

Д. В. Ибрагимова, Н. В. Наконечный

**ПОЛИМОРФИЗМ *RANA ARVALIS* NILS., 1842
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ¹****Аннотация.**

Актуальность и цели. Полиморфизм остромордой лягушки в северных широтах Западной Сибири исследован недостаточно. Имеющиеся сведения фрагментарны и не показывают полной картины. Цель настоящего исследования: выявить закономерности в распределении морф в популяциях остромордой лягушки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Материалы и методы. Материалом для работы послужили коллекции, собранные авторами в 2005–2016 гг. на большей части территории ХМАО – Югры. Обследовано 1102 особи остромордой лягушки из 14 популяций. Описание морф проведено по схеме, предложенной В. Г. Ищенко (1978), статистическая обработка по методике Л. А. Животовского (1982) и В. Л. Вершинина (2015).

Результаты. В популяциях остромордой лягушки выявлены все 11, характерных для рода *Rana*, морф. Реже всего встречалась чистая морфа. Наиболее полиморфны популяции остромордой лягушки в среднетаежных условиях (в среднем течении р. Оби с притоками). Всего на территории Югры в популяциях остромордой лягушки выявлено 75 комбинаций морф. Среди выявленных фенотипов нет ни одного, который был бы отмечен во всех исследованных популяциях остромордой лягушки. Наиболее широко распространенным является фенотип MRSNcNv. Показатель сходства популяций остромордой лягушки (*r*) варьирует в пределах от 0,733 (между крайними западной и восточной популяциями) до 0,992 (между популяциями Березовского и Кулуманского заказников). При сравнении разнообразия популяций по индексу Мориситы выявлено, что крайние западные популяции остромордой лягушки имеют несколько обособленный морфооблик. Установлено его сходство у близко расположенных популяций, в пойменных заказниках и нарушенных территориях.

Выводы. На территории ХМАО – Югры у остромордой лягушки сильно выражен полиморфизм. Наибольшим разнообразием морф характеризуются популяции территорий, нетронутых хозяйственной деятельностью, независимо от широтной приуроченности. Наибольшее сходство полиморфизма выявлено у лягушек, обитающих в пойме р. Оби.

Ключевые слова: остромордая лягушка, полиморфизм, *Rana arvalis*, Западная Сибирь, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

D. V. Ibragimova, N. V. Nakonechnyy

**POLYMORPHISM OF *RANA ARVALIS* NILS., 1842
IN KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS DISTRICT – UGRA****Abstract.**

Background. The polymorphism of the moor frog in the northern latitudes of Western Siberia has been studied insufficiently. The available information is frag-

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-04-01771).

© Ибрагимова Д. В., Наконечный Н. В., 2019. Данная статья доступна по условиям всемирной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), которая дает разрешение на неограниченное использование, копирование на любые носители при условии указания авторства, источника и ссылки на лицензию Creative Commons, а также изменений, если таковые имеют место.

mentary and does not show the full picture. The purpose of this study: to identify patterns in the distribution of morphs in populations of moor frogs of the Khanty-Mansiysk Autonomous District – Ugra.

Materials and methods. The material for the work served as a collection collected by the authors 2005–2016 years in most of the territory of the KMAD – Ugra. Research covered a vast territory of the district from south to north and from west to east. A total of 1102 moor frogs from 14 populations were examined. The description of morphs was carried out according to the scheme proposed by V. G. Ischenko (1978), statistical processing by the method of L. A. Zhivotovsky (1982) and V. L. Vershinin (2015).

Results. In populations of moor frogs revealed all 11 morph characteristic for the genus *Rana*. The most rarely encountered is a pure morph. Populations of moor frogs are most polymorphic in middle taiga conditions (in the middle course of the Ob River with tributaries). In total, 75 combinations of morphs were found in the populations of moor frogs on the territory of the Khanty-Mansiysk Autonomous District. Among the identified phenotypes there is no one that would be noted in all studied populations of moor frog. The most common is the phenotype MRSNcNv. The index of similarity of populations of moor frog (r) varies from 0,733 (between the extreme western and eastern populations) to 0,992 (between populations of Berezovsky and Kulumansky reserves). When comparing the diversity of populations by the Morisita index, it was revealed that the extreme western populations of the moor frog have a somewhat detached morphospecies. Its similarity has been established in closely located populations, in floodplain reserves, and disturbed areas.

Conclusions. In the territory of the Khanty-Mansiysk Autonomous District – Ugra, the moor frog has a pronounced polymorphism. The greatest diversity of morphs is characterized by populations of territories untouched by economic activity, regardless of latitudinal confinement. The greatest similarity of polymorphism was found in frogs living in the floodplain of the Ob river.

Keywords: moor frog, polymorphism, *Rana arvalis*, Western Siberia, Khanty-Mansiysk Autonomous District – Ugra.

Амфибии в силу своих биологических особенностей являются на сегодняшний день наиболее уязвимым классом позвоночных животных. Истребление видов для нужд человечества, разрушение нерестовых водоемов и местобитаний [1], болезни (например: хитридиомикоз) [2] ведут к повсеместному сокращению численности популяций этих животных. В связи с чем необходимо детальное исследование популяционных особенностей не только малочисленных, но и обычных видов земноводных.

Северные популяции амфибий помимо антропогенного пресса испытывают влияние и природно-климатических особенностей региона, что сказывается на их популяционных характеристиках, в том числе и на внешнем облике животных [3].

Полиморфизм – это явление прерывистого морфологического различия между особями или группами особей в популяции какого-либо вида без изолирующих репродуктивных барьеров [4]. Для изучения данного явления у животных удобны виды с широкой нормой реакции, такие как остромордая лягушка (*Rana arvalis*) [5]. В Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (ХМАО – Югре) это обычный или многочисленный вид. Обитает во всех подзонах лесной зоны, населяет антропогенные ландшафты (города, нефтяные месторождения) [6]. Полиморфизм популяций *R. arvalis* в Югре исследовали В. Г. Ищенко [7], Д. В. Андреева и В. П. Стариков [8], В. П. Стариков и

Д. В. Ибрагимова [9], Д. В. Ибрагимова в соавторстве с В. П. Стариковым [3; 10] и А. И. Аслямовой [11]. Однако данные работы рассматривали отдельные популяции, без выявления особенностей распределения морф остромордой лягушки по территории округа.

Цель настоящего исследования – выявить закономерности в распределении морф в популяциях остромордой лягушки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили коллекции, собранные авторами в 2005 – 2016 гг. на большей части территории ХМАО – Югры. В северной тайге учеты проведены в Березовском районе в пойме нижней Оби на территории Березовского заказника ($64^{\circ}09'$ с.ш. $65^{\circ}55'$ в.д.) (в таблицах популяция № 1). В средней тайге исследованы: в Советском районе территория Верхне-Кондинского заказника ($61^{\circ}02'$ с.ш. $63^{\circ}10'$ в.д.) (№ 2); в Кондинском районе окрестности п. Ягодный ($59^{\circ}45'$ с.ш. $64^{\circ}56'$ в.д.) (№ 3) и п. Мортка ($59^{\circ}26'$ с.ш. $65^{\circ}23'$ в.д.) (№ 4); в Ханты-Мансийском районе окрестности п. Цингалы ($60^{\circ}10'$ с.ш. $69^{\circ}41'$ в.д.) (№ 5); в Нефтеюганском районе окрестности п. Салым ($60^{\circ}00'$ с.ш. $71^{\circ}17'$ в.д.) (№ 6) и территория лицензионных участков нефтяной компании Salym Petroleum Development ($59^{\circ}53'$ с.ш. $70^{\circ}54'$ в.д.) (№ 7); в Сургутском районе окрестности д. Юган ($60^{\circ}58'$ с.ш. $73^{\circ}39'$ в.д.) (№ 8), устье р. Вынга ($61^{\circ}16'$ с.ш. $72^{\circ}37'$ в.д.) (№ 9), промышленная зона г. Сургута ($61^{\circ}16'$ с.ш. $73^{\circ}25'$ в.д.) (№ 10) и окрестности п. Федоровский ($61^{\circ}36'$ с.ш. $73^{\circ}42'$ в.д.) (№ 11); в Нижневартовском районе окрестности г. Нижневартовска ($60^{\circ}56'$ с.ш. $76^{\circ}33'$ в.д.) (№ 12), территория Кулуманского заказника ($60^{\circ}37'$ с.ш. $77^{\circ}00'$ в.д.) (№ 13) и окрестности п. Корлики ($61^{\circ}31'$ с.ш. $82^{\circ}24'$ в.д.) (№ 14) (рис. 1).

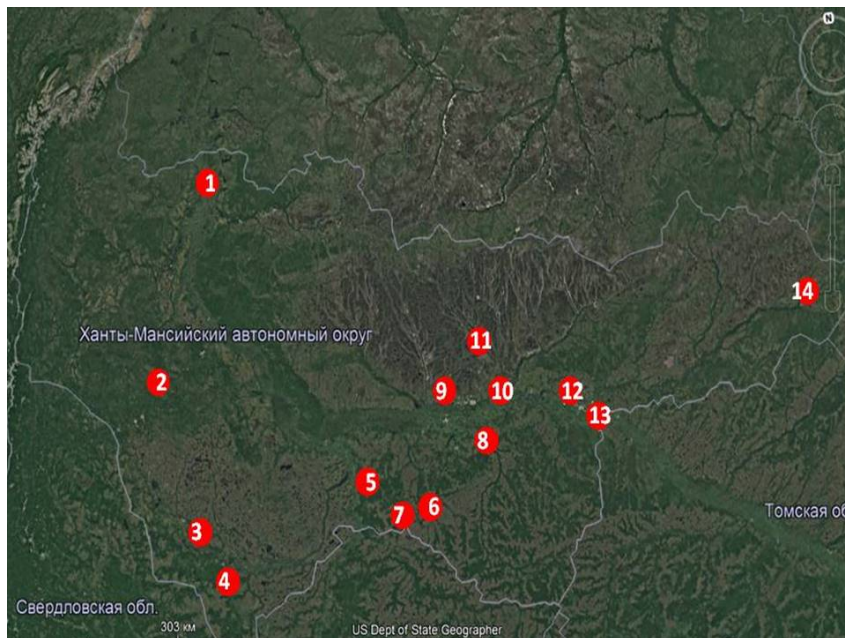


Рис. 1. Карта-схема районов исследований

Всего учтено 1102 особи *Rana arvalis*. Описание морф, характеризующих различие в окраске поверхности тела, проведено по стандартной схеме, предложенной В. Г. Ищенко [5] для видов рода *Rana*: *Maculata* (далее в таблицах – *M*) – пятнистая; *Hemimaculata* (*hm*) – полупятнистая; *Burnsi* (*B*) – чистая; *Punctata* (*P*) – крапчатая; *Hemipunctata* (*hp*) – полукрапчатая; *Striata* (*S*) – полосатая; *Rugosa* (*R*) – бугорчатая; *Nigricollis* (*Nc*) и *Nigriventris* (*Nv*) – темноголовая и темнотелая; *Albicollis* (*Ac*) и *Albiventris* (*Av*) – светлоголовая и светлотелая.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel по методике Л. А. Животовского [12]. Рассчитывали: μ – среднее число морф; S_μ – их выборочную ошибку; h – долю редких морф; S_h – их выборочную ошибку; r – показатель сходства популяций; I – критерий идентичности. Достоверность критерия идентичности проверяли по таблице значений χ^2 . Степень перекрытия спектров фенотипов двух популяций определяли с помощью модифицированного индекса Мориситы [13].

Результаты и обсуждение

В популяциях *R. arvalis* ХМАО – Югры выявлены все 11 морф, характерных для рода *Rana* (табл. 1). Самыми распространенными, встречающимися во всех изученных популяциях с высокой частотой, являются морфы *R*, *S* и *Nc*. Наиболее редко и с наименьшей частотой встречалась морфа *B* (дикий тип). Лягушки с этой морфой не выявлены в четырех популяциях: обитающих в городах (№ 10, 12), в д. Юган (8) и в пос. Корлики (14). В популяциях Березовского заказника (1) и окрестностей пос. Цингалы (5) частота данной морфы очень низкая (тысячные доли). Среднетаежные популяции характеризуются самым высоким разнообразием морф, кроме самых восточных (12, 14) и из д. Юган (8). В популяции Кулуманского заказника (13) выявлено самое высокое разнообразие морф.

Еще больший интерес представляет разнообразие комбинаций морф (табл. 2). Наибольшее количество комбинаций морф выявлено с территорий Березовского (1) и Кулуманского (13) заказников, из окрестностей пос. Цингалы (5) и пос. Салым (6). Наименьшим разнообразием характеризовались крайние западные популяции (13, 14), популяция из д. Юган (8) и г. Нижневартовска (12). В наибольшей степени генетический потенциал остромордой лягушки проявляется в среднем течении р. Оби с притоками (см. табл. 1 и 2).

Всего на территории Югры в популяциях остромордой лягушки выявлено 75 фенотипов (т.е. комбинаций разных морф). Среди выявленных фенотипов нет ни одного, который был бы отмечен во всех исследованных выборках остромордой лягушки. Самыми редкими фенотипами, выявленными только в одной из изученных группировок, являются: *BRAcAv*, *BRSNcAv*, *BRSNcNv*, *hmPAcAv*, *hmPNcNv*, *hmPRNcNv*, *hmPRSAcAv*, *hmPSNcNv*, *hmRSAcAv*, *hmRSAcAv*, *hmSAcAv*, *hpRNvNc*, *hpRSAcAv*, *MhpNcNv*, *MhpRNcNv*, *MhpSNcNv*, *MRSAcNv*, *PRAcNv*, *PSAcAv*. Наиболее широко распространенными являются фенотипы: *MRSNcNv* (встречен в 12 популяциях), *PRNcNv* и *MRNcNv* (встречены в 11 популяциях). Доминирование различного рода пятнистости на теле лягушек в условиях севера скорее всего является приспособительным механизмом к слабой инсоляции.

Таблица 1

Состав и частоты морф в популяциях *Rana arvalis* ХМАО – Югры

Популяция	Объем выборки	Выборочные значения частот морф											$\mu \pm S_{\mu}$	$h \pm S_h$
		<i>M</i>	<i>hm</i>	<i>P</i>	<i>hp</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>B</i>	<i>Nc</i>	<i>Nv</i>	<i>Ac</i>	<i>Av</i>		
1	322	0,10	0,08	0,04	0,01	0,18	0,14	0,00	0,22	0,08	0,01	0,15	$8,65 \pm 0,26$	$0,21 \pm 0,02$
2	51	0,09	0,00	0,01	0,00	0,20	0,12	0,04	0,05	0,03	0,18	0,19	$8,18 \pm 0,72$	$0,26 \pm 0,07$
3	26	0,06	0,01	0,14	0,04	0,01	0,18	0,02	0,26	0,07	0,01	0,20	$8,52 \pm 0,90$	$0,23 \pm 0,08$
4	28	0,05	0,00	0,07	0,04	0,11	0,09	0,11	0,26	0,05	0,00	0,23	$8,10 \pm 0,92$	$0,26 \pm 0,08$
5	76	0,07	0,01	0,15	0,02	0,20	0,12	0,00	0,11	0,05	0,11	0,17	$9,14 \pm 0,48$	$0,17 \pm 0,04$
6	102	0,05	0,01	0,03	0,13	0,22	0,05	0,03	0,22	0,09	0,02	0,16	$9,19 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,04$
7	45	0,11	0,01	0,06	0,07	0,16	0,05	0,02	0,25	0,08	0,02	0,18	$9,19 \pm 0,61$	$0,16 \pm 0,06$
8	40	0,05	0,01	0,13	0,02	0,19	0,19	0,00	0,21	0,07	0,00	0,13	$7,63 \pm 0,81$	$0,31 \pm 0,07$
9	125	0,02	0,00	0,05	0,13	0,21	0,11	0,02	0,22	0,18	0,02	0,06	$8,41 \pm 0,42$	$0,24 \pm 0,04$
10	103	0,10	0,01	0,10	0,01	0,17	0,19	0,00	0,20	0,14	0,01	0,07	$8,06 \pm 0,48$	$0,27 \pm 0,24$
11	47	0,09	0,00	0,11	0,02	0,21	0,13	0,01	0,17	0,10	0,05	0,11	$9,15 \pm 0,68$	$0,17 \pm 0,06$
12	19	0,03	0,00	0,14	0,04	0,18	0,19	0,00	0,21	0,04	0,00	0,17	$7,21 \pm 1,17$	$0,34 \pm 0,11$
13	55	0,11	0,05	0,06	0,03	0,10	0,13	0,01	0,22	0,16	0,04	0,10	$9,70 \pm 0,47$	$0,12 \pm 0,04$
14	63	0,12	0,03	0,13	0,04	0,16	0,09	0,00	0,22	0,21	0,00	0,01	$7,79 \pm 0,66$	$0,29 \pm 0,06$

Разнообразие комбинаций морф
в популяциях *Rana arvalis* ХМАО – Югры

Популяция	$\mu \pm S_{\mu}$	$h \pm S_h$
1	$26,12 \pm 1,99$	$0,65 \pm 0,03$
2	$14,97 \pm 4,20$	$0,80 \pm 0,06$
3	$11,57 \pm 5,31$	$0,85 \pm 0,07$
4	$13,38 \pm 5,43$	$0,82 \pm 0,07$
5	$24,08 \pm 4,02$	$0,68 \pm 0,05$
6	$20,60 \pm 3,31$	$0,73 \pm 0,04$
7	$18,49 \pm 4,82$	$0,75 \pm 0,06$
8	$8,51 \pm 3,77$	$0,89 \pm 0,05$
9	$19,19 \pm 2,93$	$0,74 \pm 0,04$
10	$15,61 \pm 3,00$	$0,79 \pm 0,04$
11	$18,64 \pm 4,73$	$0,75 \pm 0,06$
12	$6,94 \pm 4,98$	$0,91 \pm 0,07$
13	$24,90 \pm 4,76$	$0,67 \pm 0,06$
14	$19,26 \pm 4,13$	$0,74 \pm 0,06$

Показатель сходства популяций остромордой лягушки (r) варьирует в пределах от 0,733 (между крайними западной (2) и восточной (14) популяциями) до 0,992 (между популяциями наименее нарушенных местообитаний Березовского (1) и Кулуманского (13) заказников) (табл. 3).

Однако показатель сходства статистически достоверен только между популяциями № 1 и 14; № 2 и 14; № 1 и популяциями, обитающими в центральной части округа, между лягушками г. Сургута (10) и центральной части округа и Верхне-Кондинского заказника (2). Следовательно, изоляция (г. Сургут), охраняемые природные территории (Березовский, Верхне-Кондинский и Кулуманский заказники), а также отдаленность популяций друг от друга (Верхне-Кондинский заказник и пос. Корлики) ведут к значимым различиям в полиморфизме остромордой лягушки.

При сравнении разнообразия популяций по индексу Мориситы установлено, что этот показатель только у лягушек из окрестностей п. Ягодный (3) не перекрывается с данными из Верхне-Кондинского заказника (2) и из окрестностей пос. Федоровский (11) (для них выявлено по одному общему фенотипу) (табл. 4). Наиболее близки по фенотипическому разнообразию популяции окрестностей г. Нижневартовска (12) с д. Юган (8) и пос. Корлики (14), а также Верхне-Кондинского заказника (2) и пос. Цингалы (5). Высоко сходство фенооблика лягушек окрестностей пос. Мортка (4) и пос. Цингалы (5), г. Сургута (10) и окрестностей п. Федоровский (11), Кулуманского заказника (13) и территории лицензионных участков нефтяных месторождений компании SPD (7), пос. Корлики (14) и д. Юган (8). Наименьшее сходство фенооблика популяций выявлено между лягушками Березовского заказника (1) с пос. Ягодный (3) и устья р. Вынга (9). Также слабое сходство фенооблика с другими популяциями проявляют лягушки из окрестностей пос. Салым (6), д. Юган (8), устья р. Вынга (9) и г. Нижневартовска (12).

Таблица 3

Показатель сходства (r) популяций *Rana arvalis* ХМАО – Югры

	Популяция														Показатель сходства (r)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1		0,856	0,925	0,911	0,944	0,947	0,975	0,978	0,904	0,982	0,976	0,946	0,992	0,939	
2			0,810	0,824	0,961	0,827	0,858	0,834	0,787	0,853	0,928	0,829	0,852	0,733	
3				0,929	0,886	0,878	0,922	0,921	0,865	0,909	0,910	0,921	0,934	0,849	
4					0,864	0,929	0,946	0,911	0,899	0,877	0,909	0,921	0,886	0,817	
5						0,910	0,931	0,928	0,878	0,931	0,979	0,919	0,931	0,854	
6							0,981	0,909	0,962	0,897	0,938	0,908	0,934	0,876	
7								0,933	0,933	0,932	0,962	0,927	0,959	0,903	
8									0,917	0,978	0,964	0,991	0,929	0,926	
9										0,919	0,933	0,912	0,923	0,911	
10											0,979	0,950	0,964	0,960	
11												0,946	0,966	0,924	
12													0,897	0,885	
13														0,939	
14															

Таблица 4

Значения критерия идентичности (I – верхняя часть таблицы) и индекса Мориситы (C_M – нижняя часть таблицы) при попарном сравнении популяций *Rana arvalis* с территории ХМАО – Югры

Сравниваемые популяции														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		36,9	14,4	13,3	26,5	32,2	7,7	5,5	51,9	10,4	6,2	4,5	2,9	23,1
2	0,32		23,1	16,7	6,9	33,8	21,9	17,3	46,7	33,2	10,6	11,8	25,6	39,7
3	0,19	–		7,1	17,5	20,2	10,3	8,9	22,7	14,3	10,9	6,2	9,5	20,4
4	0,69	0,71	0,62		17,6	10,8	6,6	7,9	17,8	16,2	10,4	4,9	14,2	22,9
5	0,70	<u>0,93</u>	0,19	<u>0,81</u>		30,7	15,3	8,9	43,7	23,4	4,2	6,3	17,8	30,6
6	0,28	0,29	0,54	0,58	0,29		4,7	17,7	9,8	39,7	13,4	10,1	19,2	33,1
7	0,49	0,46	0,44	0,51	0,46	0,60		9,6	16,8	15,9	6,2	6,8	8,1	17,9
8	0,34	0,48	0,51	0,25	0,46	0,23	0,24		17,1	4,5	3,5	0,8	10,8	13,8
9	0,18	0,24	0,60	0,49	0,37	0,69	0,41	0,36		32,7	14,9	10,8	0,5	13,5
10	0,54	0,26	0,46	0,43	0,42	0,40	0,72	0,52	0,41		4,2	4,9	9,9	11,2
11	0,66	0,52	–	0,64	0,60	0,51	0,59	0,53	0,45	<u>0,88</u>		4,1	6,1	11,3
12	0,34	0,42	0,66	0,29	0,46	0,29	0,30	<u>0,99</u>	0,34	0,53	0,53		9,4	12,9
13	0,73	0,49	0,49	0,74	0,54	0,47	<u>0,82</u>	0,75	0,42	0,70	0,07	0,76		11,2
14	0,45	0,42	0,46	0,58	0,63	0,31	0,72	<u>0,83</u>	0,39	0,54	0,66	<u>0,95</u>	0,68	

Примечание. «–» в популяциях выявлен один общий фенотип; жирным шрифтом выделены статистически достоверные результаты, при $p = 0,01$.

Все вышесказанное может свидетельствовать о некоторой обособленности популяций остромордой лягушки Верхне-Кондинского заказника (2), окрестностей пос. Ягодный (3) и пос. Мортка (4) (западные популяции). Что, возможно, объясняется отсутствием связи с основной водной артерией округа р. Обью.

Преобладание «полных» фенов (M , P , S , Nc , Nv) во всех популяциях остромордой лягушки на исследованной территории связано с большей адаптационной способностью животных с данными морфами. В условиях слабой солнечной радиации, длительной зимней спячки, короткого вегетационного периода, характерных для исследованной территории, более темные тона верхней части туловища и наличие светлой дорсомедиальной полосы дают лягушкам селективные преимущества, что неоднократно подтверждалось в ряде исследований по бурым лягушкам [14–16]. В противовес этому, малая доля лягушек «дикого» типа во всех популяциях, особенно в нарушенных местообитаниях, свидетельствует о слабой жизнеспособности таких животных на территории округа, что также подтверждается другими авторами [17].

Из всех 14 изученных популяций только территории заказников (популяции № 1, 2, 13) можно отнести к ненарушенным местообитаниям. Остальные популяции так или иначе испытывают антропогенный пресс, так как находятся в окрестностях жилых поселков. Самой нарушенной территорией из исследованных является промышленная зона г. Сургута (10). Остромордые лягушки здесь, помимо промышленного загрязнения, испытывают изоляцию

и ежегодное сокращение площади местообитаний, занимаемых популяцией. Наиболее отдаленными от р. Оби популяциями являются 2, 3, 4 и 14, что сказывается на специфике их фенооблика. Сходство фенооблика проявляется у наиболее близко расположенных популяций среди ненарушенных территорий (пойменные заказники № 1, 13), а также испытывающих сильный антропогенный пресс (города № 10, 12 и нефтяные месторождения № 7). Некоторые отступления от выявленной закономерности, на наш взгляд, связаны с малыми выборками (популяции 2, 3, 8 и 12).

Заключение

На территории ХМАО – Югры у остромордой лягушки сильно выражен полиморфизм. В фенооблике выявлено 75 комбинаций морф, распределение которых в разных популяциях неравномерно. Выявлены тенденции в распределении фенотипов в зависимости от степени антропогенной нагрузки и удаленности от главной водной артерии округа р. Оби. Наибольшим разнообразием морф характеризуются популяции территорий, нетронутых хозяйственной деятельностью, независимо от широтной приуроченности. Данные популяции можно рассматривать как резерваты для сохранения генетического разнообразия остромордой лягушки на территории ХМАО – Югры.

Благодарности. Авторы выражают благодарность кандидату биологических наук, доценту, старшему преподавателю кафедры биологии и биотехнологии СурГУ К. А. Берникову за помощь в сборе материала; кандидату биологических наук, ведущему научному сотруднику кафедры биологической эволюции МГУ имени М. В. Ломоносова С. М. Ляпкову за ценные советы.

Библиографический список

1. **Ляпков, С. М.** Сохранение и восстановление разнообразия амфибий европейской части России: разработка общих принципов и эффективных практических мер : науч.-метод. руководство по изучению и охране амфибий / С. М. Ляпков. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2003. – 116 с.
2. **Овчинников, Р. С.** Эмерджентные грибковые инфекции животных: новые виды возбудителей / Р. С. Овчинников, М. Г. Маноян, А. Н. Панин // Микология. – 2014. – № 2. – С. 66–73.
3. **Ибрагимова, Д. В.** Итоги трехлетнего мониторинга амфибий г. Сургута / Д. В. Ибрагимова, В. П. Стариков // Северный регион: наука, образование, культура. – 2013. – № 1 (27). – С. 135–149.
4. **Дедю, И. И.** Экологический энциклопедический словарь : свыше 8 тыс. терминов / И. И. Дедю. – Кишинев, 1989. – 408 с.
5. **Ищенко, В. Г.** Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР / В. Г. Ищенко. – Москва : Наука, 1978. – 147 с.
6. **Стариков, В. П.** Позвоночные животные Югры (систематико-географический справочник) : справ. пособие / В. П. Стариков [и др.]. – Сургут : Изд. центр СурГУ, 2015.
7. **Ищенко, В. Г.** Популяционная экология бурых лягушек фауны России и сопредельных территорий : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ищенко В. Г. – Санкт-Петербург, 1999. – 66 с.
8. **Андреева, Д. В.** Полиморфизм остромордой лягушки *Rana arvalis* Сургута и Сургутского района / Д. В. Андреева, В. П. Стариков // Северный регион: наука, образование, культура. – 2003. – № 2. – С. 46–54.

9. **Стариков, В. П.** Влияние поймы Оби на пространственное распределение и изменчивость амфибий / В. П. Стариков, Д. В. Ибрагимова // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 135-летию со дня рождения И. И. Спрыгина (г. Пенза, 13–16 мая 2008 г.). – Пенза, 2008. – Ч. II. – С. 292–295.
10. **Ибрагимова, Д. В.** Особенности полиморфизма *Rana arvalis* в градиенте урбанизации (на примере города Сургута) / Д. В. Ибрагимова, В. П. Стариков // Экологический мониторинг и биоразнообразие : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ишим, 18–19 апреля 2012 г.). – Ишим : Изд-во ИГПИ им. П. П. Ершова, 2012. – С. 90–96.
11. **Ибрагимова, Д. В.** Оценка состояния популяций амфибий окрестностей деревни Юган / Д. В. Ибрагимова, А. И. Аслямова // Север России: стратегии и перспективы развития : материалы второй Всерос. конф. (г. Сургут, 27 мая 2016 г.) : в 4 т. – Сургут : Сургутский гос. ун-т, 2016. – Т. VI. – С. 237–241.
12. **Животовский, Л. А.** Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л. А. Животовский // Фенетика популяций. – Москва : Наука, 1982. – С. 38–44.
13. **Вершинин, В. Л.** Основы методологии и методы исследования аномалий и патологий амфибий : учеб. пособие / В. Л. Вершинин. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2015. – 80 с.
14. **Сиббер, Л. С.** Возрастная изменчивость пигментации остромордой лягушки / Л. С. Сиббер, В. В. Гуторова // Проблемы экологии. – 1971. – Т. 2. – С. 179–183.
15. **Вершинин, В. Л.** Морфа *striata* у представителей рода *Rana* (Amphibia, Anura) причины адаптивности к изменениям среды / В. Л. Вершинин // Журнал общей биологии. – 2008. – Т. 69, № 1. – С. 65–71.
16. **Лебединский, А. А.** Некоторые особенности популяции травяной лягушки в связи с ее обитанием на урбанизированной территории / А. А. Лебединский, Е. Н. Поморина // Вестник Нижегородского университета имени Н. И. Лобачевского. – 2008. – № 2. – С. 91–95.
17. **Ishchenko, V. G.** Ecological mechanisms determining stability of color polymorphism in the population of Moor frog, *Rana arvalis* Nilss. / V. G. Ishchenko // Russian journal of herpetology. – 1994. – Vol. 1, № 2. – P. 117–120.

References

1. Lyapkov S. M. *Sokhranenie i vosstanovlenie raznoobraziya amfibiyy evropeyskoy chasti Rossii: razrabotka obshchikh printsipov i effektivnykh prakticheskikh mer: nauch.-metod. rukovodstvo po izucheniyu i okhrane amfibiyy* [Preservation and restoration of amphibian diversity of the European part of Russia: development of general principles and effective practical measures: guidelines to studying and protecting amphibians]. Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2003, 116 p. [In Russian]
2. Ovchinnikov R. S., Manoyan M. G., Panin A. N. *Mikologiya* [Mycology]. 2014, no. 2, pp. 66–73. [In Russian]
3. Ibragimova D. V., Starikov V. P. *Severnnyy region: nauka, obrazovanie, kul'tura* [The Northern region: science, education, culture]. 2013, no. 1 (27), pp. 135–149. [In Russian]
4. Dedyu I. I. *Ekologicheskiy entsiklopedicheskiy slovar': svyshe 8 tys. terminov* [Ecological encyclopedic dictionary: over 8 thousand terms]. Kishinev, 1989, 408 p. [In Russian]
5. Ishchenko V. G. *Dinamicheskiy polimorfizm burykh lyagushek fauny SSSR* [Dynamic polymorphism of the brown frog in the USSR]. Moscow: Nauka, 1978, 147 p. [In Russian]
6. Starikov V. P. et al. *Pozvonochnye zhivotnye Yugry (sistematiko-geograficheskiy spravochnik): sprav. posobie* [Vertebrates of Ugra (a systematic geographic reference book): handbook]. Surgut: Izd. tsentr SurGU, 2015. [In Russian]

7. Ishchenko V. G. *Populyatsionnaya ekologiya burykh lyagushek fauny Rossii i sopredel'nykh territoriy: avtoref. dis. d-ra biol. nauk* [Population ecology of the brown frog in Russia and adjacent territories: handbook]. Saint-Petersburg, 1999, 66 p. [In Russian]
8. Andreeva D. V., Starikov V. P. *Severnyy region: nauka, obrazovanie, kul'tura* [The Northern region: science, education, culture]. 2003, no. 2, pp. 46–54. [In Russian]
9. Starikov V. P., Ibragimova D. V. *Bioraznoobrazie: problemy i perspektivy sokhraneniya: materialy Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 135-letiyu so dnya rozhdeniya I. I. Sprygina (g. Penza, 13–16 maya 2008 g.)* [Biodiversity: problems and prospects of preservation: proceedings of an International scientific conference devoted to the 135th birthday of I. I. Sprygin (Penza, May 13th–16th, 2008)]. Penza, 2008, part II, pp. 292–295. [In Russian]
10. Ibragimova D. V., Starikov V. P. *Ekologicheskiy monitoring i bioraznoobrazie: materialy IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Ishim, 18–19 aprelya 2012 g.)* [Ecological monitoring and biodiversity: proceedings of IV International scientific and practical conference (Ishim, April 18th–19th, 2012)]. Ishim: Izd-vo IGPI im. P. P. Ershova, 2012, pp. 90–96. [In Russian]
11. Ibragimova D. V., Aslyamova A. I. *Sever Rossii: strategii i perspektivy razvitiya: materialy vtoroy Vseros. konf. (g. Surgut, 27 maya 2016 g.): v 4 t.* [The North of Russia: strategies and prospects of development: proceedings of II All-Russian conference (Surgut, May 27th, 2016): in 4 volumes]. Surgut: Surgutskiy gos. un-t, 2016, vol. VI, pp. 237–241. [In Russian]
12. Zhivotovskiy L. A. *Fenetika populyatsiy* [Phenetics of populations]. Moscow: Nauka, 1982, pp. 38–44. [In Russian]
13. Vershinin V. L. *Osnovy metodologii i metody issledovaniya anomalii i patologiy amfibi: ucheb. posobie* [Basic methodology and methods of studying anomalies and pathologies of amphibians: teaching aid]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skogo un-ta, 2015, 80 p. [In Russian]
14. Siber L. S., Gutorova V. V. *Problemy ekologii* [Problems of ecology]. 1971, vol. 2, pp. 179–183. [In Russian]
15. Vershinin V. L. *Zhurnal obshchey biologii* [Journal of general biology]. 2008, vol. 69, no. 1, pp. 65–71. [In Russian]
16. Lebedinskiy A. A., Pomorina E. N. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta imeni N. I. Lobachevskogo* [Bulletin of Lobachevsky University of Nizhny Novgorod]. 2008, no. 2, pp. 91–95. [In Russian]
17. Ishchenko V. G. *Russian journal of herpetology*. 1994, vol. 1, no. 2, pp. 117–120.

Ибрагимова Динара Владимировна

кандидат биологических наук,
преподаватель, кафедра биологии
и биотехнологии, Сургутский
государственный университет (Россия,
Тюменская область, г. Сургут,
проспект Ленина, 1)

E-mail: DV_Ibragimova@mail.ru

Ibragimova Dinara Vladimirovna

Candidate of biological sciences, lecturer,
sub-department of biology and
biotechnology, Surgut State University
(1 Lenina avenue, Surgut, Tyumen region,
Russia)

Наконечный Николай Владимирович

кандидат биологических наук, ведущий
научный сотрудник, Сургутский
государственный университет (Россия,
Тюменская область, г. Сургут,
проспект Ленина, 1)

E-mail: yyd@list.ru

Nakonechnyy Nikolay Vladimirovich

Candidate of biological sciences, leading
researcher, Surgut State University
(1 Lenina avenue, Surgut, Tyumen region,
Russia)

Образец цитирования:

Ибрагимова, Д. В. Полиморфизм *Rana arvalis* Nils., 1842 Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / Д. В. Ибрагимова, Н. В. Наконечный // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 3 (27). – С. 43–54. – DOI 10.21685/2307-9150-2019-3-5.