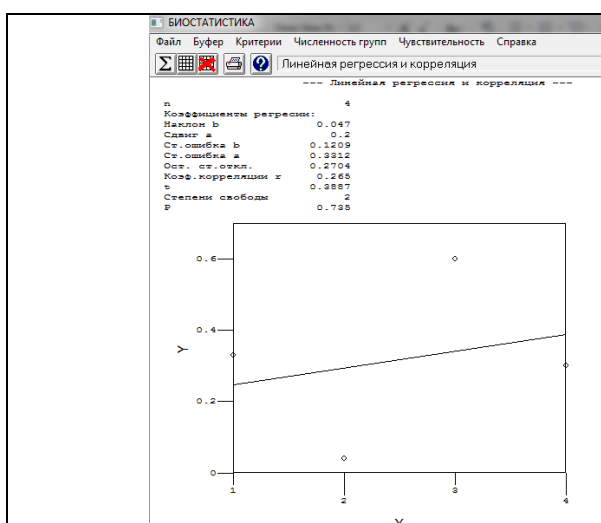
Гибель земноводных и пресмыкающихся на дорогах на территории Клязьминского заказника отмечается вследствие нарушения природоохранного режима.

Прыткая ящерица

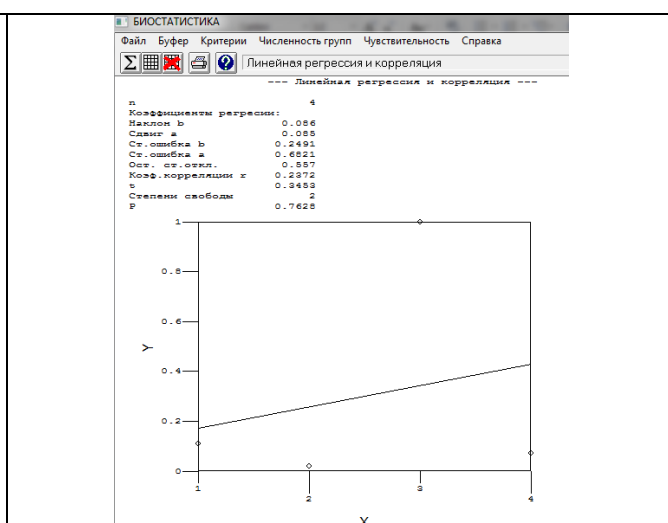


Фотоприложение 10

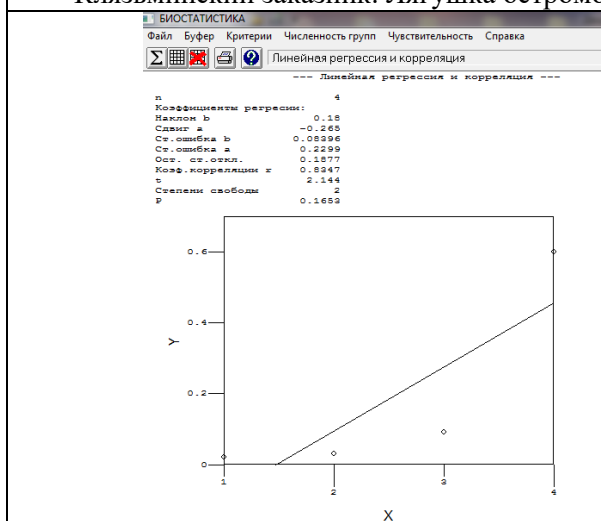
Уж обыкновенный



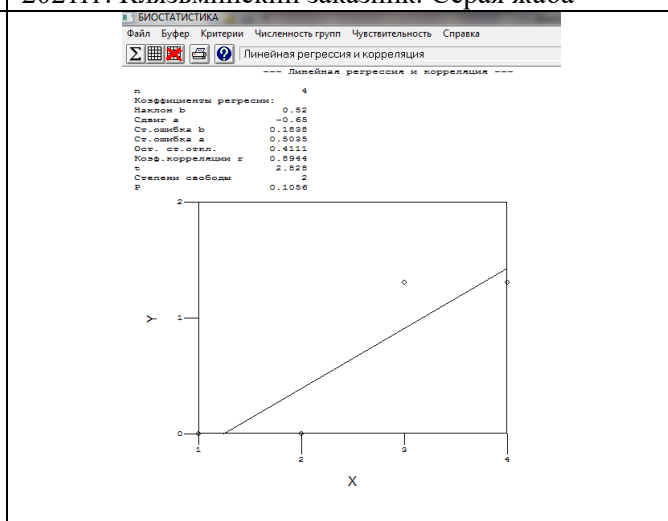
Прил.1. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Лягушка остромордая.



Прил.2. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Серая жаба



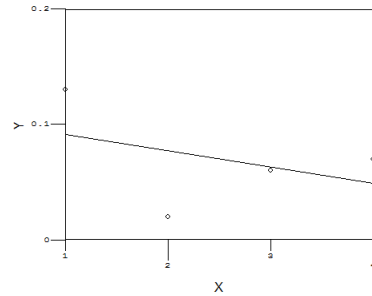
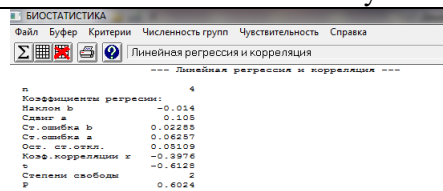
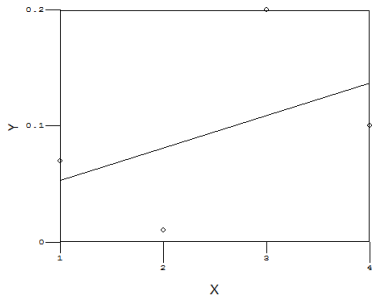
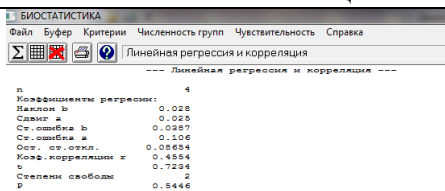
Прил.3. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг.



Прил.4. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-

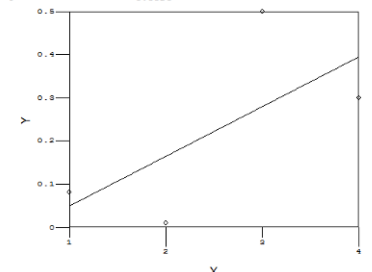
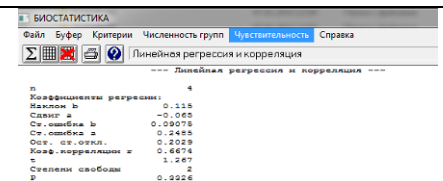
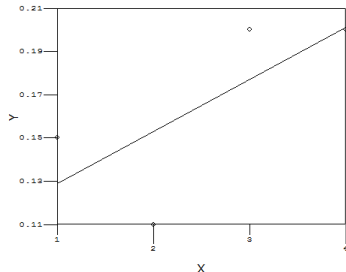
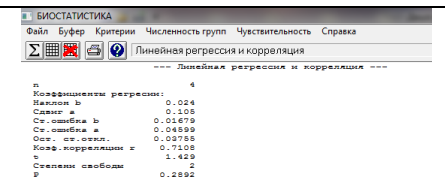
Клязьминский заказник. Чесночница обыкновенная

2021гг. Клязьминский заказник. Лягушка травяная



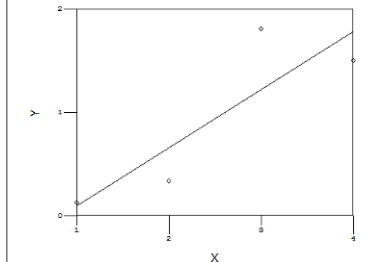
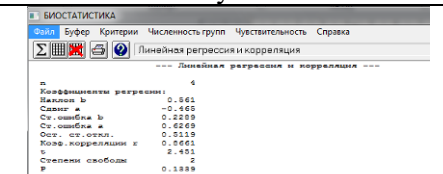
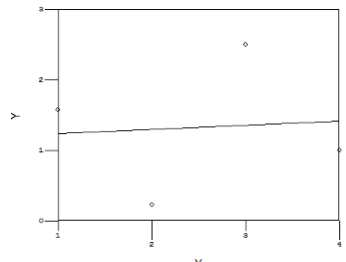
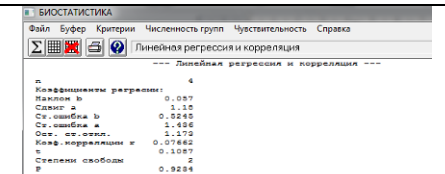
Прил.5. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Прыткая ящерица

Прил.6. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Веретеница ломкая



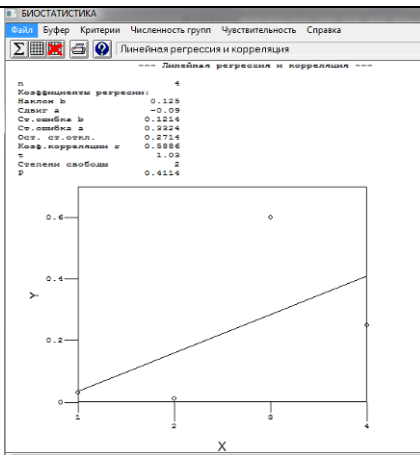
Прил.7. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Уж обыкновенный

Прил.8. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Остромордая лягушка

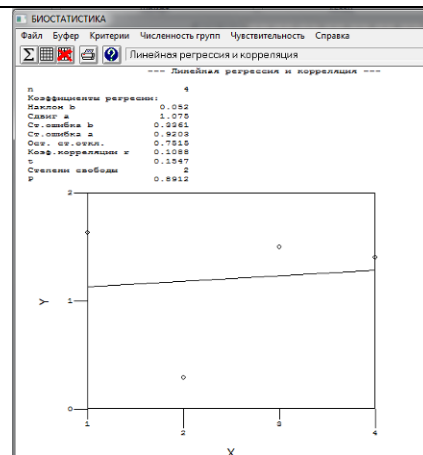


Прил.9. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Серая жаба

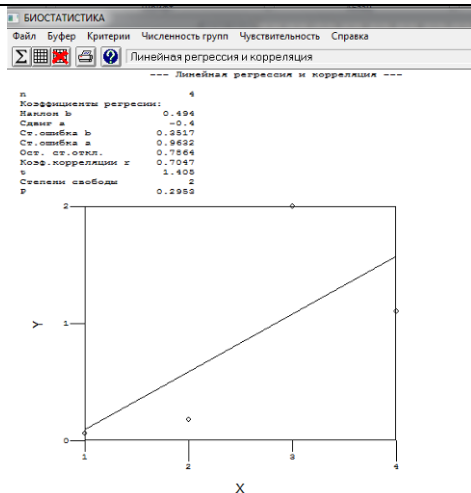
Прил.10. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Чесночница обыкновенная



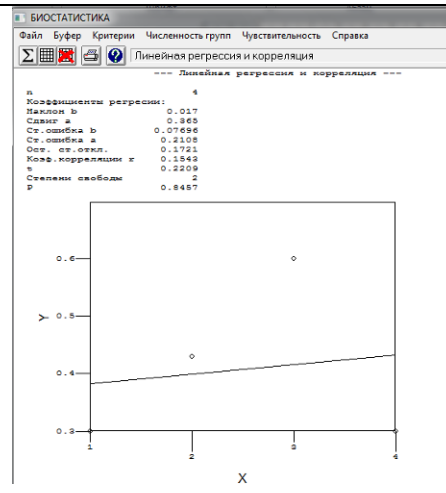
Прил.11. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Прыткая ящерица



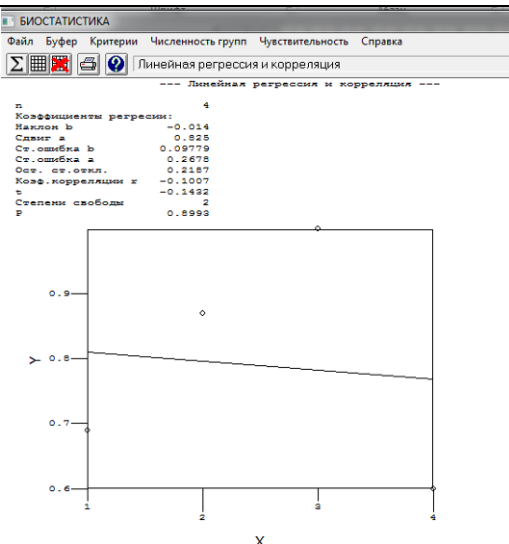
Прил.12. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Веретеница ломкая



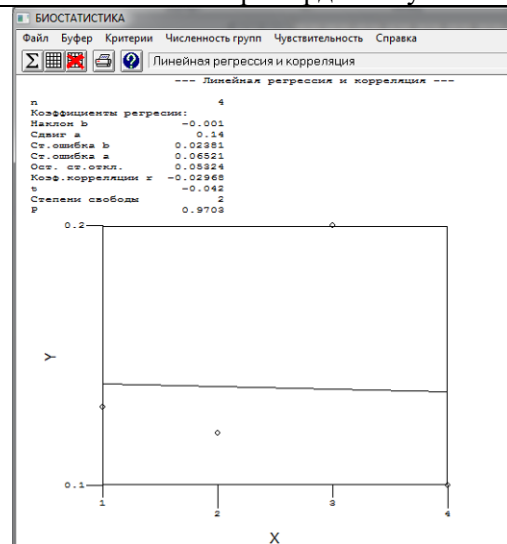
Прил.13. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Клязьминский заказник. Уж обыкновенный



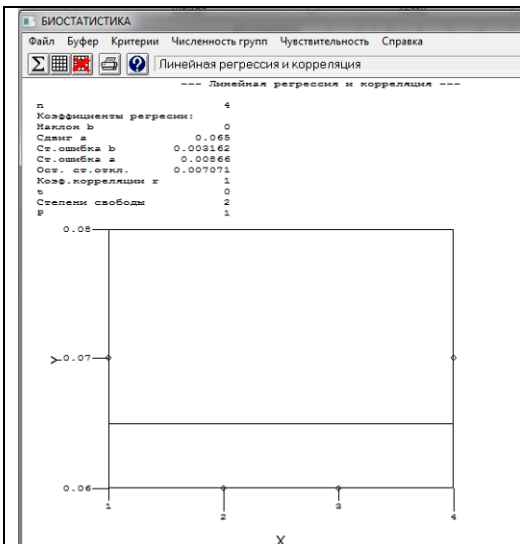
Прил.14. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Остромордая лягушка



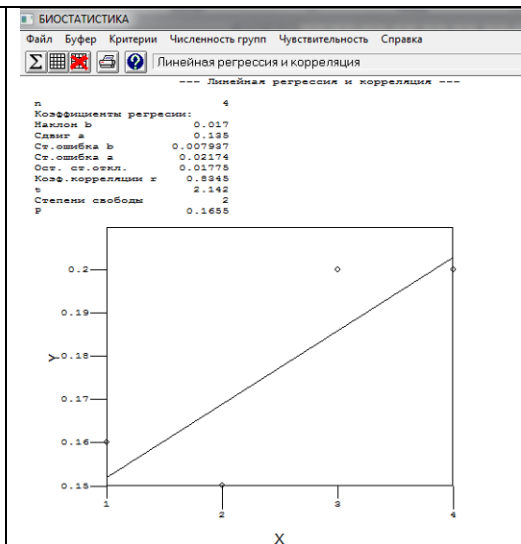
Прил.15. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований. 2016-2021гг. Ивановский район. Серая жаба



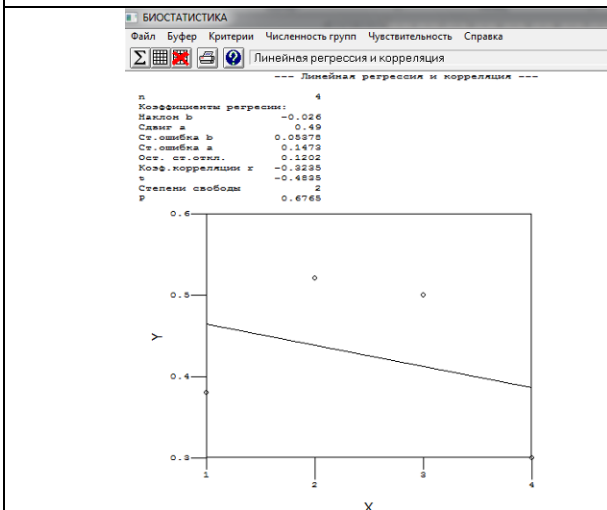
Прил.16. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Живородящая ящерица.



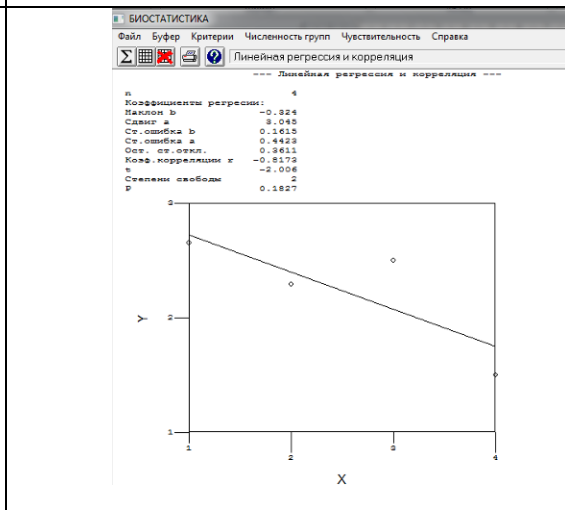
Прил.17. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Веретеница ломкая



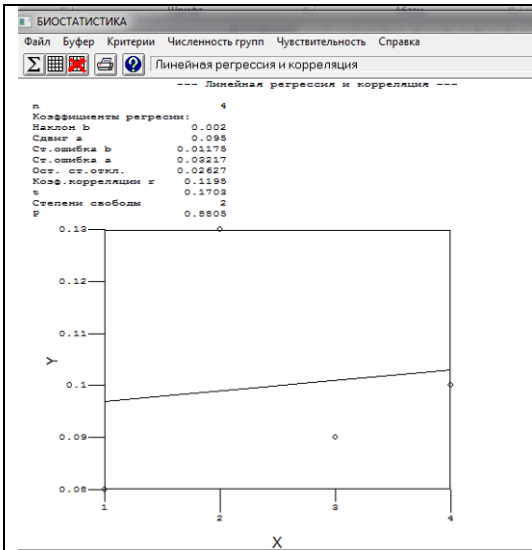
Прил.18. Зависимость показателя обилия погибших от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Уж обыкновенный



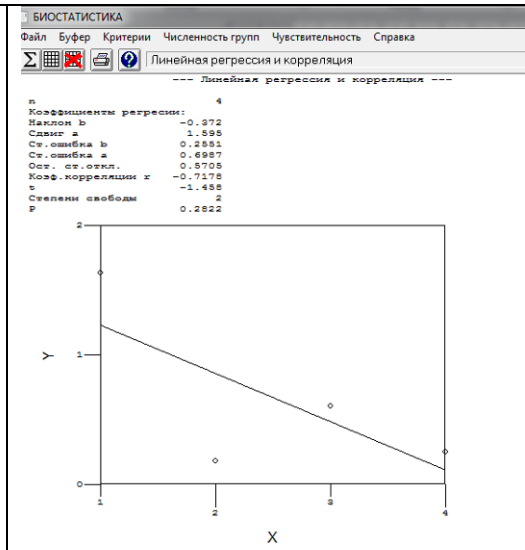
Прил.19. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Остромордая лягушка



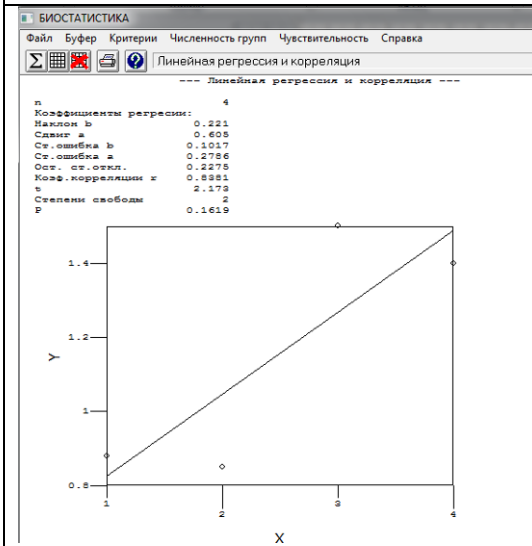
Прил.20. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Серая жаба



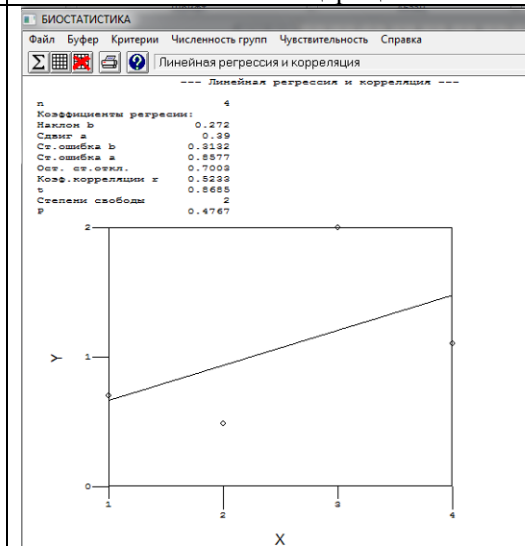
Прил.21. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Травяная лягушка



Прил.22. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Живородящая ящерица



Прил.23. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Веретеница ломкая



Прил.24. Зависимость условного показателя гибели от порядкового номера года исследований 2016-2021гг. Ивановский район. Уж обыкновенный