

4. Сорокин Н.Д. Микрофлора и биологическая активность почв // Леса Среднего Приангарья. – Новосибирск: Наука, 1977. – С.67–97.
5. Сорокин Н.Д. Применение показателей биологической активности почвы при оценке лесохозяйственных мероприятий // Лесоведение. – 1978. – №4. – С.11–15.
6. Сорокин Н.Д. Микрофлора таежных почв Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1981. – 144 с.
7. Сорокин Н.Д. Структурно-динамические особенности развития микрофлоры в почвах сосновых лесов средней Сибири // Почвы сосновых лесов Сибири. – Красноярск, 1987. – С.50–57.
8. Сорокин Н.Д., Горбачев В.Н. Микробиологическая диагностика лесных почв юга Средней Сибири // Изв. СО АН СССР. – 1990. – Вып. 3. – С.137–140.
9. Теплер Е.З. Изучение бактерий корневой зоны растений ина корнях // Практикум по микробиологии. – М.: Высш. шк., 1972. – 198с.
10. Худякова Я.П. Современные методы исследования почвенной и ризосферной микрофлоры // Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов – Л.: Наука, 1972. – С.20–37.
11. Anderson T.H., Domsch K.H. Application of eco-physiological quotient (qCO₂, qD) in microbial biomass from soils of different cropping his tomes // Soil Biology and Biochemistry. – 1990. – 22. – P.251–255.
12. Andren V., Forteza J., Cerni R. Postfire effects on soil properties and nutrient losses // International Journal of Wildland Fire. – 1996. – 6(2). – P. 53–58.
13. Badia D., Marti C. Plant ash and heat intensity on chemical and physical properties of two contrasting soils // Arid. Land Res. Management. – 2003. – №17. – P.23–41.
14. Brown M.E. Plant growth substencea produced by microorganisms of soil rhisosphere // I.Applied Bacteriology. – 1972. – V.35. – P.443–451.
15. Buchmann N. Biotic and abiotic factors controlling soil respiration rates in Picea abies stands // Soil Biology and Biochemistry. – 2001. – №32. – P.1625–1635.



УДК [597.8+591.5]:502.5

Д.В. Ибрагимова, В.П. Стариков

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA ARVALIS*) в городе СУРГУТЕ

В статье исследуются биотопическое распределение, численность остромордой лягушки и факторы ее определяющие.

Ключевые слова: лягушка остромордая, численность, особенность распределения, динамика.

D.V. Ibragimova, V.P. Starikov

DISTRIBUTION PECULIARITIES AND DYNAMICS OF THE MOOR FROG (*RANA ARVALIS*) NUMBER IN SURGUT CITY

Habitat distribution, moor frog number and the factors that determine it are researched in the article.

Key words: moor frog, number, distribution peculiarity, dynamics.

Введение. Процесс урбанизации приводит к резкому сокращению площадей городских местообитаний амфибий. Территориальная изоляция – причина роста гомозиготности как одной из потенциальных причин, увеличивающих риск вымирания [1].

Амфибии – самый малочисленный класс позвоночных животных, тем не менее, являясь консументами I, II и III порядков, выполняют связующую роль между трофическими звеньями водных и наземных экосистем [2]. В связи с этим, важность и необходимость исследований экологических особенностей земноводных в градиенте урбанизации в настоящее время трудно переоценить.

Цель: установить неоднородность распределения и динамику численности остромордой лягушки в городе Сургуте.

Задачи:

- 1) изучить биотопическое распределение и численность остромордой лягушки на территории г. Сургута;
- 2) выявить экологические факторы, влияющие на динамику численности популяции остромордой лягушки в г. Сургуте.

Материалы и методы исследований. Наблюдения и учеты земноводных выполнены с 3-й декады мая по сентябрь 2009 и 2010 годов, а также с 1-й декады мая по август 2011 года. В качестве контрольного участка выбраны окрестности поселка городского типа Федоровский Сургутского района, в 28 км севернее г. Сургута.

Город по степени урбанизированности среды с учетом рекомендаций В.Л. Вершинина [1] был разделен на зоны: зона многоэтажной застройки (центр города); зона многоэтажной застройки с осваиваемыми территориями; лесопарковый пояс города; пойма р. Оби; промышленная зона.

Отлов животных производился с помощью пластиковых цилиндров, без использования направляющих систем [3]. Для корректного сравнения результатов учета амфибий с помощью ловчих канавок (заборчиков) экспериментально получен и введен поправочный коэффициент 3. За три года отработано 50182 цилиндросуток. Всего учтено 848 особей остромордой лягушки в городе и 63 – на контрольном участке. Общее обилие

амфибий подсчитывали в пересчете на 100 цилиндросуток по формуле $I = \frac{c}{d} \cdot 100$, где I – общее обилие; c – число отловленных особей; d – общее число отработанных цилиндросуток [4]. Обилие оценивали по шкале, предложенной А.П. Кузьякиным [7]. При $N < 1$ вид считался редким; $1 < N < 10$ – обычным; $N > 10$ – многочисленным.

Результаты исследований. Обилие остромордой лягушки в г. Сургуте представлено в таблице. В биотопах, в которых велись учеты в 2009 и 2010 годах, отмечено снижение показателей обилия в 2010 году по сравнению с 2009 годом: в ивняке разнотравно-злаковым парка «За Саймой» – в 9 раз; верховом болоте парка «Кедровый лог» – в 8 раз; березняке кустарничково-разнотравно-злаковым парка «Обита» – в 3,5; экотоне поселка Взлетный – в 2,5; осиново-березовом лесу Восточной промзоны – в 2,5; переходном болоте поселка Плавстройотряд-34 (п. ПСО-34) – в 4,5; осиново-березово-кедровом лесу п. ПСО-34 – в 6 раз; контрольном участке – в 6. Тогда как на фоне продолжающегося снижения обилия *R. arvalis* в 2011 году в некоторых биотопах наблюдалось увеличение этого показателя: в разнотравно-злаковом лугу протоки Боровая – в 2 раза; экотоне п. Взлетный – в 4,3; осиново-березовом лесу Восточной промзоны – в 6,4; злаково-осоковом лугу «Рыбокомбината» – в 2; низкорослом осиново-сосновом лесу поселка Строительное управление-4 (п. СУ-4) – в 1,8 и низинном болоте ул. Базовая – в 17,3 раза.

Обилие (особей на 100 цилиндросуток) *Rana arvalis* в г. Сургуте в 2009–2011 годах

Биотоп	Год	Обилие					
		май	июнь	июль	август	сентябрь	в среднем
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Зона многоэтажной застройки</i>							
Березово-осиновый кустарничково-чернично-зеленомошный лес – парк "За Саймой"	2009	0	2,1	0,9	0,9	0	0,78
	2010	з	з	з	з	з	-
	2011	-	-	-	-	-	-
Ивняк разнотравно-злаковый – парк "За Саймой"	2009	0	3,0	25,2	3,0	0,9	6,42
	2010	0	2,4	1,2	6,0	5,4	3
	2011	-	-	-	-	-	-
Верховое сосновое кустарничково-зеленомошно-сфагновое болото – парк "Кедровый Лог"	2009	0	0	5,7	3,3	0,6	1,92
	2010	0	1,2	2,4	1,2	0	0,96
	2011	п	п	п	п	п	

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Зона многоэтажной застройки с осваиваемыми территориями</i>							
Осиново-березово-сосновый кустарничково-зеленомошный лес – Мк*. 31А	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	2,7	0	0	0,54
	2011	0	0	0	0	0	0
Кедрово-березово-сосновый кустарничковый лес – Мк. 31	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	2,1	1,8	0	0	0,78
	2011	-	-	-	-	-	-
березово-сосновый кустарничково-зеленомошный лес - Мк. 37	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	1,2	0	0	0	0,24
	2011	-	-	-	-	-	-
Смешанный кустарничково-травянистый лес – Мк.44	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	1,4	0	0	0,28
	2011	-	-	-	-	-	-
Низкорослый ивово-осиновый злаково-зеленомошный лес – п. Взлетный	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	0	3,9	9,6	13,5	0	6,75
<i>Лесопарковая зона</i>							
Березняк кустарничково-разнотравно-злаковый – парк "Орбита"	2009	0	3,9	5,7	1,8	0	2,28
	2010	0	0	2,7	4,2	4,8	2,34
	2011	0	0	0	0	0	0
Кедрово-елово-черемухово-сосново-березовый кустарничково-разнотравный лес – парк "Орбита"	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	0	2,4	0	0,48
	2011	0	0	0	0	0	0
Сосново-рябиново-черемухово-осиновый кустарничково-брусничный разнотравный лес – парк "Орбита"	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	8,1	8,1	5,7	0	4,38
	2011	0	0	0	0	0	0
Кедрово-березово-сосновый кустарничковый лес – парк "Орбита"	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	0	1,2	2,4	0,72
	2011	0	0	0	0	0	0
<i>Пойма р. Оби</i>							
Разнотравно-злаковый луг – протока Боровая	2009	5,4	0	9,6	1,8	0	3,36
	2010	з	з	з	з	з	-
	2011	0	3,9	19,5	3,9	0	6,83
Разнотравно-осоковый луг – протока Бардыковка	2009	0	12,9	10,5	11,7	0	7,02
	2010	з	з	з	з	з	-
	2011	0	3,9	0	0	0	0,98
Ивняк разнотравно-осоковый – протока Бардыковка	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	8,9	20,4	14,1	54,0	19,48
	2011	0	8,7	9,6	8,4	0	6,68
Разнотравный луг - протока Кривуля	2009	0	6,0	21,3	0	0	5,46
	2010	з	з	з	з	з	-
	2011	п	п	п	п	п	-
Ивняк осоково-злаковый – Заячий остров	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	0	12,5	3,6	2,4	0	4,63
Тысячелистниково-разнотравно-осоковый луг – Заячий остров	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	1,7	15,0	9,6	3,6	0	7,48

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Промышленная зона</i>							
Вейниково-осоковый фитоценоз – п. Взлетный	2009	0	0	4,8	0	0	0,96
	2010	0	3,3	3,3	4,2	8,4	3,84
	2011	1,5	5,1	1,2	4,8	0	3,15
Экотон: березово-сосновый кустарничково-зеленомошный лес – осоково-сфагновое болото – п. Взлетный	2009	0	0	18,3	0,9	2,1	4,26
	2010	1,8	2,1	6,9	10,5	15,0	7,26
	2011	0	27,6	15,6	18,0	12,0	18,30
Кустарничково-осоково-зеленомошное переходное болото – п. ПСО-34	2009	0	21,9	50,4	27,0	17,0	23,26
	2010	0	0	7,8	44,4	41,0	18,64
	2011	п	п	п	п	п	-
Осиново-березово-кедровый кустарничково-хвощово-разнотравный лес – п. ПСО-34	2009	0	33,9	30,9	23,1	3,9	18,36
	2010	0	0	27,9	13,5	3,9	9,06
	2011	п	п	п	п	п	-
Осиново-березовый кустарничково-хвощево-разнотравный лес – Восточная промзона	2009	0	0	4,8	0	6,9	2,34
	2010	0	0	1,2	15,2	0	3,28
	2011	1,2	6,0	4,8	48,0	0	15,0
Злаково-осоковый луг с высоким уровнем трансформации – "Рыбокомбинат"	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	0	0	3,8	0,76
	2011	0	3,0	3,0	0	0	1,50
Ивняк разнотравно-зеленомошный – п. СМП-330	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	1,2	2,4	36,3	33,0	14,58
	2011	1,5	8,9	4,2	12,9	0	6,88
Низкорослый осиново-сосновый кустарничково-сфагновый лес – п. СУ-4	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	5,7	0	34,0	8,14
	2011	0	14,1	27,0	17,4	0	14,63
Осоково-рогозовое низинное болото обнесенное ивняком – ул. Базовая	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	0	0	0	0	3,1	0,62
	2011	7,8	3,9	9,6	21,3	0	10,65
Ивово-осоковые заросли – ГРЭС-2	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	0	6,0	8,7	14,4	0	5,82
Осиново-ивово-осоковые заросли – ГРЭС-2	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	1,3	0	5,82	10,7	0	4,45
Осоково-хвощевый заливной луг – ГРЭС-2	2009	-	-	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-	-	-
	2011	0	3,0	11,7	5,82	0	5,13
<i>Контроль, окрестности ПГТ Федоровский</i>							
Верховое кустарничково-сфагновое болото	2009	0	15,6	8,7	6,9	6,0	7,44
	2010	0	3,0	4,8	2,91	5,7	3,28
	2011	0	3,9	2,1	2,1	0	2,03
Экотон: злаково-пушицево-осоково-сфагновое болото – ивняк злаково-мертвопокровный	2011	0	6,9	2,0	2,0	0	2,73
Экотон: низкорослый ивово-березовый злаковый лес – осоковое болото	2011	0	0	2,0	0	0	0,50
Увлажненный березняк разнотравно-злаковый	2011	0	0	2,0	0	0	0,50
Увлажненный сосново-березовый разнотравно-вейниковый лес	2011	0	0	2,0	0	0	0,50

Примечание. (*) – микрорайон города. В биотопах, обозначенных (-) в данный год исследования не проводились; з – затоплен; п – преобразован в ходе строительства города.

В 2009 году максимальное обилие лягушек установлено в июле, постепенно оно снижалось к сентябрю. В 2010 и 2011 годах в некоторых местообитаниях наблюдалось смещение этого показателя к августу и сентябрю. Данная тенденция связана с климатическими и гидрологическими различиями периодов исследований. В 2009 году был крайне низкий уровень воды в р. Оби и соответственно во всех мелких водоемах города. Это способствовало быстрому обмелению или полному пересыханию большинства водоемов, используемых амфибиями для нереста; большая часть кладок в них погибла, пополнение популяции за счет сеголеток было недостаточным. Тем не менее, в некоторых биотопах, где обилие достигало высоких значений в июле, личинки метаморфизировали до сухопутной стадии и успешно покидали нерестовые водоемы. 2010 год характеризовался аномально холодным и дождливым летом. Это привело к задержке метаморфоза личинок, и первые сеголетки вышли на сушу в первой декаде августа, процесс этот затянулся до середины сентября. Местами личинки отправились на зимовку, не завершив метаморфоз (данное явление наблюдалось в ивняке парка «За Саймой» и кустарниково-осоковым переходном болоте п. ПСО-34). В 2011 году была ранняя весна, лягушки в некоторых биотопах начинали нереститься с середины мая, что на неделю раньше, чем в 2009 году [8]. Однако из-за низких температур воздуха в июле выход сеголеток наблюдался во второй декаде июля, а местами и в конце третьей.

Амфибии являются животными с лабильным типом динамики численности [9]. Поэтому мы предполагаем, что на эти годы пришелся период ее снижения, а в дальнейшем будет подъем.

Наибольшие показатели обилия остромордой лягушки регистрировались в пойменной и промышленной зонах. Далее идут лесопарковая и многоэтажная (центральная) части города. Причины тому, на наш взгляд, следующие. В пойменной и промышленной зонах есть большое количество водоемов, пригодных для размножения. Вытапывание как основной фактор деградации растительного покрова и вместе с ним обеднения беспозвоночных (основного корма лягушек) здесь минимально. Тогда как основными факторами, влияющими на численность в центральной части, являются малое количество пригодных нерестовых водоемов, фактор беспокойства, вытапывание.

Ряд авторов [2, 7] указывает на значительное сокращение обилия амфибий в городской среде. Однако локально оно может достигать высоких значений (при условии наличия пригодных нерестовых водоемов и кормов). Высокая локальная плотность – следствие пространственной ограниченности наземных городских местообитаний [1].

Популяция остромордой лягушки, при имеющихся темпах освоения территорий города, в скором времени может исчезнуть. В.М. Макеева и А.В. Смуров [8], проведя исследования на животных г. Москвы, доказывают, что большинство существующих экосистем городов слишком малы и не способны обеспечить сохранение мелких изолированных видов животных по генетическим и эволюционным причинам. Поэтому для сохранения биоразнообразия в крупных городах отводят специальные «особо охраняемые территории».

Выводы

По результатам исследования можно сформулировать следующее.

1. Основными экологическими факторами, влияющими на обилие лягушек в черте города, являются: наличие пригодных нерестовых водоемов, кормность биотопов, климатические и гидрологические особенности сезона активности лягушек.

2. Максимальные показатели обилия остромордой лягушки характерны для пойменной и промышленной зоны города.

3. Высокое обилие характерно для экотонов, низинных болот, пойменных ивняков и лугов; низкое свойственно лесным биотопам.

4. При нарастающих темпах застройки и «облагораживания» города популяция остромордой лягушки может полностью исчезнуть с его территории. Вполне назрела необходимость создания зон «покоя», «особо охраняемых природных территорий» в условиях г. Сургута.

Литература

1. *Вершинин В.Л.* Биота урбанизированных территорий. – Екатеринбург: Сократ, 2007. – 85 с.
2. *Пястолова О.А., Трубецкая Е.А.* Использование бесхвостых амфибий в биоиндикации природной среды // Биоиндикация наземных экосистем: сб. науч. работ. – Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – С. 18–30.

3. Вершинин В.Л. Видовой состав и биологические особенности амфибий ряда промышленных городов Урала: дис. ... канд. биол. наук. – Свердловск, 1983. – 198 с.
4. Лада Г.А., Соколов А.С. Методы исследований земноводных: науч.-метод. пособие. – Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 1999. – 75 с.
5. Лукьянова Л.Е., Лукьянов О.А. Характеристика обилия и пространственной структуры населения рыжей полевки на техногенных территориях // Животные в условиях антропогенного ландшафта. – Екатеринбург, 1992. – С. 85–92.
6. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. МОПИ им. Н.К. Крупской. – М., 1962. – Т. 109. – С. 3–182.
7. Ибрагимова Д.В., Стариков В.П. Биотопическое распределение и численность амфибий г. Сургута // Биологические системы: устойчивость, принципы и механизмы функционирования : мат-лы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Нижний Тагил, 1-5 марта 2010 г.). – Ч. 1. – Нижний Тагил, 2010. – С. 250–255.
8. Ушаков В.А., Лебединский А.А. Амфибии в условиях урбанизации ландшафта // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных. – М.: Всесоюз. териол. общество АН СССР, 1987. – Ч.2. – С. 181–182.
9. Макеева В.М., Смуров А.В. Эколого-генетический подход к охране животных урбанизированных ландшафтов (на примере модельных видов в городе Москве) // Изв. Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т.12, №1(5). – С. 1400–1406.



УДК 630*1

А.А. Ваїс

ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ ПРИГОРОДНОЙ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ г. КРАСНОЯРСКА

В результате проведенных исследований была выполнена оценка биологического разнообразия территории Караульного лесничества Учебно-опытного предприятия СибГТУ. На уровне минимального лесного объекта была предложена формула оценки потенциального биологического разнообразия территории.

Установлено, что максимальное варьирование показателей наблюдалось при использовании классификации на основе типов леса.

Ключевые слова: биоразнообразие, регион, лесничество, выдел, оценка, классификация, карта-схема.

А.А. Vais

FOREST PLOT BIODIVERSITY ESTIMATION IN THE KRASNOYARSK CITY SUBURBAN GREEN ZONE

Biological diversity estimation on the Karaulnoye forestry territory of the Scientific-experimental enterprise of SIBSTU has been done as a result of the conducted research. The formula for estimation of the territory potential biological diversity was offered at a rate of minimum forest object.

It is determined that maximum factor variation was observed in the process of using the classification on the basis of forest types.

Key words: biodiversity, region, forestry, unit, estimation, classification, schematic map.

Введение. Биологические ресурсы Земли являются жизненно необходимыми для экономического и социального развития человечества. В настоящее время велика угроза существованию видов и экосистем. Высокими темпами продолжается исчезновение видов, вызванное деятельностью человека [1].

Согласно статье 1 Конвенции о биологическом разнообразии [2], целями данного документа являются сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том