

ISSN 0869-8619

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Сибирский
экологический
журнал

Том X

5' 2003

Издательство СО РАН

Новосибирск

Пространственно-типологическая структура населения земноводных Западно-Сибирской равнины

Ю. С. РАВКИН, Л. Г. ВАРТАПЕТОВ, В. А. ЮДКИН, И. В. ПОКРОВСКАЯ, И. Н. БОГОМОЛОВА,
С. М. ЦЫБУЛИН, В. Н. БЛИНОВ, В. С. ЖУКОВ, А. К. ДОБРОТВОРСКИЙ, Т. К. БЛИНОВА,
В. П. СТАРИКОВ, В. М. АНУФРИЕВ, К. В. ТОРОПОВ, С. А. СОЛОВЬЕВ, Г. М. ТЕРТИЦКИЙ, Е. Л. ШОР

*Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11*

АННОТАЦИЯ

На основании учетов, проведенных 50-метровыми канавками и заборчиками с пятью ловчими цилиндрами, проанализирована неоднородность населения земноводных всех ландшафтных зон Западной Сибири, описаны широтные изменения плотности населения и видового богатства в целом по зонам, подзонам и группам ландшафтов, выявлена пространственно-типологическая структура сообществ.

Под пространственно-типологической структурой животного населения мы понимаем общий характер его территориальной неоднородности, которая определяется (организуется) факторами среды и взаимоотношениями животных [1]. Ее выявление для сообществ земноводных осложняется колебаниями их численности по годам, разной удаленностью ловчих канавок от водоемов выплода и локальным влиянием увлажнения, т.е. тем, что уровень их обилия не всегда определяется ландшафтными условиями среды в целом. Тем не менее ландшафтное урочище принято нами в качестве наименьшей территориальной единицы рассмотрения для получения сопоставимых данных по разным группам исследуемых животных (земноводные, птицы, мелкие млекопитающие). Поэтому выявленные особенности населения амфибий соответствуют результатам анализа в мелком и среднем масштабе рассмотрения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы по численности земноводных, собранные в разные годы, но во многих местах, в полных ландшафтных аналогах или в пределах сходных ландшафтов и групп местообитаний, представительны не только пространственно, но и во времени. Однако для на-

дежного выявления территориальных отличий требуются дополнительные усилия, нивелирующие временную изменчивость. В частности, такие данные можно сначала усреднить, перейдя в более крупный ранг ландшафтного деления, скажем, с ландшафтных урочищ на местности или ландшафты. При этом, естественно, часть информации о внутриландшафтной неоднородности сообществ будет утеряна, но отличия более крупного ранга (на уровне групп ландшафтов, зон, подзон, провинций), а также различия населения ландшафтов по градиентам основных структурообразующих факторов среды будут проявляться четче, т.к. годовые отличия в результате усреднения будут снивелированы. Однако такое усреднение на ландшафтной или геоботанической основе может привести к существенным потерям информации, если внутри ландшафтов имеются значимые отличия в населении и сообщества части урочищ одного ландшафта более похожи на население урочищ другого ландшафта. Кроме того, в больших выборках неизбежно накапливаются пробы, аномально отличающиеся от всей совокупности случайно из-за дефекта сбора (погоды, объема материала) или необычного окружения. Эти пробы затрудняют не только интерпретацию различий, но и анализ групп, представительных по числу проб, поскольку

при формализованном разбиении они нередко объединяются исключительно потому, что имеют, в отличие от аномалий, хоть какое-то сходство значимого уровня. Поэтому обширные материалы из-за перечисленных особенностей приходится сначала разбивать на группы тем или иным способом для уменьшения объема расчетов и проводить усреднения для нивелировки временных отличий.

В данном случае для этой цели сначала проведена автоматическая классификация населения [2] отдельно по каждой из зон, а в лесной зоне – подзон. В качестве меры сходства-различия использован коэффициент Жаккара-Наумова. Затем по результатам классификации создавались концептуальные классификационные схемы, отражающие общие особенности неоднородности сообществ. После этого данные усреднены по сформированным классам и на этих средних выявлена структура населения земноводных Западно-Сибирской равнины в целом. Такой подход сопровождается меньшими потерями информации, поскольку в классы объединяются, как правило, похожие варианты населения. Правда, причины их сходства могут быть весьма различны, и в отдельных случаях в группы могут объединяться непохожие между собой варианты, если они по составленной классификационной схеме одинаковы концептуально (типологически). Фактически их различия могут быть значительными, но объяснить их в выбранных масштабе и ранге, в которых собирался материал, не удается.

Для анализа изменений основных показателей сообществ земноводных по градиенту зональности и внутри зон материалы предварительно усреднены по зонам (в лесной зоне по подзонам) дифференцированно по группам ландшафтов: суходольные местообитания (без населенных пунктов), внепойменные болота, поймы крупных рек, поселки. Расчеты средних проведены по соотношению площадей, занимаемых отдельными местообитаниями. Их площади замерены по карте “Растительность Западно-Сибирской равнины” (1976), без поправок на проекционные искажения, которые составляют примерно $\pm 2\%$.

Материалы, послужившие основой для настоящего сообщения, собраны вкладчиками банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН в 1970–1991 гг., как правило, за период с 16 июля по 31 августа [3]. Основная их часть характеризует население

земноводных только в один из летних сезонов, лишь на некоторых ключевых участках учеты проводились в течение ряда лет. Всего, считая с многолетними и литературными данными, использованы результаты обследования 667 вариантов населения земноводных. Часть сведений опубликована ранее [4–19].

Большая часть материалов собрана методом отлова земноводных в 50-метровые канавки или заборчики из полиэтиленовой пленки с пятью цилиндрами. Все показатели обилия даны в пересчете на 100 цилиндро-суток (ц.-с.).

ГРАДИЕНТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Западно-Сибирская равнина заселена земноводными от южной субарктической тундры до степи включительно, но лишь остромордая лягушка распространена на всей этой территории. Серая жаба и сибирский углозуб прослежены нами только от северной тайги до лесостепи, хотя последнего отмечали и севернее – вплоть до южной субарктической тундры [20]. Сибирская лягушка попадалась нам от средней тайги до лесостепи, но встречается, судя по той же публикации, и южнее. Обыкновенный тритон занимает, в основном, лесостепь и подтаежные леса, хотя отдельные находки имеются в южной и средней тайге. Обыкновенная чесночница встречена в тоболо-ишимских подтаежных лесах и лесостепи, а также в степи Тургайской депрессии. Зеленую жабу отлавливали в степной зоне на западе равнины. Кроме того, ее изолированная популяция обнаружена на окраине Новосибирска, расположенного в лесостепной зоне [21]. Озерные лягушки нередко встречаются в пределах лесостепи на Оби и в Обском водохранилище, а также в Томске (южная тайга). Видимо, они были неоднократно завезены при рыборазведении или для лабораторных целей и случайно выпущены [22].

Таким образом, в арктической тундре, а также в северной и средней полосах субарктических тундр земноводные не обнаружены. В южной тундре и лесотундре нами встречен только один вид амфибий, в северной тайге – три, в средней – четыре, в южной – пять, в подтаежных лесах – шесть, в лесостепи – восемь видов, причем два из них в восточной части равнины завезены человеком. В степи отмечено три вида земноводных. Следовательно, их видовое богатство убывает к северу и к югу от лесостепи.

Плотность населения земноводных, как пойкилотермных животных, напрямую зависит от общей теплообеспеченности территории и поэтому уменьшается к северу. Их обилие зависит также от кормности угодий (продуктивности биоценозов) и увлажнения, следовательно плотность населения должна убывать к югу и северу от оптимальной гидротермической и максимальной по реальной продуктивности широтной полосы (южной тайги или подтаежных лесов). Однако в действительности, судя по нашей выборке, изменение плотности гораздо сложнее (табл. 1). Так, на суходолах максимальное суммарное обилие свойственно средней тайге и степи. В первом случае это объясняется высоким обилием серой жабы, во втором – обыкновенной чесночницы и, отчасти, зеленой жабы. В степи увеличение отмечается только в западной части равнины, поскольку два последних вида не встречаются в восточной ее половине.

На внепойменных болотах, где земноводные не испытывают отрицательного влияния аридизации и одновременно пользуются всеми благами высокой теплообеспеченности, их больше всего в лесостепи, а без учета сеголеток – в степи. К северу суммарное обилие убывает, но на среднетаежных болотах, так же, как на суходолах, отмечено увеличение плотности населения по сравнению с южной тайгой. Последнее свойственно в основном верховым болотам, где в средней тайге вдвое больше серой жабы. В южной тайге такие болота значительно беднее земноводными из-за

большей олиготрофности и, соответственно, меньшей кормности, а также в связи с высокой кислотностью водоемов.

В поймах наибольшее количество амфибий характерно для южной тайги и далее неуклонно убывает к северу и югу. В поселках максимальная плотность зарегистрирована в степи – за счет зеленой жабы. Следующими по уровню обилия идут поселки подтаежных лесов, хотя земноводных здесь почти вдвое меньше. К северу от них и южнее (в лесостепи) обилие земноводных уменьшается.

В целом по зонам и подзонам максимальная плотность населения свойственна степи, затем значения убывают к северу, хотя в подтаежных лесах и в средней тайге неуклонность уменьшения нарушается. Причем это прослеживается не только по общему обилию, но и по показателям, рассчитанным лишь по молодым и взрослым особям. Их численность меньше подвержена годовым колебаниям, чем сеголеток, обилие которых существенно зависит от успешности выплода в данном году.

С севера до подтаежных лесов внутри зон и подзон (кроме лесотундры) максимальные значения свойственны поймам крупных рек. В подтаежных лесах, лесостепи и степи самые высокие показатели отмечены для внепойменных болот. Это связано с тем, что в них поймы сравнительно сухие, а болота почти исключительно евтрофные. К северу, начиная с южной тайги, преобладают по площади олиготрофные болота, а с северной тайги – гетеротрофные. В лесотундре, так же как и на юге,

Таблица 1
Плотность населения земноводных Западно-Сибирской равнины, особей/100 ц.-с.; 16.07–31.08 1970–1991 гг.

Зона, подзона	Суходолы		Внепойменные болота		Поймы		Поселки		В целом	
	Всего	Молодых и взрослых	Всего	Молодых и взрослых	Всего	Молодых и взрослых	Всего	Молодых и взрослых	Всего	Молодых и взрослых
Южная субарктическая (кустарничковая) тундра	0,08	0,08	2	0,2	?	?	–	–	0,6	0,1
Лесотундровые редколесья	0,5	0,2	4	4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,9	0,6
Северная тайга	8	4	6	4	70	41	2	1	8	5
Средняя »	158	27	79	40	267	98	24	20	144	35
Южная »	30	11	48	24	323	223	30	13	44	21
Подтаежные леса	76	46	235	161	236	77	57	29	106	66
Лесостепь	59	13	376	46	62	46	31	20	67	15
Степь	155	146	318	262	?	?	101	100	155	146
В целом	60	20	50	26	189	89	33	22	62	23

максимальное обилие свойственно болотным ландшафтам. В целом по равнине больше всего земноводных (в пересчете на 100 ц.-с.) держится в поймах, в 3–3,5 раза меньше их на незастроенных суходолах и внепойменных болотах и почти в шесть раз меньше в поселках.

В тундре и лесотундре отмечена только остромордая лягушка. В северной тайге к ней добавляются сибирский углозуб и серая жаба, на долю которых (преимущественно углозуба) приходится всего 2 % населения земноводных (табл. 2). В средней тайге остромордая лягушка составляет примерно треть часть населения, доля серой жабы вдвое больше, осталь-

ное приходится в основном на сибирского углозуба. В южной тайге соотношение остромордой лягушки и серой жабы противоположно отмеченному в средней тайге, а доля углозуба почти не меняется. Участие сибирской лягушки значимо только в поймах. В подтаежных лесах тоже больше всего остромордой лягушки (77%), по 6 % приходится на сибирскую лягушку и обыкновенную чесночницу, вдвое меньше – на углозуба, а на обыкновенного тритона – менее 1%. В лесостепи доля остромордой лягушки возрастает до 92%, серой жабы и обыкновенной чесночницы – 3 и 4, остальных – менее 1%. В степной зоне участие остромордой

Таблица 2
Доля различных видов в населении земноводных Западно-Сибирской равнины, %, 16.07–31.08 1970–1991 гг.

Зона, группа ландшафтов	Остромордая лягушка	Сибирский углозуб	Серая жаба	Сибирская лягушка	Обыкновенный тритон	Обыкновенная чесночница	Озерная лягушка	Зеленая жаба
Северная тайга*	98	2	+	–	–	–	–	–
Суходолы	99	+	+	–	–	–	–	–
Внепойменные болота	97	3	+	–	–	–	–	–
Поймы	97	3	+	–	–	–	–	–
Поселки	100	–	–	–	–	–	–	–
Средняя тайга	33	2	65	+	?	–	–	–
Суходолы	17	2	81	+	–	–	–	–
Внепойменные болота	66	+	34	+	–	–	–	–
Поймы	92	4	2	2	–	–	–	–
Поселки	93	+	2	4	–	–	–	–
Южная тайга	61	3	35	+	+	–	+	–
Суходолы	49	6	45	+	+	–	–	–
Внепойменные болота	55	+	44	+	–	–	–	–
Поймы	94	2	1	3	–	–	–	–
Поселки	86	+	4	9	–	–	–	–
Подтаежные леса	77	6	3	6	+	6	–	–
Суходолы	63	10	6	6	–	10	–	–
Внепойменные болота	97	+	+	2	–	–	–	–
Поймы	99	+	+	+	–	+	–	–
Поселки	99	+	–	–	–	1	–	–
Лесостепь	92	+	4	+	+	3	+	?
Суходолы	92	+	5	+	–	3	–	?
Внепойменные болота	97	+	–	1	+	2	–	–
Поймы	99	–	–	+	–	+	+	–
Поселки	51	–	+	–	–	48	–	–
Степь	66	–	–	–	–	29	–	5
Суходолы	66	–	–	–	–	29	–	5
Внепойменные болота	24	–	–	–	–	34	–	42
Поселки	+	–	–	–	–	12	–	88
В целом по равнине	52	2	41	+	+	3	+	+
Суходолы	41	2	51	+	+	5	–	–
Внепойменные болота	75	+	24	+	+	+	–	–
Поймы	94	3	1	2	+	+	+	–
Поселки	58	–	+	1	–	26	–	14

* В тундре и лесотундровых редколесьях 100% встреченных особей приходится на остромордую лягушку. Плюс означает долю менее 1%; знак ? стоит в том случае, когда в литературе есть упоминание о встрече без указания обилия.

лягушки снижается до 66 %, чесночницы увеличивается до 29, а зеленой жабы – 5 %.

На Западно-Сибирской равнине, кроме ее юго-западной части, плотность населения фактически связана с распределением остромордой лягушки и серой жабы. Максимальное обилие первого вида в целом по зонам, а в лесной зоне по подзонам приходится на подтаежные леса. К северу и югу от этой подзоны оно убывает почти неуклонно с одним единственным исключением в средней тайге. В последней отмечен максимум обилия серой жабы, хотя в северной тайге ее обилие резко снижается, а начиная с лесотундры, она вообще не встречается. К югу обилие этой жабы снижается более плавно, но все же резче, чем остромордой лягушки, и в степной зоне она нами не обнаружена. Максимальные значения внутри зон и подзон для остромордой лягушки свойственны лесостепным болотам, а для серой жабы – среднетаежным суходолам. Некоторое увеличение здесь отмечено и у первого вида. Причина этого всплеска в средней тайге, скорее всего, в локальных отличиях по увлажнению, связанных с соседством и чередованием относительно узких полос сосняков и переувлажненных местообитаний. Это создает благоприятные условия для использования первых серой жабой, поскольку она периодически может восполнять влагопотерю в мелких водоемах и переживать сухие дни на близлежащих болотах. Аналогичное увеличение численности серой жабы в сосняках, граничащих с заболоченными участками, отмечено в Белоруссии [23]. Остромордая лягушка быстрее теряет влагу и не может столь эффективно использовать эти сосняки из-за их сухости. Такое же чередование местообитаний есть и в северной тайге, но суровость ее климата создает в целом неблагоприятные условия для земноводных.

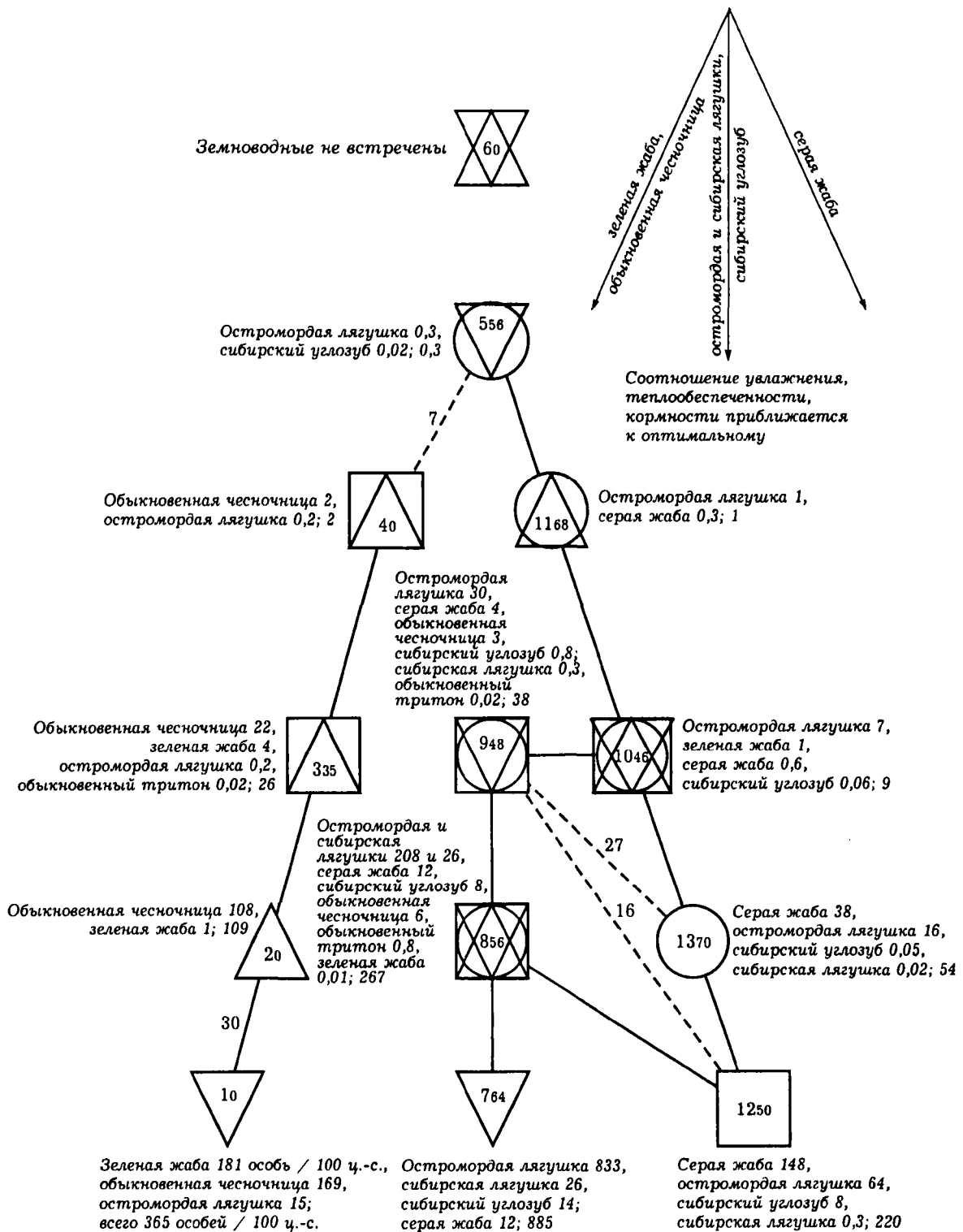
Возможно, часть наших сборов пришлось на депрессию численности серой жабы, другая, особенно в западной и восточной части средней тайги, – на период ее высокой численности, т. е. различия обусловлены годовыми колебаниями обилия земноводных. Видимо, для них, в отличие от мелких млекопитающих, характерны более плавные увеличения и спады обилия, причем не синхронные у всех видов. Так, в южной тайге Приобья на междуречьях в 1990 г. отмечено увеличение численности серой жабы в 153 раза по сравнению с 1970 г. и десятикратное уменьшение обилия остромордой лягушки, а в низкой при-

русловой пойме Оби, где серой жабы нет, обилие остромордой лягушки увеличилось на 20 %. В южной тайге Прииртышья среднее обилие серой жабы в 1991 г. возросло по сравнению с 1971 г. втрое, а остромордой лягушки уменьшилось в 8 раз. В то же время в лесостепных борах близ Новосибирска отмечено незначительное увеличение численности остромордой лягушки при заметном увеличении обилия серой жабы. Не исключено, что они в какой-то мере конкурируют, и остромордая лягушка, как более подвижное животное, конкурентоспособнее на суше, а серая жаба, видимо, угнетает развитие головастиков лягушек в водоемах.

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ

На Западно-Сибирской равнине по результатам классификации сообществ земноводных четко прослеживаются три центра с максимальной плотностью населения (см. рисунок). В первом из них (класс 1) численно преобладают зеленая жаба и обыкновенная чесночница (50 и 44 %), во втором абсолютно доминирует остромордая лягушка (класс 7; 94 %); в третьем – серая жаба (класс 12; 87 %). От этих центров идет уменьшение обилия перечисленных видов земноводных в результате снижения теплообеспеченности, продуктивности биоценозов или увлажнения, а для зеленой жабы и обыкновенной чесночницы – и с удалением от оптимума ареала и уменьшением к северу степени аридизации. У обыкновенной чесночницы, кроме того, уменьшение обилия идет и с запада на восток. У серой жабы и сибирского углозуба оно связано еще и с отрицательным влиянием половодья на выплод сеголеток, которое тоже снижает обилие лягушек, но в меньшей степени. Последние имеют в поймах более высокое обилие, чем на внепойменных суходолах, из-за большей влажности и большего числа пригодных для выплода водоемов. Тем не менее на незаливаемых низинных открытых болотах лягушек больше, чем на заливаемых.

Снижение обилия зеленой жабы и обыкновенной чесночницы идет в ряду классов 1–6; остромордой и сибирской лягушек, а также сибирского углозуба в классах 7–11 и 5; серой жабы – в классах 12, 13, 10, 11, 5, 6 (состав вариантов по местообитаниям см. в описании рисунка). Все ряды сходятся к 6-му классу, составленному пробами, где земноводные не встречаются. Это все местообитания тундровой



Пространственно-типологическая структура населения земноводных Западно-Сибирской равнины. Схема построена в примерном обратном масштабе: чем выше межклассовое сходство, тем ближе относительно друг друга расположены значки с номерами классов и индексами, обозначающими внутрикласовое сходство. Сила межклассового сходства показана лишь между первым и вторым классами и в случаях запорогового сходства. Если связь невозможно отразить в масштабе, она изображена штриховой линией и тоже имеет оценку сходства.

Квадратами обозначены классы с преобладанием сообществ лесов нормальной полноты, кружками – тех местообитаний, где облесенные участки чередуются с открытыми, а треугольниками – открытых местообитаний (основанием вниз – обедненных по продуктивности, а вверх – богатых). Рядом со значком класса приведены встреченные виды и их обилие, а в конце списка – их суммарное обилие.

и лесотундровой зон, кроме субарктических лугов, болот, тундр с участием осок, а также лесотундровых приречных лесов и редколесий. Не встречены земноводные также на песчаных побережьях и островах слабосоленого оз. Чаны. Кроме того, есть еще один уникальный класс населения земноводных, не представленный на структурной схеме. Это водные сообщества верховий Оби и Обского водохранилища в пределах лесостепи. Здесь встречается лишь озерная лягушка. К сожалению, учетов ее численности в водоемах не проведено.

Как видно по составу классов, весьма различные факторы приводят к формированию сходного населения. Так же как в большинстве зон и подзон, структура населения из-за этого линейна и совпадает с уменьшением обилия доминирующих видов, правда, по равнине в целом она представлена тремя ветвями, сходящимися к вариантам, где земноводные не встречены. Таким образом, причины уменьшения могут быть различными, но приводят к одному и тому же результату – снижению обилия доминантов и, соответственно, плотности населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На Западно-Сибирской равнине обитает восемь видов земноводных, в том числе три вида лягушек (остромордая, сибирская, озерная), два вида жаб (серая и зеленая), сибирский углозуб, обыкновенный тритон и обыкновенная чесночница. Последний вид встре-

чается преимущественно в западной части подтаежных лесов, лесостепи и степи, зеленая жаба – только на западе степной зоны и под Новосибирском в лесостепи. Озерная лягушка нередка на Оби и в Обском водохранилище (лесостепь). Остальные виды встречаются повсеместно, кроме арктических, северных и средних субарктических тундр и большей части водораздельных пространств южных субарктических тундр и лесотундр, где земноводные нами не встречены. Таким образом, видовое богатство амфибий убывает к северу и югу от лесостепи.

Эмерджентность и целостность населения земноводных невелики из-за невысокого видового разнообразия. Пространственно-типологическую структуру их населения определяет, в основном, степень оптимальности сочетания теплообеспеченности, кормности и увлажнения для четырех доминирующих видов – остромордой лягушки, обыкновенной чесночницы, серой и зеленой жаб. Кроме того, прослеживается как положительное, так и отрицательное прямое и косвенное влияние половодья.

Наиболее благоприятны для остромордой и сибирской лягушек соры и низинные открытые болота низкой поймы Оби в южной и средней тайге. Максимальное обилие серой жабы отмечено в сосняках и сосновых рядах средней тайги, а зеленой жабы и обыкновенной чесночницы – во влажных лугах и займищах долины реки Тобол в южной степи. Как в пространстве, так и во времени сравнительно четко прослеживается отрицательная связь

Варианты населения по классам: 1 – лугов, займищ и полузаброшенных поселков среди них в южной части степи; 2 – разнотравно-полянных степей средней и южной части степной зоны; 3 – сосняков, светлохвойно-мелколиственных лесов, посадок, рямов западной части лесостепи; типчаково-полянных и песчано-ковыльных степей средней и южной частей степной зоны; 4 – сосняков и полей средней части степной зоны; 5 – лишайниково-осоково-моховых тундр и болот южной кустарниковой субарктической тундры; лесотундровых редколесий и редкостойных лесов долины реки Таз; внепойменных суходольных местообитаний северной тайги; 6 – территорий, не населенных земноводными (арктическая, моховая и низкокустарниковая субарктическая тундра; тундры, бугристые болота и все неприречные светлохвойные леса и редколесья лесотундровой зоны; песчаные побережья и острова слабосоленого озера Чаны в лесостепи); 7 – соров и низинных болот поймы Оби и Иртыша в южной и средней тайге; 8 – низинных болот поймы Оби и Енисея в северной тайге и подтаежных лесах; лугов, ивняков, осинников поймы Оби и Иртыша в средней тайге и подтаежных лесах; внепойменных низинных открытых болот южной тайги и подтаежных лесов; подтаежных облесенных низинных болот и пойменных полей-перелесков; подтаежных заболоченных (хотя бы частично) лесов долины Тобола; лесостепных влажных: лесов, лугов, луговых степей, поливных полей многолетних трав, евтрофных болот, пойм крупных рек; лугов займищ, сплавин озер и прибрежных тростниковых зарослей в северной и центральной степи; 9 – лесотундровых лесов поймы реки Таз; лугов, ивняков и соров поймы Оби и Енисея в северной тайге; среднетаежных внепойменных темнохвойных и мелколиственных лесов и их производных; внепойменных низинных и переходных болот и пойм притоков крупных рек и Енисея в средней тайге; лугов, ивняков, осинников поймы Енисея, Оби и Иртыша в южной тайге; внепойменных суходольных местообитаний южной тайги, подтаежных лесов и лесостепи (кроме лесостепных поливных полей многолетних трав, а также сосновых и березово-сосновых лесов западной части подзоны); подтаежных рямов; центральной и северной частей степи (кроме полей, чередующихся с перелесками); 10 – осоковых болот южной субарктической тундры; лесотундровых комплексных болот и поймы реки Ныда; северотаежных приречных влажных и полузаболоченных (несветлохвойных) лесов, редколесий и внепойменных болот; сосняков и светлохвойно-мелколиственных лесов восточной части лесостепи; сосняков южной части степной зоны; 11 – поймы Оби (кроме тундр), тампов, приречных редкостойных лесов и редколесий в лесотундровой зоне; южно-таежных верховых болот; 12 – сосняков, их производных и рослых рямов средней тайги; внепойменных заболоченных облесенных неолитотрофных местообитаний южной тайги; полей-перелесков центральной и восточной частей северной степи; 13 – среднетаежных верховых болот; лесостепных березово-осиновых лесов, коллективных садов и полей-перелесков на месте сосновых приобских боров.

обилия серой жабы и остромордой лягушки. Не исключено, что между ними кроме некоторых отличий в предпочтении местообитаний с разной степенью увлажнения, облесенности и глубины водоемов выплода имеются и конкурентные отношения. В целом, население земноводных формируется по принципам обеднения и замещения – независимого и, видимо, зависимого [24].

Обыкновенную чесночницу и зеленую жабу можно считать относительно термофильными видами, а остальных – мезотермными. В результате влияния внешней среды (степени оптимальности гидротермического режима для мезотермов) прослеживается уменьшение плотности населения амфибий к югу и к северу от подтаежных лесов. Однако хронологические особенности территории и, видимо, конкурентные отношения серой жабы и остромордой лягушки приводят к локальному увеличению суммарного обилия земноводных в средней тайге. Увеличение плотности прослеживается и в степной зоне за счет проникновения термофилов в западную часть равнины. Расселение их к северу и к востоку в подтаежных лесах, лесостепи и степной зоне приведет к почти неуклонному убыванию плотности населения к северу, с одним отклонением – в средней тайге.

Исследование поддержано интеграционным проектом СО РАН № 49 – Биологическое разнообразие Западно-Сибирской равнины: пространственно-структурная организация, современное состояние и основные тренды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. С. Равкин, Пространственная организация населения птиц лесной зоны, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1984.
2. В. А. Трофимов, Ю. С. Равкин, Количественные методы в экологии животных, Л., 1980, 113–115.
3. Ю. С. Равкин, Л. Г. Вартапетов, В. А. Юдкин и др., Сиб. экол. журн., 1995, 2: 2, 110–124.

4. О. В. Бурский, А. А. Вахрушев, С. М. Цыбулин, Фауна и систематика позвоночных Сибири, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1977, 293–300.
5. О. В. Бурский, И. Ю. Бурская, А. А. Вахрушев, С. М. Цыбулин, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1977, 50–51.
6. Ю. С. Равкин, И. В. Лукьянова, Зоол. журн., 1972, 61, 929–932.
7. Ю. С. Равкин, И. В. Лукьянова, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1973, 153–155.
8. Ю. С. Равкин, И. В. Лукьянова, География позвоночных южной тайги Западной Сибири, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1976.
9. Ю. С. Равкин, Экология, 1976, 5, 53–61.
10. Л. Г. Вартапетов, Ю. С. Равкин, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1977, 51–52.
11. Л. Г. Вартапетов, Б. Н. Фомин, Там же, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1981, 27.
12. Т. К. Блинова, Вид и его продуктивность в ареале, Свердловск, 1984, ч. 5, 5–6.
13. И. В. Покровская, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1981, 110–111.
14. Л. Г. Вартапетов, И. Г. Богомякова, И. Г. Маркова, Там же, 1985, 43–44.
15. С. М. Цыбулин, Вопросы герпетологии, Киев, Наук. думка, 1985, 228–229.
16. В. П. Стариков, И. П. Федосеева, Там же, 1989, 242–243.
17. Yu. S. Ravkin, L. G. Vartapetov, V. A. Yudkin et al, Amphibian Populations in the Commonwealth of Independent States: Current Status and Declines, Moscow, Pensoft, 1995, 74–87.
18. Yu. S. Ravkin, V. V. Panov, L. G. Vartapetov et al, Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, Sofia-Moscow, Pensoft, 1996, v. 1, 67–90.
19. Ю. С. Равкин, В. В. Панов, Л. Г. Вартапетов и др., Вопросы экологии и охраны позвоночных животных, Киев–Львов, 1998, вып. 2, 49–77.
20. А. Г. Банников, И. С. Даревский, В. Г. Ищенко и др., Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР, М., Просвещение, 1977.
21. Г. С. Золотаренко, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1985, 80–81.
22. В. А. Яковлев, Н. П. Малков, Вопросы герпетологии, Киев, Наук. думка, 1985, 244–245.
23. М. М. Пикулик, Земноводные Белоруссии, Минск, Наука и техника, 1985.
24. Ю. С. Равкин, Систематика животных, практическая экология и ландшафтная зоогеография (чтения памяти А. П. Кузьякина), М., Наука, 1991, 47–48.

Spatial-Typological Structure of Amphibian Community of the West Siberian Plain

Yu. S. RAVKIN, L. G. VARTAPETOV, V. A. YUDKIN, I. V. POKROVSKAYA, I. N. BOGOMOLOVA, S. M. TSYBULIN, V. N. BLINOV, V. S. ZHUKOV, A. K. DOBROTVORSKY, T. K. BLINOVA, V. P. STARIKOV, V. M. ANUFRIEV, K. V. TOROPOV, S. A. SOLOVYEV, G. M. TERTITSKY, E. L. SHOR

Based on censuses carried out with the help of 50-m long grooves and fences with five trapping cylinders, the non-uniformity of amphibian community of all landscape zones of West Siberia was analyzed, latitudinal variations of population density and of species abundance on the whole and by the zones, subzones and landscape groups are described, and the spatial-typological structure of communities is elucidated.