

# Сибирский экологический журнал

Новый международный научный журнал. Издаётся с января 1994 г.  
Учредитель — Российская академия наук, Сибирское отделение.  
Периодичность — 6 номеров в год.  
Журнал издаётся в русском и английском вариантах.

Главный редактор — акад. РАН И.Ю. Коропачинский,  
директор Центрального сибирского ботанического сада СО РАН,  
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101.  
Факс: (3832) 354-986

## Редакционная коллегия

Акад. РАН Р.И. Салганик (зам. главного редактора),  
Институт цитологии и генетики СО РАН, зам. дирек-  
тора по науке, 630090 Новосибирск, пр. Акад.  
Лаврентьева, 10.

Д-р биол. наук И.М. Гаджиев (зам. главного ре-  
дактора), директор Института почвоведения и агро-  
химии, 630099 Новосибирск, ул. Советская, 18.

Д-р биол. наук В.П. Себельников (ответственный  
секретарь), Центральный сибирский ботанический  
сад СО РАН, зам. директора по науке, 630090 Но-  
восибирск, ул. Золотодолинская, 101.

Д-р техн. наук В.В. Бузровский, Институт геогра-  
фии РАН, зав. лабораторией, 109017 Москва Ж-17,  
Старомонетный пер., 29.

Чл.-кор. РАН Е.И. Ваганов, директор Института  
леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 630036 Красно-  
ярск, Академгородок.

Акад. РАН О.Ф. Васильев, директор Института  
водных и экологических проблем СО РАН, 656099  
Барнаул, ул. Папанинцев, 105.

Д-р биол. наук В.Н. Воробьев, директор Института  
экологии природных комплексов, 634055, Томск,  
пр. Академический, 2.

Чл.-кор. РАН М.А. Грачев, директор Лимнологиче-  
ского института СО РАН, 666026 Иркутская  
обл., п. Листьянка.

Чл.-кор. РАН В.И. Евсиков, директор Института  
систематики и экологии животных, 630091 Новоси-  
бирск, ул. Фрунзе, 11.

Акад. РАН А.С. Исаев, директор Международного ин-  
ститута леса, 117418 Москва, ул. Новочеремушнская, 69.

Д-р биол. наук О.М. Кожога, директор НИИ био-  
логии при Иркутском государственном университе-  
те, 664003 Иркутск, а/я 24.

Д-р биол. наук В.М. Корсунов, директор Институ-  
та биологии БФ СО РАН, 670042 Улан-Удэ,  
ул. Сахьяновой, 6.

Д-р биол. наук Г.М. Лисовский, Институт биофи-  
зики СО РАН, зав. лабораторией, 660036 Красно-  
ярск, Академгородок.

Д-р биол. наук М.П. Мошкин, Институт система-  
тики и экологии животных СО РАН, зам. директора  
по науке, 630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11.

Д-р биол. наук Ю.С. Равкин, Институт система-  
тики и экологии животных СО РАН, зав. лаборато-  
рией, 630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11.

Чл.-кор. РАН Р.К. Салаяв, директор Сибирского  
института физиологии и биохимии растений  
СО РАН, 664033 Иркутск, а/я 1243.

Чл.-кор. РАН Н.Г. Саламонюк, директор Якутского ин-  
ститута биологии СО РАН, 677891 Якутск, пр. Ленина, 41.

Д-р биол. наук И.В. Стабав, Новосибирский го-  
сударственный университет, проф. кафедры, 630090  
Новосибирск, ул. Пирогова, 2.

Чл.-кор. РАН Е.Е. Сыровцовский, Институт эво-  
люционной морфологии и экологии животных им.  
А.Н. Северцова РАН, зав. лабораторией, 117071  
Москва М-71, Ленинский пр., 33.

Д-р биол. наук А.А. Титлянова, Институт почвове-  
дения и агрохимии СО РАН, зав. лабораторией,  
630099 Новосибирск, ул. Советская, 18.

D.C. Coleman, Department of Entomology,  
The University of Georgia, Athens, Georgia,  
30602 USA, Fax: (404) 542-2279.

Philip S. Corbet, Professor, The University  
of Edinburgh, Institute of Cell, Animal and  
Population Biology, Ashworth Laboratories,  
West Mains Road, Edinburgh EH9 3JT, U.K.

Henry J. Dumont, Institute of Animal Ecol-  
ogy, State University of Gent, Ledeganck-  
straat 35, B-9000 Gent, Belgium.

T. Elias., Director of U.S. National Arbore-  
tum 3501 New York Avenue, N.E. Washing-  
ton, DC, 20002-1958.

Dan M. Johnson, Professor, East Tennessee  
State University, Department of Biological  
Sciences, Box 70703, Johnson City, Tennessee  
37614-0703. (615) 929-4329, Fax: (615)  
929-5958.

Kheryn Klubnikin, Staff Ecology, Auditor's  
Bldg 1C201, 14th Street, SW, P.O.B. 96090,  
Washington, DC, 20090-6090, USA.

William Z. Lidicker, Professor of Integrative  
Biology and Curator of Mammals Museum of  
Vertebrate Zoology, University of California,  
Berkeley, CA 94720, USA, Fax: 510-643-8238.

Donald C. McNaught, Professor, University  
of Minnesota, Department of Ecology, Evolu-  
tion and Behaviour, 220 Biological Sciences  
Center 1445 Gortner Avenue St. Paul, MN  
55108, USA. Fax: 612-624-6777.

David Murray, Curator of Herbarium, Uni-  
versity of Alaska Museum, 907 Yukon Drive,  
Fairbanks, Alaska 99775-1200, USA.

Peter Schmidt, Professor, Dresden University  
of Technology, Department of Forestry, Insti-  
tute of General Ecology and Environmental  
Protection, 01737 Tharandt, FRG.

James N. Selgeby, Ashland Biological Sta-  
tion, 2800 Lake Shore Drive East, Ashland,  
Wisconsin, USA, 54806.

John Massey Stewart, 20 Hillway, Highgate,  
London NG 6QA, England. Fax: 081-3415292.

John R. Tester, Professor, Department of  
Ecology, Evolution and Behaviour, 220 Bio-  
logical Sciences Center, 1445 Gortner Avenue  
St. Paul, MN 55108, USA.

## Территориальная неоднородность 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, Б.Н. ФОМИН,  
В.П. СТАРИКОВ, А.В. САПОГОВ, Б.И. ШЕФТЕЛЬ,  
В.М. АНУФРИЕВ, К.В. ТОРОПОВ, С.А. СОЛОВЬЕВ,  
Г.М. ТЕРТИЦКИЙ, Е.Л. ШОР, И.В. ЛУКЬЯНОВА

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

Выявление территориальной неоднородности сообществ земноводных осложняется колебаниями их численности по годам, разной удаленностью ловчих канавок от водоемов выплода и локальным влиянием увлажнения, т. е. уровень их обилия не всегда определяется условиями среды ландшафтного урочища в целом. Тем не менее оно 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 в пространстве, но и во времени. Однако для надежного 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 внутриланд-

шафтной 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, так как 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 эти группы нередко формируются исключительно потому, что имеют, в отличие от аномалий, хоть какое-то сходство значимого уровня. Поэтому обширные материалы, из-за перечисленных особенностей и значительных затрат машинного времени на их анализ, приходится сначала разбивать на группы тем или иным способом для уменьшения объема расчетов и проводить усреднения для нивелировки временных отличий.

Поэтому сначала была проведена автоматическая классификация населения [1] раздельно по каждой из зон, а в лесной зоне — подзон. В качестве меры сходства-различия использован коэффициент Жаккара [2] для количественных признаков [3]. Затем по результатам классификации созданы концептуальные классификационные схемы, отражающие общие особенности неоднородности сообществ. После этого данные усреднены по сформированным классам и оценена степень межклассового сходства. По этим матрицам методом корреляционных плеяд [4] построены графы пространственной структуры сообществ. Такой подход сопровождается мень-

шими потерями информации, поскольку в классы объединяются, как правило, похожие варианты населения. Правда, причины их сходства могут быть весьма различными, и в отдельных случаях в группы могут объединяться не только похожие между собой варианты, но и одинаковые концептуально по составленной классификационной схеме (типологически). Фактические их различия могут быть значительными, но объяснить их в выбранном масштабе и ранге, в котором собирался материал, не удастся.

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 (рис. 1).

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 [5, 6], использованы результаты обследования 667 вариантов населения земноводных. Часть сведений опубликована ранее [7–17].

Большая часть материалов собрана при отлове земноводных в 50-метровые канавки или заборчики из полиэтиленовой пленки с 5 цилиндрами. Все показатели обилия даны в пересчете на 100 цилиндро-суток (ц-с). Названия земноводных приводятся по А. Г. Банникову и др. [18].

#### **Зонально-подзональная неоднородность населения земноводных**

В тундровой зоне нами встречена только остромордая лягушка, причем лишь в самой южной полосе кустарниковых тундр, которые нередко относятся к лесотундровой зоне. Она отмечена здесь в долинах рек на осоковых болотах

(3 особи/100 ц-с), на лишайниково-осоково-моховых болотах и в тундрах (0,2).

В лесотундровых редколесьях тоже встречена только остромордая лягушка, причем максимальные значения ее обилия

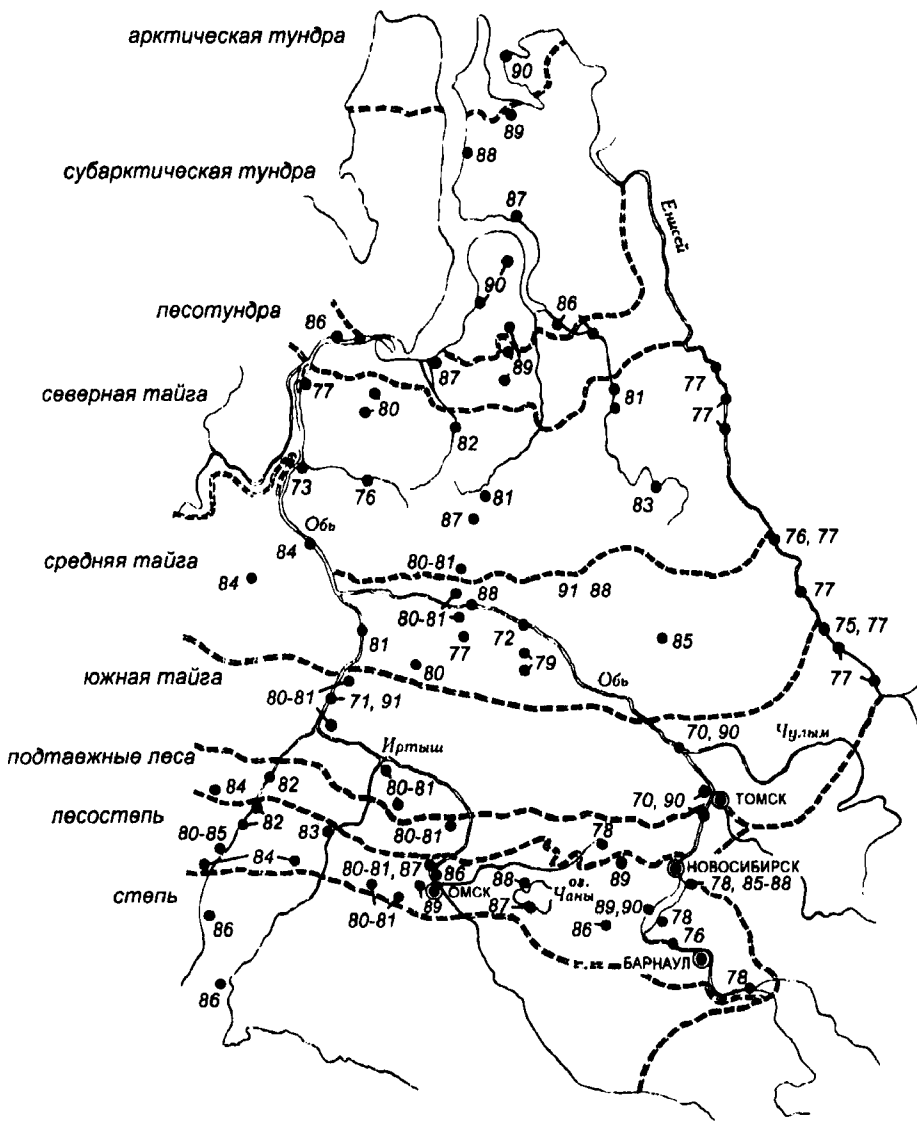


Рис. 1. Места и годы проведения учетных работ.  
70-91 — соответственно 1970-1991 гг. проведения учетов

зарегистрированы для лесов поймы р. Таз в окрестностях пос. Сидоровск (18). Видимо, это язык северотаежных редкостойных лесов, продвинувшихся на север по долине Таза. Здесь же во внепойменных редкостойных лесах и редколесьях остромордая лягушка редка (0,2). В окрестностях Ныды на комплексных болотах и в пойме одноименной реки она обычна (8), так же как и в пойме Оби и приречных редкостойных лесах и редколесьях (1). Не обнаружена остромордая лягушка в удаленных от крупных рек редколесьях и редкостойных лесах (кроме долины Таза), тундрах (даже пойменных) и на бугристых болотах. Таким образом, ее обилие в лесотундре уменьшается от пойм к припойменным лесам. В тундрах, даже в поймах, и на остальной территории она, как правило, не встречается.

В северной тайге кроме остромордой лягушки встречаются сибирский углозуб и серая жаба. Больше всего земноводных на низинных болотах в поймах Оби и Енисея (138). Здесь абсолютно доминирует остромордая лягушка (95 %), остальную часть населения составляет сибирский углозуб (рис. 2).

Эти варианты сообществ в концептуальной структуре входят в 1-й класс. Внутрикласовое сходство его максимально, так же как и связь со 2-м классом. В последний вошли сообщества лугов, ивняков и соров тех же пойм. Здесь встречается только остромордая лягушка, причем ее втрое меньше.

Третий класс составлен сообществами лесов приречных влажных и полузаболоченных темнохвойных и с преобладанием или значительным участием мелколиственных пород, а также внепойменных низинных болот. Здесь встречены все те же три вида земноводных, хотя общее обилие их в 10 и 3 раза меньше, чем в пойменных местообитаниях (14). Остромордая лягушка здесь еще многочисленна и

абсолютно доминирует (86 %); серая жаба обычна, и изредка встречается сибирский углозуб (7 и 3 %).

На обедненных по трофике болотах (комплексных, верховых, бугристых и аапа-болотах) земноводных еще меньше (всего 6; остромордой лягушки — 99 %; серой жабы и сибирского углозуба — по 0,3 %). Обилие земноводных минимально в светлохвойных лесах (или где доля светлохвойных пород велика), в суходольных местообитаниях, редколесьях, на гарях и вырубках на их месте, а также в городах и поселках (0,6; остромордой лягушки — 83 %; сибирского углозуба 17 %). Во многих местообитаниях этого класса земноводные не встречаются вообще. Внутри- и межклассовое сходство во всех группах среднего уровня (кроме первого класса).

Пространственно-типологическая структура населения земноводных северной тайги, так же как в тундре и лесотундре, фактически линейна и связана с убыванием численности остромордой лягушки, что определяется неоднородностью увлажнения и кормности местообитаний.

В средней тайге отмечено уже 4 вида земноводных — к ранее отмеченным добавляется еще сибирская лягушка. Пространственно-типологическая структура населения земноводных, так же как и на ранее рассмотренных территориях, почти линейна. Однако здесь можно выделить уже 2 центра с высоким суммарным обилием: первый — это пойменные низинные болота и соры, где абсолютно доминирует остромордая лягушка, а второй — сосняки и рослые сосновые рямы, где преобладает серая жаба (рис. 3).

Между этими группами на схеме располагаются варианты населения с меньшей плотностью. Тренд не всегда совпадает с продуктивностью биоценозов; так же как и севернее, неоднородность населения земноводных определяется соотношением влажности и кормности, наиболее благоприятным для лягушек. В

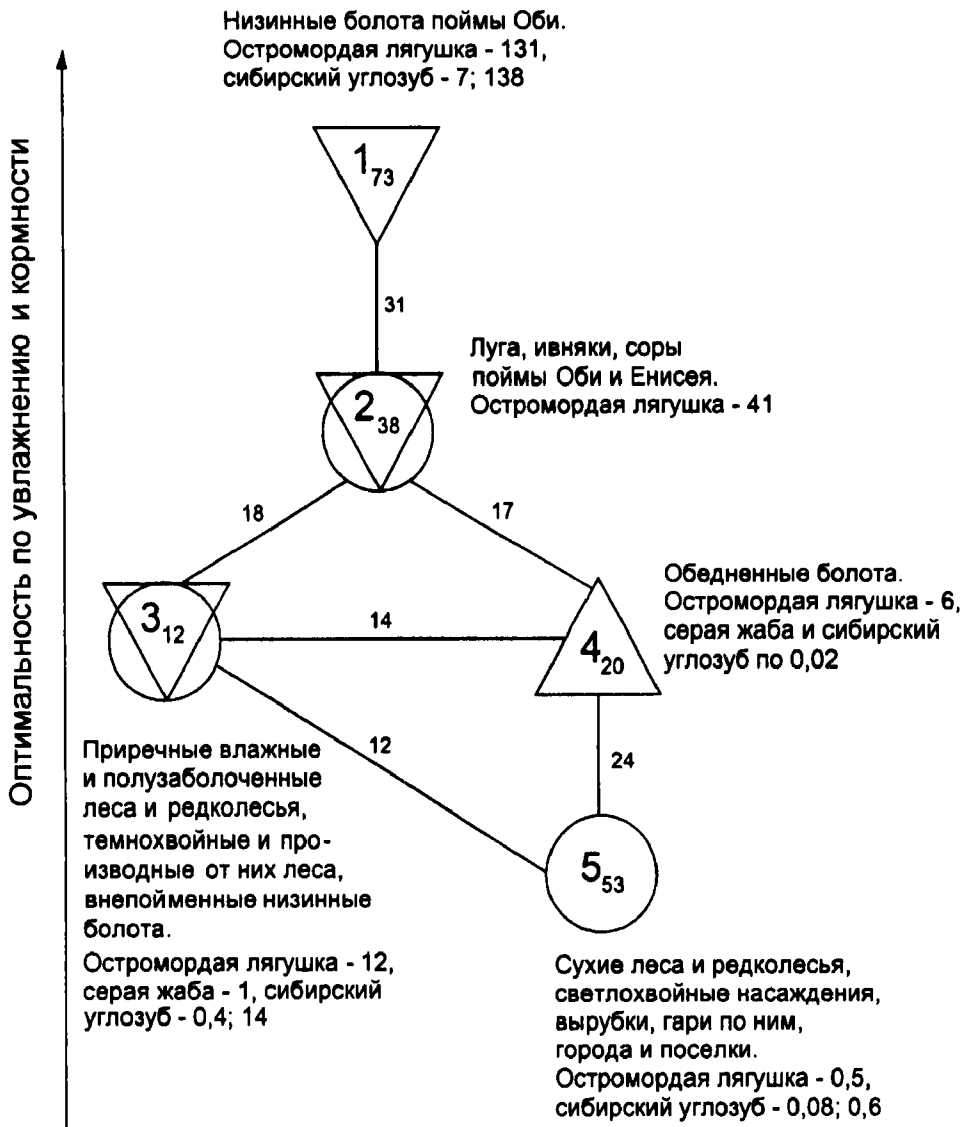


Рис. 2. Пространственно-типологическая структура населения земноводных северной тайги Западно-Сибирской равнины

На рис. 2–7 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, вверх — богатых). Рядом со значком класса приведены встреченные виды и их обилие, а в конце списка — их суммарное обилие. Индекс у номера класса обозначает внутрикласовое сходство. Нулевое значение оно имеет, если класс составлен единственной пробой. Сила межклассового сходства показана у линии связи

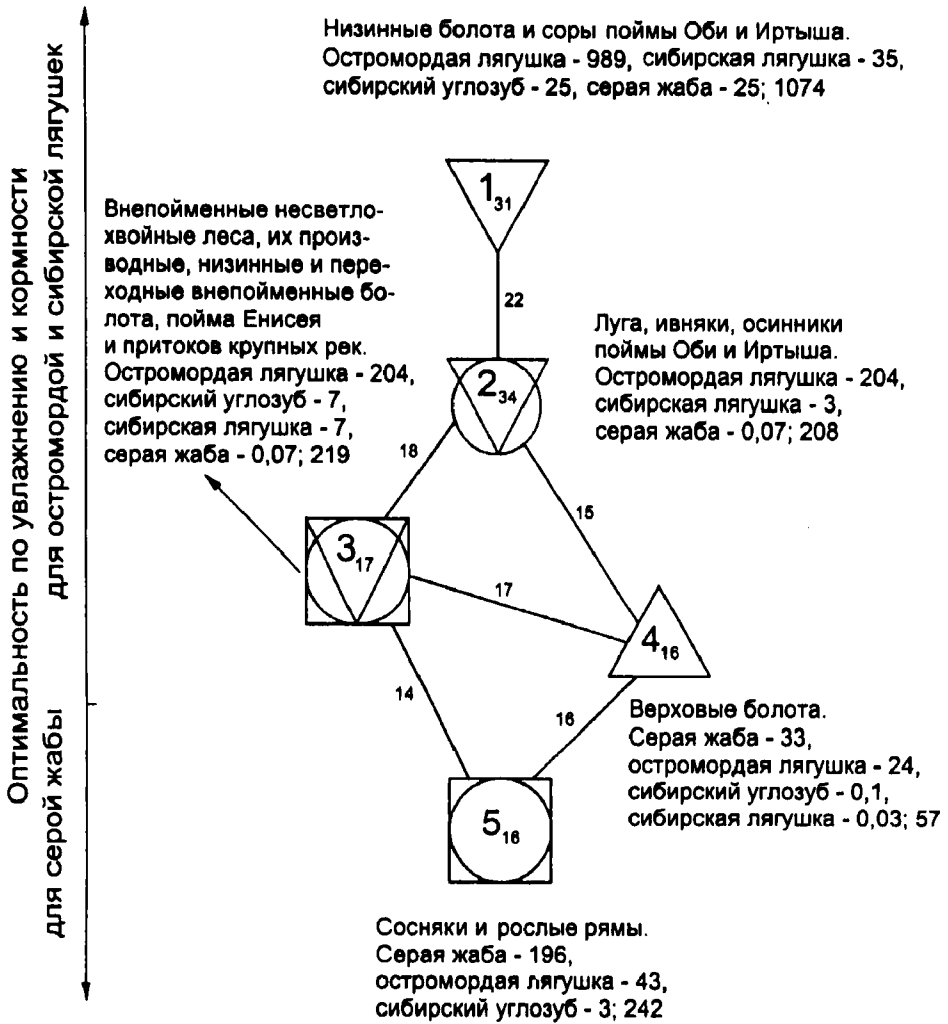


Рис. 3. Пространственно-типологическая структура населения земноводных средней тайги Западно-Сибирской равнины (условные обозначения см. на рис. 2)

средней тайге линейность этих изменений нарушается за счет специфики распределения серой жабы, более ксерофильного и теплолюбивого вида, который, в отличие от других земноводных, предпочитает сосновые леса и рямы и, как правило, избегает низких пойм, часто заливаемых в половодье, встречаясь лишь в притеррасных и высоких участках.

В первый класс вошло население низинных болот и соров поймы Оби и Иртыша. Им свойственно максимальное суммарное обилие земноводных (в среднем 1074 особей/100 ц-с), в том числе остромордой лягушки — 92 %, сибирской лягушки — 3 %, серой жабы — 2 %. Следующую группу составляют сообщества лугов, ивняков и осинников тех же пойм, где земноводных в 5 раз меньше (остромордой лягушки 95 %, сибирского углозуба и сибирской лягушки — 3 и 1 %, серой жабы — 0,03 %).

Третий класс образован населением внепойменных темнохвойных и мелколиственных лесов и их производных, внепойменных низинных и переходных болот, пойм Енисея и притоков крупных рек. Всего на 100 ц-с здесь в среднем ловится 219 особей (остромордой лягушки — 94 %, сибирского углозуба и сибирской лягушки — по 3 %). Последняя найдена и в припойменных участках. Кроме этих видов здесь очень редко встречается серая жаба (0,07 особей/100 ц-с).

На верховых болотах (класс 4) земноводных на 19 % меньше, чем в среднем по местообитаниям предыдущей группы (57; в том числе на серую жабу приходится 58 %, на остромордую лягушку — 42 %, доля сибирского углозуба и сибирской лягушки — 0,2 и 0,05 %).

В сосняках и на рослых рямях земноводных примерно в 4,5 раза меньше, чем в поймах Оби и Иртыша, но больше, чем в остальных группах местообитаний (242 особи/100 ц-с). Абсолютно доминирует серая жаба (81 %), меньше доля

остромордой лягушки и сибирского углозуба (18 и 1 %). В классах, составленных сообществами поймы Оби и Иртыша, внутреннее сходство выше, чем в остальных группах.

Все межклассовые связи примерно одинаковы.

В южной тайге встречаются те же виды, что и в средней, но в долине Иртыша в 1991 г. пойман еще и обыкновенный тритон. В 1-й класс населения земноводных вошли сообщества внепойменных открытых низинных болот (без учета данных 1991 г. — 311; остромордой лягушки 82 %, серой жабы — 17 % и сибирского углозуба — 0,3 %; рис. 4). В 2,2 раза больше земноводных в пойменных сорах (693; остромордой лягушки — 98 %, сибирской — 2 %; класс 2).

В заболоченных внепойменных облесенных неолиготрофных местообитаниях земноводных в среднем меньше, чем на сорах и открытых низинных болотах (в 7 и 3 раза), но больше, чем в пойменных лугах, ивняках и осинниках (3-й класс). Доминируют здесь серая жаба и остромордая лягушка (50 и 44 %), остальное приходится на сибирского углозуба и сибирскую лягушку (6 и 0,3 %). В остальной части поймы их почти в 8 раз меньше, чем на сорах, и втрое меньше, чем на внепойменных открытых болотах (класс 4). Доминирует здесь остромордая лягушка (88 %), меньше доля сибирской лягушки и серой жабы (11 и 1 %). При этом последняя встречается лишь в притеррасной части поймы.

Еще меньше земноводных на внепойменных суходолах (в 35 раз по сравнению с сорами и почти в 16 раз по отношению к населению внепойменных низинных болот). Преобладают остромордая лягушка и серая жаба (55 и 40 %). Доля сибирского углозуба и сибирской лягушки ничтожна (5 и 0,2 %). Минимальное количество земноводных отмечено на верховых водораздельных болотах, где встречается толь-



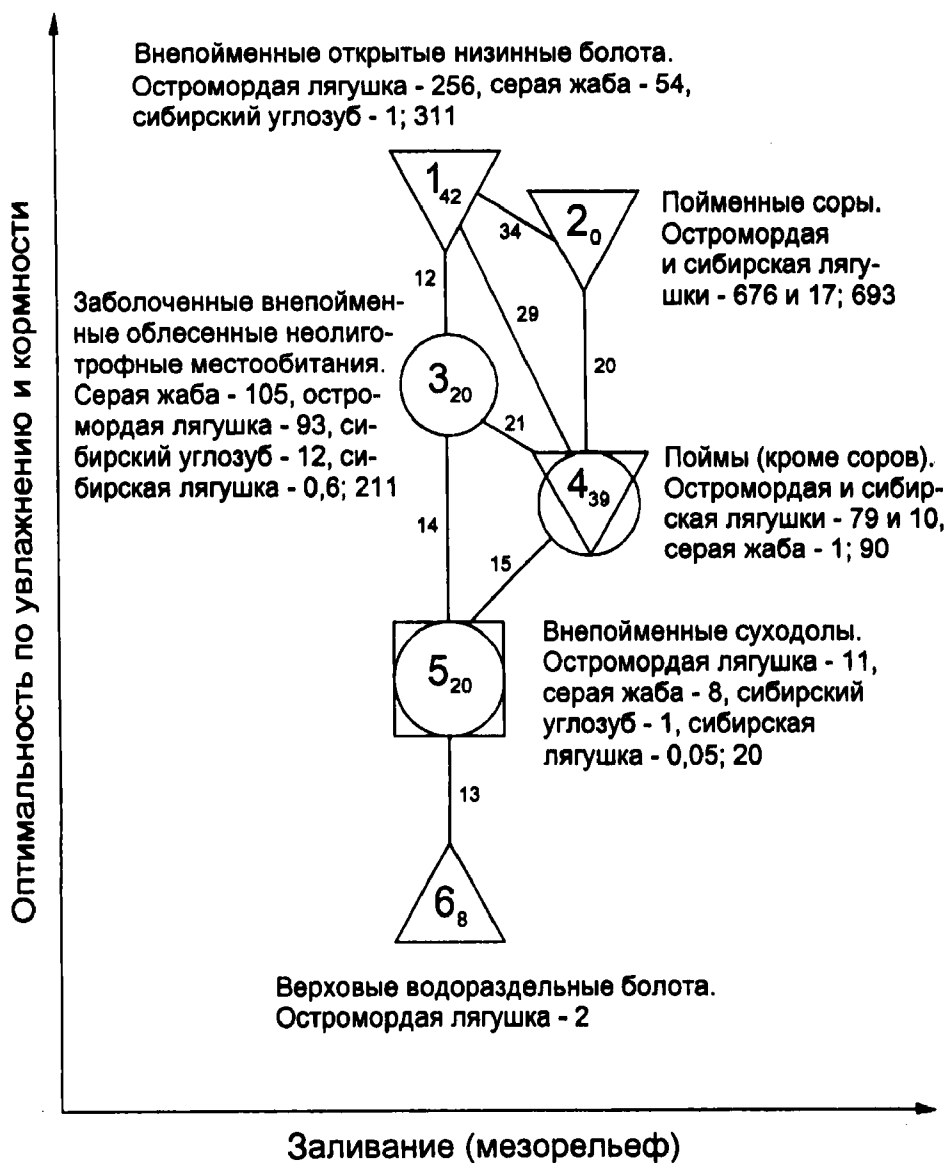


Рис. 4. Пространственно-типологическая структура населения земноводных южной тайги Западно-Сибирской равнины (условные обозначения см. на рис. 2)

ко остромордая лягушка (2). Земноводных здесь в среднем в 346 раз меньше, чем в пойменных сорах, и в 156 раз меньше, чем на внепойменных открытых низинных болотах. Сходство вариантов населения внутри классов выше в оптимальных условиях, чем в субоптимальных и, особенно, в пессимальных (в 2 и 5 раз). То же относится и к межклассовым связям.

Таким образом, как и в ранее рассмотренных зонах и подзонах, пространственно-типологическая структура населения земноводных носит в южной тайге линейный ранговый характер и определяется соотношением увлажнения и кормности, но здесь прослеживается 2 ряда изменений: пойменный и внепойменный, т. е. сказывается влияние мезорельефа (через посьмость). Так же, как и в средней тайге, серая жаба и сибирский углозуб избегают низких, часто заливаемых пойм и встречаются в них только в высоких и притеррасных участках. Сибирская лягушка, напротив, недалеко выходит за пределы поймы.

В подтаежных лесах к отмеченным ранее пяти видам в западной части равнины добавляется еще обыкновенная чесночница. Структура населения по-прежнему линейна. В этой подзоне, кроме оптимальности увлажнения и кормности, прослеживается влияние провинциальности, хотя это в значительной степени, видимо, скоррелировано с годовыми отличиями в численности серой жабы (рис. 5).

Напротив, влияние поемности незначимо, так как пойма Оби в подтаежных лесах иссушена вплоть до впадения Томи из-за зарегулированности стока Новосибирской ГЭС.

Больше всего земноводных в подтаежных лесах держится на открытых низинных болотах (407; класс 1). Абсолютно доминирует здесь остромордая лягушка (97%), доля сибирской лягушки и, особенно, серой жабы и сибирского углозуба ничтожна (3 и по 0,05%). Вдвое

меньше земноводных в притобольских полузаболоченных мелколиственных и местами заболоченных сосновых лесах (371; класс 2). В основном здесь держится остромордая лягушка (60%), в 3–5 раза меньше серой жабы и сибирского углозуба (по 17%). Доля обыкновенной чесночницы и обыкновенного тритона невелика (4 и 2%).

Третий класс составлен сообществами облесенных низинных болот, влажных лугов и ивняков и пойменных полей, чередующихся с перелесками. Здесь земноводных в 2,5–2,8 раза меньше, чем в ранее описанных подтаежных местообитаниях (147). Абсолютно доминирует остромордая лягушка (92%), остальное приходится на сибирскую лягушку, сибирского углозуба, серую жабу и обыкновенную чесночницу (5; 3; 0,07 и 0,03).

Во внепойменных лесах (кроме сосняков), надпойменных полях-перелесках и поселках среди них земноводных в 8 раз меньше, чем в наиболее оптимальных условиях. В отловах преобладает остромордая лягушка (92%). Меньше всего земноводных на рьях, в сухих сосняках и сосновых посадках, а также в полях, полях-перелесках междуречий и поселках среди них (24, т. е. в 17 раз меньше максимальных значений). Абсолютно доминирует остромордая лягушка (91%) и значительно меньшая часть приходится на сибирского углозуба и серую жабу (9 и 0,2%).

В лесостепи отмечено уже 8 видов, правда, 2 из них завезены человеком: зеленая жаба — под Новосибирск [19] и озерная лягушка — в Горно-Алтайск [20] и в Приобье при рыборазведении. Однако оба вида не попали в наши учеты.

На концептуальной схеме четко видно влияние различий в оптимальности увлажнения и кормности, а также провинциальности (за счет встречающейся в Тоболо-Ишимской лесостепи обыкновенной чесночницы; рис. 6).

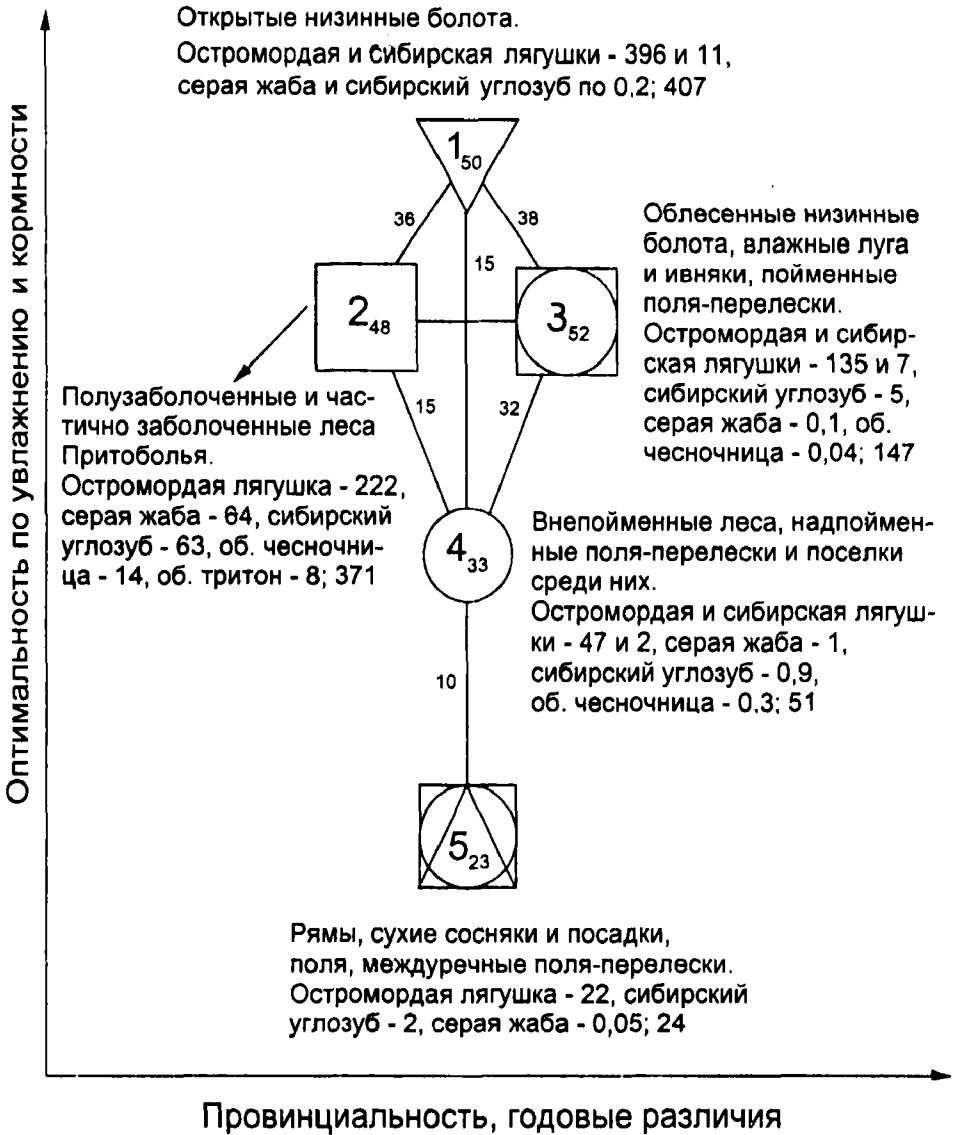


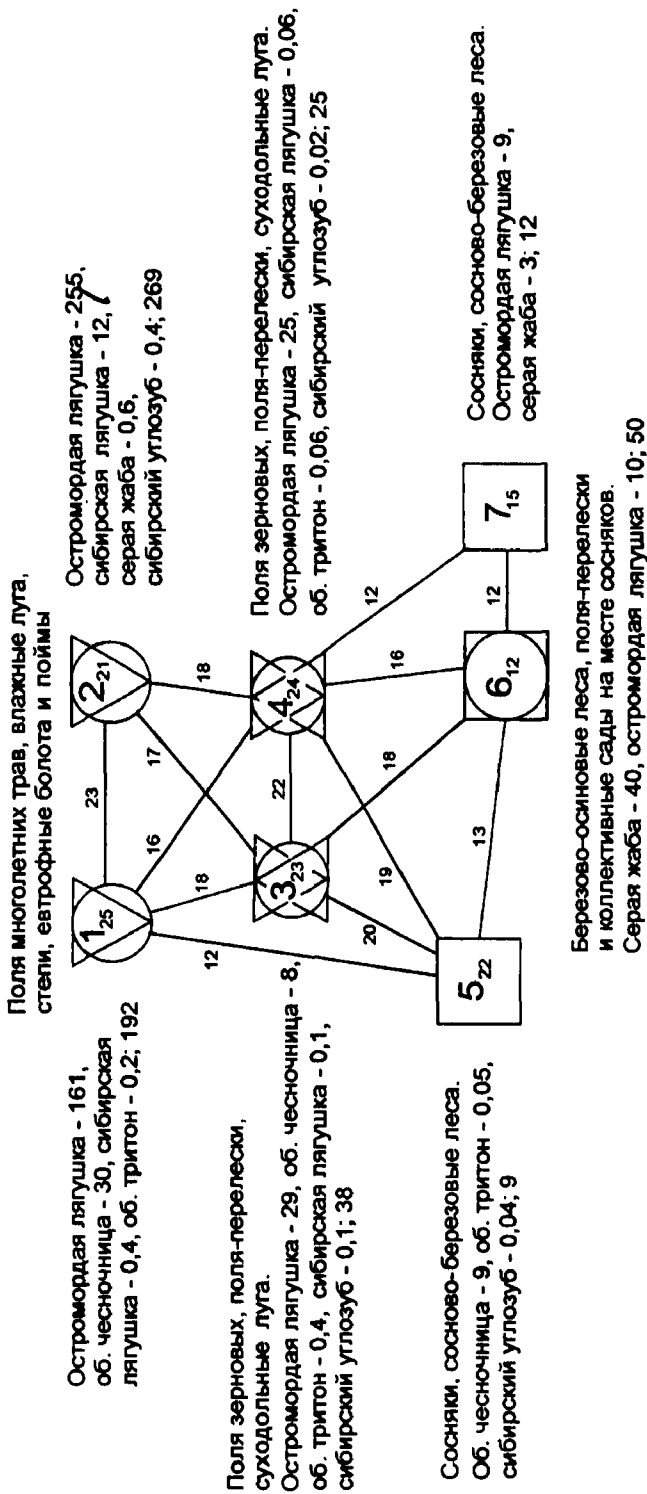
Рис. 5. Пространственно-типологическая структура населения земноводных подтаежных лесов Западно-Сибирской равнины (условные обозначения см. на рис. 2)

# ЛЕСОСТЕПЬ

ТОБОЛО-ИШИМСКАЯ

ОБЬ-ИРТЫШСКАЯ

Оптимальность по увлажнению и кормности



Провинциальность

Рис. 6. Пространственно-типологическая структура населения земноводных лесостепи Западно-Сибирской равнины (условные обозначения см. на рис. 2)

По имеющимся данным, в лесостепи не прослеживается влияние поемности, поскольку внепойменные и пойменные болота и луга имеют весьма сходное население.

В первые 2 класса входят сообщества относительно влажных и нераспахиваемых ежегодно местообитаний (лугов, степей, полей многолетних трав и болот). При этом в западной Тоболо-Ишимской лесостепи земноводных в 1,5 раза меньше чем в восточной части (от г. Омска). В обеих группах доминирует остромордая лягушка (84 и 95 %). В западной части на долю обыкновенной чесночницы приходится 16 %, на сибирскую лягушку и обыкновенного тритона 0,2 и 0,1 %. В восточной обыкновенная чесночница не встречена, доля сибирской лягушки составляет 4 %, а остальное приходится на серую жабу и сибирского углозуба (по 2 %).

Третий и четвертый классы составлены соответственно западными и восточными вариантами сообществ полей зерновых, в том числе с перелесками, и суходольных лугов. Плотность населения здесь невелика (38 и 25). Преобладает остромордая лягушка (76 и почти 100 %). В Притоболье кроме нее встречаются обыкновенная чесночница и тритон, сибирская лягушка и углозуб (21; 1 и по 0,3 %), а в восточной части — сибирская лягушка, обыкновенный тритон и сибирский углозуб (0,2; 0,1 и 0,08 %).

Классы с 5-го по 7-й составляют сообщества сосняков и их производных — сосново-березовых лесов, а в восточной части в качестве отдельного класса выделяется население березово-осиновых лесов, садов и огородов в их пределах и полей-перелесков на месте сосняков или примыкающих к ним. В восточной части при этом земноводных больше в сосняках и сосново-березовых лесах на треть, а в березово-осиновых лесах, садах, огородах и полях-перелесках в 6 раз. В Тоболо-Ишимской лесостепи на долю обыкновенной

чесночницы приходится почти 99 % населения (участие обыкновенного тритона и сибирского углозуба по 0,5 %), а на востоке остромордая лягушка составляет 75 % населения, а остальное — серая жаба.

В березово-осиновых лесах, полях-перелесках и садах встречены только серая жаба и остромордая лягушка (80 и 20 %).

В последнюю, не отраженную на схеме, группу вошли варианты, где земноводные не встречены. Это песчаные побережья и острова соленого озера Чаны.

В степи встречено всего 3 вида земноводных: зеленая жаба, обыкновенная чесночница и остромордая лягушка, однако численность и широта распространения чесночницы и зеленой жабы в этой зоне увеличиваются, а остромордой лягушки — уменьшаются. Больше всего земноводных в относительно влажных и заболоченных местообитаниях (лугах, займищах, сплавиных озерах и прибрежных зарослях тростника) южной степи (в среднем 365 особей/100 ц-с). На долю зеленой жабы здесь приходится 50 % населения, обыкновенной чесночницы — 46 %, остромордой лягушки — всего 4 % (рис. 7).

В полях, типчаково-попынных степях и тростниково-осоковых болотах северной части степной зоны земноводных почти вдвое меньше, подавляющая часть населения приходится на остромордую лягушку (91 %). Обыкновенной чесночницы здесь в 10 раз меньше, а зеленой жабы ловится всего 0,1 особи/100 ц-с (2-й класс).

В разнотравно-попынных степях средней части зоны остромордая лягушка не встречена. Здесь на 100 ц-с отловлено 108 обыкновенных чесночниц и 1 зеленая жаба. В типчаково-попынных и песчано-ковыльных степях и поселках среди них в южной части зоны земноводных в 14 раз меньше, чем в оптимальных местообитаниях (26). Большая часть приходится на обыкновенную чес-

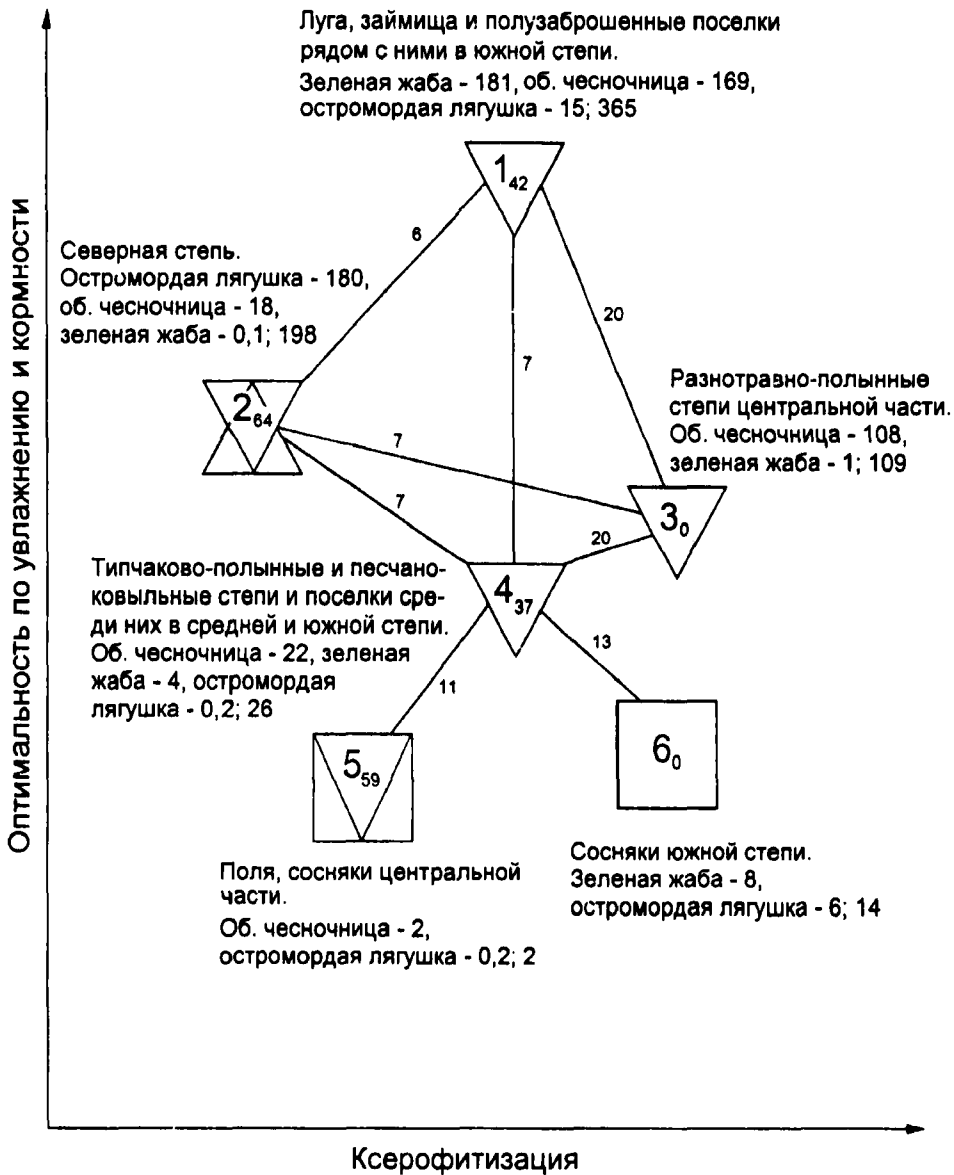


Рис. 7. Пространственно-типологическая структура населения земноводных степи Западно-Сибирской равнины (условные обозначения см. на рис. 2)

ночицу (85 %), остальное — на зеленую жабу и остромордую лягушку (15 и 0,8 %).

Классы 1–4-й значимо связаны между собой, а 5-й и 6-й лишь с 4-м классом. В них вошли сообщества сосняков (в средней и южной части зоны), и только в средней части в ту же группу входит население полей. В 5-ом классе плотность населения 2 особи/100 ц-с, в 6-ом — 14, т. е. земноводных здесь соответственно в 182 и 26 раз меньше, чем в оптимальных местообитаниях степной зоны.

Таким образом, на Западно-Сибирской равнине нами отмечено 8 видов земноводных, в том числе 3 вида лягушек (остромордая, сибирская, озерная), 2 вида жаб (серая и зеленая), сибирский углозуб, обыкновенный тритон и обыкновенная чесночница. Последний вид встречается преимущественно в западной части подтаежных лесов, лесостепи и степи, зеленая жаба — только на западе степной зоны и под Новосибирском в лесостепи. Озерная лягушка нередка в водоемах лесостепи Приобья. Остальные виды земноводных встречены почти повсеместно. Они не отмечены нами в арктических, северных и средних субарктических тундрах и большей

части водораздельных пространств южных субарктических тундр и лесотундр. Видовое богатство земноводных убывает к северу и югу от лесостепи.

Сложность пространственно-типологической структуры населения земноводных возрастает в соответствии с увеличением видового богатства, т. е. с севера на юг. При этом от тундровой зоны до северной тайги включительно и в южной тайге структура линейна и связана фактически с оптимальностью увлажнения и кормности для остромордой лягушки. В средней тайге уже 2 вида — остромордая лягушка и серая жаба определяют неоднородность населения. В подтаежных лесах к этим эдификаторам структуры добавляется обыкновенная чесночница, а в степи это обыкновенная чесночница и зеленая жаба. Кроме того, в южной тайге прослеживается влияние поемности, а начиная с подтаежных лесов до степи — провинциальности, а в последней зоне еще и удаленности от оптимума ареала.

---

Проведенное исследование частично финансировалось по научно-технической программе "Биологическое разнообразие".

## ЛИТЕРАТУРА

1. В.А. Трофимов, В.Л. Куперштох, Ю.С. Равкин, Проблемы зоогеографии и истории фауны, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1980, 41–58.
2. P. Jaccard, *Bull. Sos. Vaund. Sci. Nat.*, 1902, 38, 69–130.
3. Р.Л. Наумов, Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края, Автореф. канд. дис. ... биол. наук, М., 1964.
4. П.В. Терентьев, *Вестн. Ленингр. ун-та. Сер., биол., Л.*, 1959, 9, 137–141.
5. О.В. Бурский, А.А. Вахрушев, С.М. Цыбулин, Фауна и систематика позвоночных Сибири, Новосибирск, Наука, 1977, 293–300.
6. О.В. Бурский, Н.Ю. Бурская, А.А. Вахрушев, С.М. Цыбулин, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1977, 50–51.
7. Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова, *Зоол. журн.*, М., 1972, 51, 929–932.
8. Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1973, 153–155.
9. Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова, География позвоночных южной тайги Западной Сибири, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1976.
10. Ю.С. Равкин, *Экология*, 1976, 5, 53–61.
11. Л.Г. Вартапетов, Ю.С. Равкин, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1977, 51–52.
12. Л.Г. Вартапетов, Б.Н. Фомин, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1981, 27.
13. Л.Г. Вартапетов, Н.Г. Богомякова, И.Г. Маркова, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1985, 43–44.
14. И.В. Покровская, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1981, 110–111.
15. Т.К. Блинова, Вид и его продуктивность в арсале, Свердловск, 1984, 5, 5–6.

16. С.М. Цыбулин, Вопросы герпетологии, Киев, Наук. думка, 1985, 228–229.
17. В.П. Стариков, И.П. Федоссева, Вопросы герпетологии, Киев, Наук. думка, 1989, 242–243.
18. А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г. Ищико, А.К. Рустамов, Н.Н. Щербак, Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР, М., Просвещение, 1977.
19. Г.С. Золотаренко, Вопросы герпетологии, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1985, 80–81.
20. В.А. Яковлев, Н.П. Малков, Вопросы герпетологии, Киев, Наук. думка, 1985, 244–245.