

УДК 581.9 (1-925.14/16)

С.А. Шереметова

ПРИМЕНЕНИЕ БАСЕЙНОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ ТОМЬ)

Представлены результаты применения бассейнового подхода (принципа) во флористических исследованиях на примере бассейна реки Томь, основанные на базе изучения 22 модельных бассейнов, притоков Томи. Целью работы являлась проверка корректности использования методов сравнительной флористики при проведении исследований в пределах малых и средних речных бассейнов, а также уточнение флористических границ на территории исследований. Для оценки влияния морфологических параметров модельных бассейнов на особенности их флор проведен корреляционный анализ с основными характеристиками флоры. Расчёты показывают, что значимость площади в нашем случае для количества видов в модельных бассейнах существенного значения не имеет. Одним из итогов сравнительного анализа флор модельных бассейнов явилось проведение флористического районирования, согласно которому на территории бассейна реки Томь выделено 5 флористических округов и 8 районов.

Ключевые слова: флора, бассейн Томи, модельные бассейны, морфологические параметры, корреляционный анализ, флористическое районирование.

На определенные трудности при проведении флористических исследований методом конкретных флор, вызванные отчасти субъективными (выявление границ конкретной флоры) и объективными (размытость фитоценозов, локальное распространение некоторых видов) факторами, а также и на проблемы репрезентативности сравниваемых территорий обращают внимание многие современные исследователи [1-5]. Р.В. Камелин [6. С. 36] подчеркивает, что «флора, как подсистема биоты – биологической системы, соответствует особому уровню организации живого на Земле, который выше биоценозического, но ниже общебиосферного»; и считает правомерным представление о флоре (впрочем, как и о биоте в целом) как о биотической части более сложных образований – геосистем, а отсюда вытекает представление о возможности чисто географических подходов к изучению флоры. Параллельно с развитием теоретических основ сравнительной флористики в географии и ландшафтоведении появилась «бассейновая концепция», предполагающая геосистемный подход к изучению территориальных форм природопользования [7]. У ботаников впервые на это направление было обращено внимание в работах И.А. Титова [8], Ю.П. Бялловича [9; 10]. Для флористических исследований предлагалось использовать умеренно крупные речные бассейны горных территорий, которые не пересекаются региональными флористическими границами и имеют в своем составе хотя бы одну эндемичную расу [7; 11; 12].

В настоящее время тот факт, что водосборные бассейны объединяют в единое целое абиотические, биотические, антропогенные факторы и являются уникальными модельными объектами исследований, отмечают многие авторы [13-20]. Одним из ярких примеров современного анализа флоры на базе изучения флоры отдельного бассейна (реки Варзоб) служит труд Р.В. Камелина [7] «Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии».

Несмотря на то, что ботаники начали активнее использовать элементы бассейнового подхода в своих исследованиях, их работы ограничены либо одним бассейном, либо отдельным участком бассейна или в конечном итоге они возвращаются к административным границам [21-30]. Пример сочетания ландшафтного и бассейнового подходов к исследованию флоры бассейна реки Барнаулки с помощью метода локальных флор демонстрируют работы Д.В. Золотова и Д.В. Черных [31; 32].

Целью нашей работы являлась проверка корректности использования методов сравнительной флористики при проведении исследований в пределах малых и средних речных бассейнов, а также уточнение флористических границ на территории исследований. Изучение бассейна реки Томь мы проводили на базе ландшафтных выделов (комплексов) естественных территориальных подразделений – бассейнов рек, что является основным принципом бассейнового подхода.

Материалы и методика исследования

Бассейн Томи (БТ) расположен на юго-востоке Западной Сибири и находится в умеренных широтах между 52°08' и 57°54' северной широты и 83°13' и 89°28' восточной долготы. Площадь БТ со-

ставляет 62 тыс. кв. км, большая часть расположена в пределах Кемеровской области. Устье р. Томи находится в Томской области, незначительная часть в Новосибирской области. Истоки БТ расположены в пределах республики Хакасия. Протяженность бассейна Томи с юго-востока на северо-запад почти 500 км (участок нижнего течения расположенный в Томской области, длиной 125 км, в Кемеровской области – 485 км), в пределах республики Хакасия протяженность р. Томи около 100 км, а с запада на восток – 100-200 км.

Переходное положение этой территории предопределило сложное сочетание в рельефе этого района элементов горных и равнинных областей. При этом переходы между ними настолько постепенны, что границы местных геоморфологических подразделений могут быть выделены лишь условно. В геоморфологическом плане большая часть БТ расположена в пределах Кузнецко-Салаирской геоморфологической провинции, которая занимает северо-западную часть Алтае-Саянской горной области.

На основе работы с картографическим материалом выделены 22 бассейна рек – притоков реки Томи VI, V и IV порядков (средние и малые системы) согласно классификации речных систем Сибири и иерархии Обь-Иртышского бассейна (рис.).

При выборе модельных бассейнов мы руководствовались в первую очередь тем, чтобы в совокупности они охватывали все варианты экотопического разнообразия бассейна реки Томь в целом, отражая особенности горных и равнинных территорий.

В пределах Горной Шории в качестве модельных участков были взяты бассейны рек Кабырза и Мундыбаш – притоки таких крупнейших рек Горной Шории, как Мрассу и Кондома. Верховья этих модельных бассейнов охватывают самые высокие вершины (Патын, Мустаг, Кабырза), выходящие за границу вертикального распространения леса. Именно здесь развиты элементы альпийской растительности. Ещё один модельный бассейн, расположенный в пределах Горной Шории – река Теш. Это район низких слаборасчленённых гор, покрытых черневой тайгой. Здесь представлены участки реликтовых липовых лесов. Бассейны рек Казыр, Уса, Верхняя Терсь и Нижняя Терсь расположены на западном макросклоне Кузнецкого Алатау и включают самые высокие горные массивы в пределах водосбора реки Томь (хребты Тигиртыш, Каным, Терень-Казыр). В котловинной части выделяем следующие разнородные группы левобережья Томи: степную (бассейны рек Аба, Ускат), лесостепную (Уньга) и таёжную (Нарык, Бунгарап). Таёжные правобережные притоки низкогорной части Кузнецкого Алатау представлены бассейнами рек Тайдон и Промышленная. Бассейны рек Стрелина (левобережье) и Сосновка (правобережье) расположены в зоне северной лесостепи. В низовьях реки Томь в качестве модельных рек левобережья выделены: Лебязья, Кисловка, Порос и правобережья: Сосновка, Тугояковка, Басандайка, Самуська. Эти бассейны представляют переход от лесостепных ландшафтов Кузнецко-Салаирской провинции к таёжным Западной Сибири.

Для оценки влияния морфологии модельных бассейнов на особенности их флор применялся корреляционный анализ между морфологическими параметрами модельных бассейнов с основными характеристиками флоры.

Анализ флор модельных бассейнов проводился с привлечением традиционных методов сравнительной флористики [33-35].

Результаты и их обсуждение

Существенные различия морфологических характеристик модельных бассейнов подводят к необходимости рассмотрения вопроса о корректности их сравнения. Модельные бассейны различаются между собой не только по площади, которая является одной из наиболее важных морфологических характеристик, но и другим морфометрическим параметрам (табл. 1). Расчёты показывают, что значимость площади для количества видов в модельных бассейнах существенного значения не имеет, по крайней мере, в пределах бассейна реки Томь. Коэффициенты парной корреляции между общим количеством таксонов и площадью модельных бассейнов показали хотя и достоверные, но слабые связи (табл. 2). Больше влияние в нашем случае на количественные признаки флоры оказывают такие морфологические характеристики, как: протяженность (длина) бассейна и средняя высота бассейна, хотя и они демонстрируют слабые связи достоверных значений линейной корреляции (табл. 3).

Ценную в методическом плане работу по сравнительному анализу флор речных бассейнов провела Л.В. Марина [36-40]. Отмечено, что состав флоры (количество зарегистрированных видов) различающихся по площади бассейнов напрямую не зависит от самой площади. Автор приходит к выводу,

что «при условии достаточно полной обследованности флоры различия в видовом богатстве обусловлены естественными причинами: большей или меньшей развитостью отдельных типов экотопов, различным соотношением высотных поясов растительности» [17. С. 109]. Наши данные подтверждают предположения Л.В. Мариной о том, что различия, в том числе в видовом богатстве, в большей степени определяются соотношением высотных поясов или степенью представленности типов экотопов.

Таблица 1

Площадь модельных бассейнов и основные таксономические характеристики флоры

№	Реки (модельные бассейны)	F, кв.км	Число			Среднее число видов		Среднее число родов в семействе
			видов	родов	семейств	родов	семейств	
1	Уса	3320	628	323	93	1,94	6,75	3,47
2	Уньга	1810	574	297	87	1,93	6,59	3,41
3	Лебяжья	1390	486	274	87	1,77	5,58	3,14
4	Тайдон	1330	479	272	85	1,76	5,63	3,20
5	Кабырза	1240	615	309	92	1,99	6,68	3,35
6	Стрелина	1160	472	270	82	1,74	5,75	3,29
7	Ускат	1100	574	295	85	1,94	6,75	3,47
8	Мундыбаш	1060	616	311	96	1,98	6,41	3,24
9	Верхняя Терсь	1020	648	324	94	2,00	6,89	3,44
10	Нижняя Терсь	930	576	302	91	1,90	6,33	3,31
11	Сосновка	902	464	272	83	1,70	5,59	3,27
12	Аба	867	515	271	81	1,90	6,35	3,34
13	Черновой Нарык	623	455	262	81	1,73	5,61	3,23
14	Кисловка	583	529	304	90	1,74	5,87	3,37
15	Промышленная	568	499	281	84	1,77	5,94	3,34
16	Порос	544	535	294	89	1,82	6,01	3,30
17	Большой Казыр	519	546	293	82	1,86	6,65	3,57
18	Самуська	505	487	287	88	1,69	5,53	3,26
19	Басандайка	409	579	307	86	1,88	6,73	3,57
20	Бунгарап	329	451	265	81	1,70	5,56	3,27
21	Тугояковка	275	482	277	86	1,74	5,60	3,22
22	Большой Теш	257	514	277	87	1,85	5,90	3,18

Таблица 2

Коэффициенты корреляции параметров флоры с площадью модельных бассейнов

Статистические характеристики	Общее число			Среднее число видов в		Среднее число родов в семействе
	видов	родов	семейств	роде	семействе	
<i>r</i>	0,45	0,42	0,38	0,42	0,39	0,20
<i>R</i> ²	0,21	0,17	0,14	0,18	0,15	0,04
<i>mr</i>	0,199	0,203	0,207	0,203	0,206	0,219
<i>t</i> φ	2,28	2,05	1,82	2,08	1,87	0,90
<i>t</i> _T 0,95	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
<i>t</i> _T 0,99	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85

Примечание: *r* – коэффициент линейной корреляции; *R*² – коэффициент детерминации, *mr* – ошибка коэффициента линейной корреляции; *t*φ – фактическое значение критерия Стьюдента; *t*_T – табличное значение коэффициента Стьюдента для уровней вероятности 0,95; 0,99, *v*=20.

Несмотря на то, что (как подтверждают расчёты) флоры средних и малых бассейнов рек зависят от площади слабо, при выборе участков, безусловно, нужно стремиться к их относительной соразмерности (по площади). Для задач, решаемых сравнительной флористикой, рационально использование малых и средних речных бассейнов, согласно порядковой классификации речных систем по схеме Хортон-Стралера [41-44], которые признаются также учеными географами и ландшафтоведами – основными объектами ландшафтно-экологического изучения [45; 46].

Важнейшими итогами флористического анализа (в нашем случае флоры модельных бассейнов) являются установление и уточнение границ фитоценозов различного ранга, пролегающих на территории исследований. Так как речь идет о флористическом районировании, то в основу расчётов, позволяющих определить границы флористических районов, мы полагаем в первую очередь таксономическое разнообразие [47], а также учитываем и другие показатели: соотношение эколого-ценотических, поясно-зональных, хорологических групп, эндемичных и реликтовых элементов и т.п.

Таблица 3

Коэффициенты корреляции морфологических характеристик с основными таксономическими показателями флор модельных бассейнов

Морфологические характеристики модельных бассейнов	Общее число			Среднее число видов		Среднее число родов в семействе
	родов	семейств	родов	семейств	родов	
Площадь бассейна, км ²	0,45	0,42	0,38	0,42	0,39	0,20
Длина бассейна, км	0,56	0,51	0,50	0,53	0,46	0,19
Средняя высота бассейна, м	0,46	0,36	0,20	0,50	0,52	0,38
Максимальная ширина бассейна, м	0,38	0,25	0,18	0,47	0,42	0,19
Средняя ширина бассейна, м	0,25	0,16	0,26	0,30	0,18	0,08
Длина главного водотока, км	0,30	0,29	0,42	0,24	0,13	0,10
Количество притоков	0,37	0,33	0,38	0,33	0,25	0,03
Общая длина притоков, км	0,39	0,33	0,37	0,37	0,28	0,04

Примечание: выделены достоверные значения коэффициентов линейной корреляции при $P = 0,95$ для $v = 20$.

На базе полученных результатов при проведении сравнительного анализа модельных бассейнов (матрица видового пересечения, дендрограмма сходства модельных бассейнов по видовому составу, дендрит максимального корреляционного пути) составлена схема флористического районирования бассейна реки Томь (рис.).

Территория исследований относится к 8 районам, 5 округам, 3 подпровинциям, 2 провинциям Евросибирской подобласти Циркумбореальной области в системе флористического районирования Р.В. Камелина [48].

Приводим краткую характеристику флористических районов бассейна реки Томь.

Горно-Шорский горно-таёжный флористический район представляет собой гористую территорию с отдельными вершинами или вершинными комплексами, поднимающимися выше границы леса. Отличительной особенностью в сложении растительного покрова данной территории является преобладание черневотаёжных лесов наряду с высокогорными сообществами, вертикальная зональность выражена не так отчетливо, как в более высокогорных регионах, например в Кузнецком Алатау. Именно на территории Горно-Шорского района находится липовый остров с комплексом третичных реликтов, здесь произрастает узкоэндемичный вид *Dracocephalum krylovii* Lipsky. Всего для этого района отмечено более 800 видов сосудистых растений [49].

Западно-Алатаусский район представляет самую сложную в геоморфологическом отношении территорию бассейна реки Томи, где максимально выражена вертикальная поясность, представлен гольцовый пояс с наличием снежных ниш и каров. Залегание ледников на абсолютных высотах 1200-1500 м внутри материка, вблизи центра Азии представляет собой гляциологический феномен. Существование ледников на территории Кузнецкого Алатау – следствие большого количества осадков,

выпадающих в холодное время года в осевой части. Несмотря на то, что господствующими на данной территории являются лесные горно-таёжные сообщества – специфику флоры определяют представители горных тундр, высокогорных субальпийских и низкотравных альпийских лугов.

Южно-Кузнецкий степной район один из самых антропогенно нарушенных участков в бассейне реки Томь. Тем не менее, отдельные сохранившиеся участки естественной растительности имеют довольно высокое видовое разнообразие. Здесь выражены черты лесостепной ландшафтной зоны – с берёзовыми, берёзово-осиновыми лесами, разнообразными лугами и степными сообществами, расположенными на южных и юго-западных склонах холмов и увалов. Именно различные варианты степных группировок (от настоящих луговых до каменистых) обеспечивают данному району высокое видовое богатство и определяют его специфику.

Кузнецко-Томский предгорный район представляет собой низкогорный ландшафт с отметками высот от 300 до 734 м (максимальные отметки на Салтымаковском хребте). Отмечаем переходный характер этого района от таёжных к степным пространствам. Именно здесь произрастает один из узколокальных эндемиков бассейна реки Томи – *Festuca kemerovensis* Czus. Основной отличительной особенностью района является доминирование пихтово-осиновых лесов, и, несмотря на определённый вклад в видовое разнообразие петрофитных группировок по берегам рек, сосновых и березовых лесов, а также различных вариантов луговых сообществ, в видовом отношении этот район не столь богат, как горные и степные территории (во флоре модельных бассейнов насчитывается менее 500 видов).

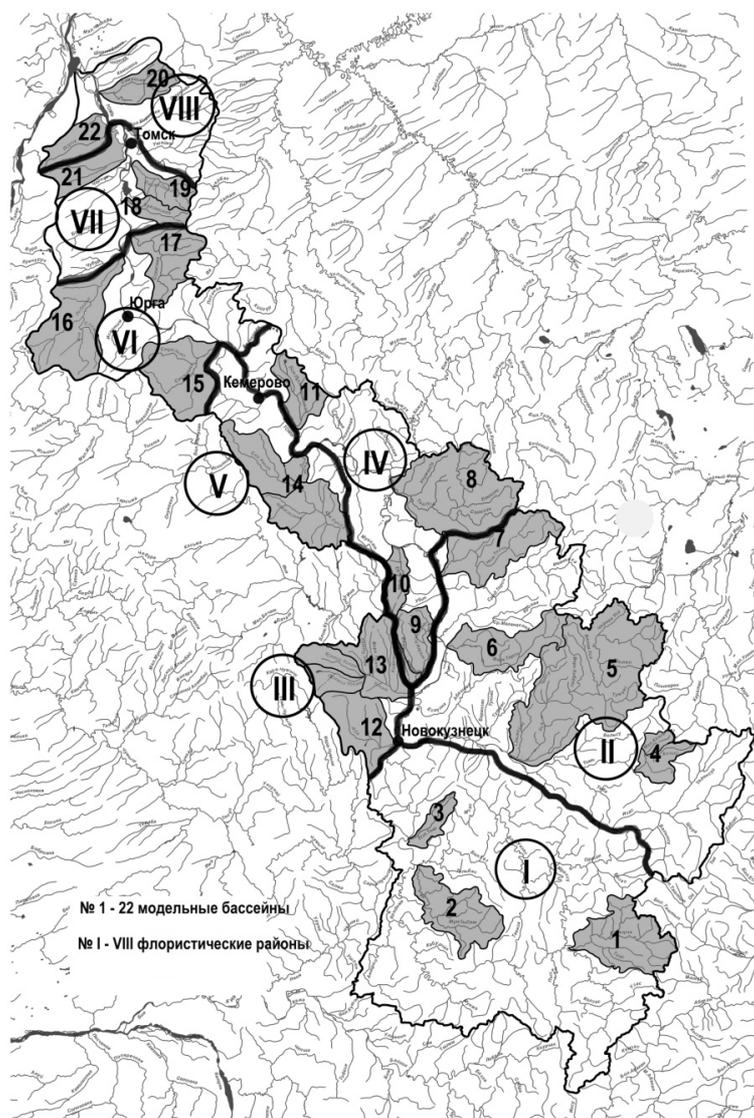


Рис. Карта-схема флористического районирования бассейна реки Томь (1–22 – модельные бассейны, I–VIII – флористические районы)

Алтае-Западно-Саянская горная провинция**Северная Алтае-Саянская подпровинция***Алатаусско-Шорский округ:*

- I. Горно-Шорский район (реки: 1 – Кабырза, 2 – Мундыбаш, 3 – Теш); II. Западно-Алатаусский район (4 – Казыр, 5 – Уса, 6 – Верхняя Терсь, 7 – Нижняя Терсь)

Центрально-Кузнецкий округ

- III. Южно-Кузнецкий степной район (12 – Аба, 13 – Ускат); IV. Кузнецко-Томский предгорный район (8 – Тайдон, 9 – Промышленная, 10 – Нарык, 11 – Бунгарап)
V. Центрально-Кузнецкий лесостепной район (14 – Уньга)

Северо-Кузнецкий округ

- VI. Северо-Кузнецкий лесостепной район (15 – Стрелина, 16 – Лебяжья, 17 – Сосновка)

Северо-Европейско-Урало-Сибирская провинция**Подтаёжно-лесостепная Западно-Сибирская подпровинция***Томский округ*

- VII. Притомский подтаёжный район (18 – Тугояковка, 19 – Басандайка, 21 – Кисловка)

*Таёжно-Сибирская подпровинция**Приобский округ*

- VIII. Усть-Томский таёжно-болотный район (20 – Самуська, 22 – Порос)

Центрально-Кузнецкий лесостепной район располагается в северной части Кузнецкой впадины в пределах лесостепной ландшафтной зоны. Соответственно основным ландшафтом является зонально обусловленная «берёзовая» лесостепь. Данный район является одним из самых густонаселённых. Но в отличие от Южно-Кузнецкого степного района естественный растительный покров подвергался в большей степени сельскохозяйственной, а не горнодобывающей трансформации. Под пахотными угодьями и старыми залежами находятся обширные пространства. Центрально-Кузнецкий лесостепной район представляет собой переходную зону между наиболее остепнённой южной и юго-западной (бассейн реки Иня) частями Кузнецкой котловины с северными лесостепными районами (бассейны рек Стрелина, Лебяжья, Сосновка).

Северо-Кузнецкий лесостепной район служит переходной зоной между Алтае-Саянской горной областью и Западно-Сибирской равниной. Растительный покров этого района несёт черты северной лесостепи, где преобладающими являются берёзовые, березово-осиновые колки и различные варианты луговых сообществ. По сравнению с Центрально-Кузнецким лесостепным районом здесь резко уменьшается количество степных видов, которые находят подходящие условия только на крутых обрывистых склонах берегов рек (в основном реки Томи) со скальными выходами и осыпями. Территория данного района также несёт следы антропогенной трансформации, окультуренные ландшафты занимают большие пространства. Значительные площади междуречий и пологих склонов долин распаханы.

Притомский подтаёжный район располагается на самом юге Томской области. Он является важнейшей сельскохозяйственной территорией и наиболее обжитым и освоенным районом в Томской области, что приводит к деформации естественной растительности и увеличению площади нарушенных земель, вторичных лесных и луговых сообществ. Для данного района характерно постепенное снижение роли мелколиственных лесов (березовых, березово-осиновых) и увеличение площадей, занятых хвойными лесами (с участием ели, кедра, сосны) со значительным участием луговой (в особенности пойменной) растительности. На данной территории представлена древняя долинно-балочная сеть, которая благодаря влажности климата обводнена и в настоящее время, что определяет большее участие в сложении растительного покрова еловых, елово-кедровых и кедровых лесов по долинам рек, часто на заболоченных почвах.

Усть-Томский таёжно-болотный район занимает окраину юго-восточной части лесоболотной зоны Западной Сибири в пределах наклонного Чулымо-Енисейского плато. Основными типами зональной растительности являются темнохвойные леса (пихтовые, кедровые, еловые и их смешанные варианты), также представлены сосновые боры, луговые и болотные сообщества. Повсеместно встречаются вторичные березово-осиновые леса и окультуренные кедровники в окрестностях населенных пунктов (так называемые «припоселковые кедрачи»). Отмечаем, что данный район несёт черты переходного положения между Западно-Сибирской равниной и Алтае-Саянской горной областью.

Заключение

Исходя из полученных результатов, мы отмечаем, что различия площадей модельных бассейнов (притоков IV и V порядков реки Томь) существенно не сказываются на таксономических характеристиках флоры и это позволяет использовать их при проведении сравнительно-флористических исследований. Целесообразно проводить расчет морфометрических характеристик модельных бассейнов по картографическим материалам на начальном этапе исследований.

Считаем, что применение бассейновой концепции имеет определенное преимущество при проведении флористических исследований территорий водосборов рек среднего и малого класса (в иерархии речных систем). Бассейновый подход, поддержанный методом конкретных флор, в совокупности с маршрутными исследованиями на территориях, относительно сохранившихся в результате антропогенной трансформации, позволяет устанавливать конкретные границы и использовать их для нанесения на картографические основы любой степени детализации [50].

По результатам проведенного флористического районирования необходимо отметить гетерогенность бассейна реки Томи, расположенного на границе Западно-Сибирской и Алтае-Саянской флористических провинций. Самой крупной фитохорией, пролегающей по территории бассейна реки Томь является граница между двумя провинциями Евросибирской подобласти: Алтае-Западно-Саянской горной и Северо-Европейско-Урало-Сибирской. Пограничное положение территории определяет переходный характер флоры, в особенности для районов, расположенных на стыке двух флористических провинций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Толмачев А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей. М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1941. 37 с.
2. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Системный подход к изучению флоры // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 30-36.
3. Малышев Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 142-148.
4. Малышев Л.И. Площадь выявления флоры // Экология. 1991. № 2. С. 3-13.
5. Малышев Л.И. Синдромы в сравнительной флористике // Проблемы вида и видообразование: материалы конф. Т. 1. Эволюционная биология. Томск, 2001. С. 190-206.
6. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 356 с.
7. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2001. 163 с.
8. Титов И.А. Взаимодействие растительных сообществ и условий среды. М.: Советская наука, 1952. 470 с.
9. Бяллович Ю.П. К теории фитокультурных ландшафтов // Изв. Всесоюз. Геогр. общ-ва. 1938. Т.V. Вып. 4-5. С. 559-587.
10. Бяллович Ю.П. Системы биоценозов // Проблемы биогеоценологии. М.: Наука, 1973. С. 37-47.
11. Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Программы флористических исследований разной степени детальности // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 219-242.
12. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие по спецкурсу. Пермь, 1991. 80 с.
13. Мильков Ф.Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природ. ресурсы. 1981 №4. С. 11-18.
14. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. 328 с.
15. Фиськов А.П. К вопросу о бассейновом уровне организации в биосфере // Общие проблемы биоценологии: тез. докл. М., 1986. С. 50-51.
16. Дидух Я.П. Опыт структурно-сравнительного анализа горных элементарных флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 50-51.
17. Марина Л.В. Сравнительный анализ флор речных бассейнов и их экотопологической структуры // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 107-117.

18. Хамильтон Л.С., Брюинзил Л.А. (Сампурно). Горные водосборные бассейны – соединение воды, почв, гравитации, растительности и людей // Горы мира глобальный приоритет. М.: Изд. дом «Ноосфера», 1999. С. 325-357.
19. Золотов Д.В. Бассейновый подход к изучению равнинных флор Алтайского края // Бассейновая парадигма в географии: тез. докл. к науч. конф. Барнаул: НИИ горного природопользования, 1999. С. 20-21.
20. Антипов А.Н., Федоров В.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. 264 с.
21. Шереметова С.А. Степная флора бассейна реки Чуя (Горный Алтай): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1991. 19 с.
22. Портениер Н.Н. Флора бассейна реки Черек Безенгийский (Центральный Кавказ): автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1992. 16 с.
23. Розенберг Г.С., Краснощекоев Г.П. Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. 249 с.
24. Силаева Т.Б. Флористические исследования по бассейновому принципу на примере бассейна реки Суры // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 107-110.
25. Бондаренко С.В. Флора субальпийского пояса бассейна реки Белой (Западный Кавказ) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 12-15.
26. Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Таксономическое разнообразие и пространственные изменения таксономической структуры флоры бассейна реки Амур (Российский Дальний Восток) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 49-51.
27. Попченко М.И., Решетникова Н.М. Сравнительный анализ трех локальных флор бассейна реки Протвы на территории Калужской области // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 88-91.
28. Киселева Л.Л., Щербаков А.В., Пригоряну О.М., Фандеева О.И. Специфика флоры бассейнов реки Оки, притоков Дона и Десны в Орловской области // Тр. Рязан. отд. Рус. Ботан. общ-ва. Вып. 2. Часть 2. Сравнительная флористика: материалы Всерос. шк.-семинара по сравнительной флористике, посвящ. 100-летию «Окской флоры» / под ред. А.Ф. Флёрова. Рязань, 2010. С. 26-32.
29. Кулюгина Е.Е. Предварительный анализ флоры бассейнов рек Уса и Кара западного макросклона Полярного Урала // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 68-71.
30. Прудникова А.Ю. Состав и структура флоры бассейна реки Тойсук (предгорья Восточного Саяна, Иркутская область): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2011. 21 с.
31. Золотов Д.В. Экологический анализ элементарных региональных флор гетерогенных бассейнов средних рек (на примере бассейна р. Барнаулка, Алтайский Край) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы XII Съезда Рус. Бот. общ-ва. Петрозаводск, 2008. Ч. 4. С. 36-39.
32. Черных Д.В., Золотов Д.В. Пространственная организация ландшафтов бассейна реки Барнаулки. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. 205 с.
33. Сёмкин Б.И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 149-163.
34. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие. Л.: ЛГУ, 1984. 288 с.
35. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учеб. пособие. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
36. Марина Л.В. Опыт сравнительного анализа высокогорных флор речных бассейнов хребта Куркуре (Восточный Алтай) // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 3. С. 285-292.
37. Марина Л.В. Сравнение экотопологической структуры флор двух речных бассейнов хр. Теты-коль (Восточный Алтай) // Изучение и освоение флоры и растительности высокогорий: тез. докл. VIII Всесоюз. совещ. Свердловск, 1982. Ч. 1. С. 33.
38. Марина Л.В. Сравнительный анализ двух высокогорных флор Восточного Алтая (по их внутриландшафт-ным подразделениям): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1983. 23 с.
39. Марина Л.В. Сравнительный анализ экотопологической структуры флор речных бассейнов (Восточный Алтай) // Бот. журн. 1985. Т. 70, № 12. С. 1658-1664.
40. Марина Л.В. Экологологическая структура флоры Висимского заповедника (Средний Урал) // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. СПб.: Наука, 1994. С. 192-209.
41. Хортон Р.Е. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. М.: Изд-во иностр. лит., 1948. 159 с.
42. Horton R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydro-physical approach to quantitative morphology // Geological Society of America Bulletin. 1945. Vol. 56 (3). P. 275-370.

43. Strahler A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology // Geological Society of America Bulletin. 1952. Vol. 63 (11). P. 1117-1142.
44. Strahler A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology // Transactions of the American Geophysical Union. 1957. Vol. 38 (6). P. 913-920.
45. Булатов В.И. Ландшафтно-структурный анализа бассейнов Новосибирской области // Гидрол. и геоморфол. реч. систем: материалы и тез. науч. конф. Иркутск, 1997. С. 193-194.
46. Корытный Л.М. Классификация речных систем Сибири по их величине // География и природные ресурсы. 1985. № 4. С. 32-36.
47. Шереметова С.А. Систематическая структура флоры бассейна реки Томи (на примере модельных бассейнов) // Растительный мир Азиатской России. 2015. № 1 (17). С. 45-54.
48. Камелин Р.В. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Пробл. ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул, 2002. С. 36-41.
49. Шереметова С.А., Эбель А.Л., Буко Т.Е. Конспект флоры Горной области // Вестн. Томского гос. ун-та. Биология. 2012. № 1 (17). С. 52-73.
50. Шереметова С.А. Применение бассейновой концепции при изучении флоры (на примере Горной Шории) // Вестн. Кемеровского гос. ун-та. Т. 1. Вып. № 2 (54) 2013. С. 26-32.

Поступила в редакцию 16.03.16

S.A. Sheremetova

**THE USE OF BASIN CONCEPT FOR THE FLORISTIC ZONING CONDUCTION
(BY THE EXAMPLE OF TOM RIVER BASIN)**

The article presents the results of using the basin approach (principle) for floristic researches on the example of Tom River Basin. These researches were based on the study of 22 model basins – the tributaries of Tom River. The aim was to test the validity of comparative floristic methods for the investigation of small and medium-sized river basins, as well as to clarify floral borders on the territory. To assess the influence of model basins morphological parameters on their floras features, the correlation analysis with basic flora characteristics was conducted. The study shows that in the case of investigation the value of area is not important (immaterial) for the model basin species amount. One of the results of the comparative analysis of the model basins flora was the scheme of floristic zoning, according to which 5 floristic zones and 8 districts were allocated on the territory of Tom River Basin.

Keywords: flora, Tom River Basin, model basins, morphological parameters, correlation analysis, floristic zoning.

REFERENCE

1. Tolmachev A.I. *O kolichestvennoj karakteristike flor i floristicheskikh oblastej* [About the quantitative characteristic of floras and floristic areas], M.-L.: Izd-vo Akademii nauk SSSR, 1941, 37 p. (in Russ.).
2. Sheljag-Sosonko Ju.R., and Diduh Ja.P. [System approach to studying of flora], in *Mater. II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp. 30–36 (in Russ.).
3. Malyshev L.I. [Modern approaches to the quantitative analysis and comparison of floras], in *Mater. II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp. 142-148 (in Russ.).
4. Malyshev L.I. [Area of identification of flora], in *Ekologija [Russian Journal of Ecology]*, 1991, no. 2, pp.3-13 (in Russ.).
5. Malyshev L.I. [Syndromes in comparative floristics], in *Mater. konf. "Problemy vida i vidoobrazovanie, Vol. 1, Evoljucionnaja biologija"*, Tomsk, 2001, pp. 190-206 (in Russ.).
6. Kamelin R. V. *Florogeneticheskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii* [Florogeneticheskij analysis of natural flora of mountain Central Asia], L.: Nauka, 1973, 356 p. (in Russ.).
7. Korytnyj L.M. *Bassejnovaja koncepcija v prirodopol'zovanii* [The basin concept in environmental management], Irkutsk: Izd-vo In-ta geografii SO RAN, 2001, 163 p. (in Russ.).
8. Titov I.A. *Vzaimodejstvie rastitel'nyh soobshchestv i uslovij sredy* [Interaction of vegetable communities and conditions of the environment], M.: Sovetskaja nauka, 1952, 470 p. (in Russ.).
9. Bjallovich Ju. P. [To the theory of phytocultural landscapes], in *Izv. Vsesojuzn. Geogr. obsch-va*, 1938, vol.V, iss. 4-5, pp. 559-587 (in Russ.).
10. Bjallovich Ju. P. [Systems of biocenoses], in *Problemy biogeocenologii*, M.: Nauka, 1973, pp.37-47 (in Russ.).
11. Jurcev B.A. and Kamelin R.V. [Programs of floristic researches of different degree of detail], in *Mater. II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp. 219 - 242 (in Russ.).

12. Jurcev B.A. and Kamelin R.V. *Osnovnye ponjatija i terminy floristiki: Uchebn. posobie po speckursu* [Basic concepts and terms of floristics], Perm, 1991, 80 p. (in Russ.).
13. Mil'kov F.N. [River basin as paradyamic landscape system and questions of environmental management], in *Geografija i prirod. resursy*, 1981, no. 4, pp. 11-18 (in Russ.).
14. Mil'kov F.N. *Fizicheskaja geografija: uchenie o landshafte i geograficheskaja zonal'nostj* [Physical geography: the doctrine about a landscape and geographical zonality], Voronezh: Izd-vo VGU, 1986, 328 p. (in Russ.).
15. Fis'kov A.P. [To a question of the basin level of the organization in the biosphere], in *Tez. dokl. «Obschie problemy biocenologii»*, M, 1986, pp. 50-51 (in Russ.).
16. Diduh Ja.P. [Experience of the structural and comparative analysis of mountain elementary floras], in *Mater.*
17. *II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp. 50-51 (in Russ.).
18. Marina L.V. [Comparative analysis of floras of river basins and their ecotopological structure], in *Mater. II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp.107-117 (in Russ.).
19. Hamilton L.S. and Bryuynzil L.A. (Sapurno) [Mountain catchment basins – compound of water, soils, gravitation, vegetation and people], in *Gory mira global'nyj prioritet*, M.: Izd. dom “Noosfera”, 1999, pp. 325-357 (in Russ.).
20. Zolotov D.V. [Basin approach to studying of flat floras of Altai Krai], in *Tez. dokl. nauch. konf. «Bassejnovaja paradigma v geografii»*, Barnaul: NII gornogo prirodopol'zovanija, 1999, pp. 20-21 (in Russ.).
21. Antipov A.N. and Fedorov V.N. *Landshaftno-gidrologicheskaja organizacija territorii* [Landscape and hydrological organization of the territory], Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000, 264 p. (in Russ.).
22. Sheremetova S. A. [Steppe flora of a river basin Chuya (Mountain Altai)], Abstract of diss. Cand. Biol. Sci., Tomsk, 1991, 19 p. (in Russ.).
23. Portenier N.N. [Flora of a river basin Cherekbezengiysky (Central Caucasus Mountains)], Abstract of diss. Cand. Biol. Sci., SPb, 1992, 16 p. (in Russ.).
24. Rozenberg G. S. and Krasnoschekov G. P. *Volzhskij bassejn: jkologicheskaja situacija i puti racional'nogo prirodopol'zovanija* [Volga basin: ecological situation and ways of rational environmental management], Togliatti: IEVB RAN, 1996, 249 p. (in Russ.).
25. Silaeva T.B. [Floristic researches on the basin principle on the example of a river basin of Sura], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008, P. 4, pp. 107-110 (in Russ.).
26. Bondarenko S.V. [Flora of a subalpine belt of a river basin Béla (Western Caucasus)], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008. P. 4, pp. 12-15 (in Russ.).
27. Kozhevnikov A.E. and Kozhevnikova Z.V. [A taxonomical variety and a prstranstvennyeizmeneniya of taxonomical structure of flora of a river basin Cupid (the Russian Far East)], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008, P. 4, pp. 49-51 (in Russ.).
28. Popchenko M.I. and Reshetnikova N.M. [The comparative analysis of three local floras of a river basin of Protva in the territory of the Kaluga region], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008, P. 4, pp. 88-91 (in Russ.).
29. Kiseleva L.L., Scherbakov A.V., Prigorjana O.M. and Fandeeva O.I. [Spetsifik of flora of river basins of Oka, inflows of Don and Desna in the Oryol region], in *Tr. Rjazan. otd. Rus. Botan. obsch-va. Vyp. 2. Chastj 2. Sravnitel'naja floristika: materialy Vseros. shkoly-seminara po sravnitel'noj floristike, posvjachennoj 100-letiju “Ok-skoj flory” A. F. Fljorova*, Ryazan, 2010, pp. 26-32 (in Russ.).
30. Kuljugina E.E. [The preliminary analysis of flora of basins of the rivers of the Moustache and Kara of the western macroslope of Polar Ural Mountains], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008, P. 4, pp. 68-71 (in Russ.).
31. Prudnikova A.Ju. [Structure and structure of flora of a river basin Toysuk (East Sayan's foothills, Irkutsk region)], Abstract of diss. Cand. Biol. Sci., Ulan-Ude, 2011, 21 p. (in Russ.).
32. Zolotov D.V. [The ecological analysis of elementary regional floras of heterogeneous basins of the average rivers (on the example of the basin of the river of Barnaulk, Altai Krai)], in *Mater. XII S'ezda Rus. Bot. obsch-va «Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka»*, Petrozavodsk, 2008, P. 4, pp. 36-39 (in Russ.).
33. Chernyh D.V. and Zolotov D.V. *Prostranstvennaja organizacija landshaftov bassejna reki Barnaulki* [Spatial organization of landscapes of a river basin of Barnaulki]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2011, 205 p. (in Russ.).
34. Sjomkin B.I. [Graph-theoretic methods in comparative floristics], in *Mater. II rabochego soveschaniya po sravnitel'noj floristike «Teoreticheskie i metodicheskie problemy sravnitel'noj floristiki»*, L.: Nauka, 1987, pp.149-163 (in Russ.).
35. Shmidt V.M. *Matematicheskie metody v botanike: Ucheb. posob.* [Mathematical methods in botany], L.: LGU, 1984, 288 p. (in Russ.).
36. Zverev A.A. *Informacionnye tehnologii v issledovanijah rastitel'nogo pokrova: Ucheb. posob.* [Information technologies in researches of a vegetable cover], Tomsk: TML-Press, 2007, 304 p. (in Russ.).

37. Marina L.V. [Experience of the comparative analysis of mountain floras of river basins of ridge of Kurkure (East Altai)], in *Bot. zhurn.*, 1982, vol. 67, no. 3, pp. 285-292 (in Russ.).
38. Marina L.V. [Comparison of ecotopological structure of floras of two river basins of ridge Thety-Chol (East Altai)], in *Tez. dokl. VSh Vsesojuzn. sovesch. «Izuchenie i osvoenie flory i rastitel'nosti vysokogorij»*, Sverdlovsk, 1982. P. 1, pp. 33. (in Russ.).
39. Marina L.V. [The comparative analysis of two mountain floras of East Altai (on their vnutrilandschaftny divisions)], Abstract of diss. Cand. Biol. Sci., L., 1983, 23 p. (in Russ.).
40. Marina L.V. [Comparative analysis of ecotopological structure of floras of river basins (East Altai)], in *Bot. zhurn.*, 1985, vol. 70, no. 12, pp. 1658-1664 (in Russ.).
41. Marina L.V. [Ekotopologicheskaya structure of flora of the Visimsky reserve (Central Ural Mountains)], in *Aktual'nye problemy sravnitel'nogo izuchenija flor*, SPb.: Nauka, 1994, pp. 192-209 (in Russ.).
42. Horton R.E. Eroзионное развитие рек и водосборных бассейнов [Erosive development of the rivers and catchment basins], M: Izd-vo inostr. lit., 1948, 159 p. (in Russ.).
43. Horton R. E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydro-physical approach to quantitative morphology, in *Geological Society of America Bulletin*, 1945, vol. 56 (3), pp. 275-370.
44. Strahler A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topology, in *Geological Society of America Bulletin*, 1952, vol. 63 (11), pp. 1117-1142.
45. Strahler A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology, in *Transactions of the American Geophysical Union*, 1957, vol. 38 (6), pp. 913-920.
46. Bulatov B.I. [Landscape and structural analysis of the basin of the Novosibirsk Region] in *Mater. i tez. nauch. konf. «Gidrol. i geomorfol. rech. system»*, Irkutsk, 1997, pp. 193-194 (in Russ.).
47. Korytnyj L.M. [Classification of river systems of Siberia by their size], in *Geografija i prirodnye resursy*, 1985, no. 4, pp. 32-36. (in Russ.).
48. Sheremetova S.A. [Systematic structure of flora of a river basin of Tom (on the example of model pools)], in *Rastitel'nyj mir Aziatskoj Rossii*, 2015, no. 1 (17), pp. 45-54 (in Russ.).
49. Kamelin R.V. [The most important features of vascular plants and floristic division into districts of Russia], in *Mater. I Mezhdunar. nauch. - prakt. konf. «Problemy botaniki Juzhnoj Sibiri i Mongolii»*, Barnaul, 2002, pp. 36-41 (in Russ.).
50. Sheremetova S.A., Ebelj A.L. and Buko T.E. [Abstract of flora of Mountain area], in *Vestn. Tomsk. Gos. Univ., Biologija*, 2012, no. 1 (17), pp. 52-73 (in Russ.).
51. Sheremetova S.A. [Application of the basin concept when studying flora (on the example of Gornaya Shoriya)], in *Vestn. Kemerov. Gos. Univ.*, Vol. 1, no. 2 (54), 2013, pp. 26-32 (in Russ.).

Шереметова Светлана Анатольевна,
кандидат биологических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник отдела
«Кузбасский ботанический сад»

Институт экологии человека ФИЦ УУХ СО РАН
650065, Россия, г. Кемерово, пр. Ленинградский, 10
E-mail: ssheremetova@rambler.ru

Sheremetova S.A.,
Candidate of Biology, Associate Professor,
Leading researcher at "Kuzbass botanical garden"
department

Institute of Human Ecology FRC CCC SB RAS
Leningradskij prosp., 10, Kemerovo, Russia, 650065
E-mail: ssheremetova@rambler.ru