

С.В. БАБКИНА, Е.В. САФОНОВА, П.С. ШЕЕНКО

## Флора поселков городского типа как особая группа урбанофлор (на примере Хабаровского края)

*Рассмотрена флора 26 станций Нижнего Приамурья и Сахалина (5 городов, 13 поселков городского типа, 8 ненарушенных или малонарушенных природных территорий). Оценка по трем независимым критериям – спектру семейств, спектру эколого-ценотических групп и видовому составу – показала, что флора поселков не является тождественной урбанофлоре крупных городов, но удалена от нее приблизительно так же, как от флоры естественных местообитаний.*

*Ключевые слова:* урбанофлора, поселки, спектр семейств, эколого-ценотические группы, видовой список.

**Flora of the city-type settlements as a special group of urban floras (using the example of the Khabarovsk Krai).** S.V. BABKINA, E.V. SAFONOVA, P.S. SHEHENKO (Amur State University of Humanities and Pedagogy, Komsomolsk-on-Amur).

*The flora of 26 stations of the Lower Amur Region and Sakhalin (5 cities, 13 towns and 8 low-disturbed or intact natural territories) is considered. Evaluation according to three independent criteria: the spectrum of families, the spectrum of ecological-cenotic groups and species composition, showed that the flora of settlements is not identical with the urban flora of large cities, but is located approximately that far as from it as from the flora of natural habitats.*

*Key words:* urban flora, settlements, spectrum of families, ecological and cenotic groups, species list.

Изучение антропогенной трансформации растительного покрова является одним из актуальных направлений современной ботаники, о чем свидетельствует большое количество работ отечественных и зарубежных авторов [9, 12–14]. Антропогенная трансформация флоры – это объективная реальность, и задача сравнительной флористики – выявить закономерности этого процесса и найти механизмы прогнозирования и управления ими.

Флоры различных территорий отличаются по степени изменений и интенсивности антропогенного пресса. Сравнительная характеристика таких территорий позволяет выявить сходство и различие отдельных локальных и парциальных флор. В дальнейшем подобные характеристики могут быть использованы для определения факторов и механизмов формирования тех или иных нарушенных флористических комплексов.

Целью настоящей работы является сравнительная характеристика урбанизированных и естественных флор юга Хабаровского края по трем критериям: спектру семейств, спектру эколого-ценотических групп и видовому составу, – а также выявление специфики флоры поселков городского типа.

---

БАБКИНА Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, \*САФОНОВА Екатерина Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент, ШЕЕНКО Петр Сергеевич – кандидат биологических наук, доцент (Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Комсомольск-на-Амуре). \*E-mail: safonova-e.v@yandex.ru

## Материал и методы

Проанализированы флоры городов Амурск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре, Советская Гавань и Южно-Сахалинск, поселков городского типа (ПГТ) Березовый, Болонь, Горный, Гурское, Джамку, Литовко, Пивань, Солнечный, Уктур, Хурмули, Эльбан, Ягодный, санаторий-профилакторий «Горячий ключ» (пос. Тумнин) и естественных местообитаний: заповедники Болоньский, Комсомольский, Ботчинский, заказники Ольджиканский и Удыль, памятники природы «Оползневое озеро Амут»<sup>1</sup> и Силинский лес<sup>2</sup>, а также хр. Мяо-Чан. Флористический список Комсомольска-на-Амуре составлен только для жилой и техногенной зон, при этом находящийся внутри города массив долинного леса Силинский рассматривается отдельно. Особую позицию занимает Горячий ключ – маленький курорт близ ст. Тумнин, находящийся в узком распадке среди девственного елово-пихтового леса.

Данные по Комсомольскому заповеднику получены из работы В.М. Вана и П.С. Шеенко [2], список флоры хр. Мяо-Чан представлен Г.В. Ваном и В.М. Ваном [3], список растений Ботчинского заповедника [11] переведен в формат баз данных И.П. Щегловой, сборы были выполнены С.В. Бабиной, Е.В. Сафоновой и П.С. Шеенко. Всего по 26 станциям учтены 1514 видов сосудистых растений, относящихся к 133 семействам и 26 эколого-ценологическим группам (ЭЦГ), принадлежность к ЭЦГ определялась по работе М.В. Крюковой [5]. Из них в городах отмечены 1057 видов из 109 семейств и 22 ЭЦГ, в ПГТ – 431 вид из 68 семейств и 19 ЭЦГ, в естественных местообитаниях – 1102 вида из 131 семейства и 26 ЭЦГ. Богатство городской флоры колебалось от 389 до 610 видов, ПГТ – от 79 до 150, естественной флоры – от 129 до 694 видов в конкретных локальных флорах.

В настоящей работе применены стандартные методы оценки частотных данных. Количество видов в семействе или конкретной ЭЦГ делятся на общее количество видов, найденных в данном местообитании, и модифицируются угловой трансформацией Фишера ( $\phi_i = 2 \arcsin \sqrt{p_i}$ , где  $p_i$  – доля  $i$ -го семейства или ЭЦГ от общего количества видов). Полученная мера не зависит от объема выборки, имеет распределение, близкое к нормальному, следовательно, пригодна для любых статистических операций, включая использованный нами факторный анализ.

Стандартный метод выделения группировок – кластерный анализ. При его использовании группировки могут быть получены разными способами, выводы следует делать после сравнения нескольких кладограмм. Если эти группировки сохраняются при изменении метода, то их следует считать объективно существующими. Мы использовали три метода кластеризации – ближайшего соседа (single linkage), взвешенного попарного среднего (weighted pair-group average) и метод Уорда (Ward method). Ниже для экономии места будут приведены только кладограммы по взвешенному попарному среднему.

Кластерный анализ формирует группировки, но плохо показывает попарное расстояние между группируемыми объектами. Та же матрица исходных данных, которая используется кластерным анализом, может быть визуализирована с помощью многомерного шкалирования (ММШ) или, для нормально распределенных данных (а нормирование есть результат угловой трансформации частот), посредством факторного анализа. С их помощью можно наблюдать непересекающиеся или слабо пересекающиеся облака точек, которые относительно объективно тоже можно считать группировками.

Когда группировки уже установлены, применяется дискриминантный анализ. Он позволяет выделить немногочисленные ведущие признаки из широкого набора исходно вовлеченных в анализ, по которым в основном и различаются эти группировки.

Статистические расчеты выполнены в программе STATISTICA 7.0. Описание частных методик статистической обработки приводятся в соответствующих разделах настоящей работы.

<sup>1</sup> <http://oopt.aari.ru/oopt/Оползневое-озеро-Амут>

<sup>2</sup> <http://oopt.aari.ru/oopt/Силинский-лес>

## Результаты исследования

*Статистическая оценка спектра семейств.* В целом, вне зависимости от способа кластеризации, кластерный анализ формирует три группировки: города, ПГТ и естественные малонарушенные местообитания. При смене способа кластеризации меняются позиции Комсомольска-на-Амуре (он перемещается в кладу естественных группировок) и Горячего ключа, который располагается отдельно от всех исследуемых точек (рис. 1). Более информативен график многомерного шкалирования (стресс = 0,096). На рис. 2 выделяются две компактные группы точек – города, ПГТ, а также рыхлое, широко разбросанное множество точек флор естественных местообитаний.

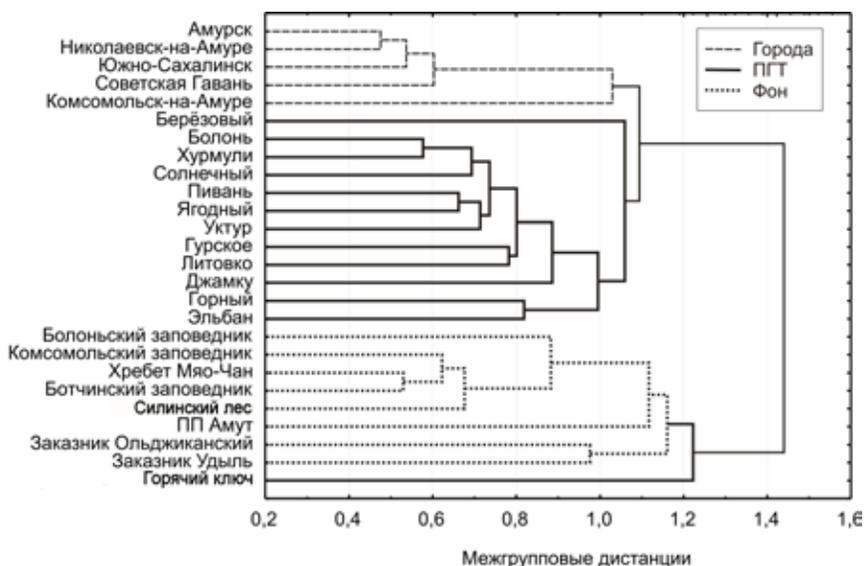


Рис. 1. Кластеризация таблицы угловой трансформации частот семейств сосудистых растений из 26 пунктов учета методом взвешенного попарного среднего

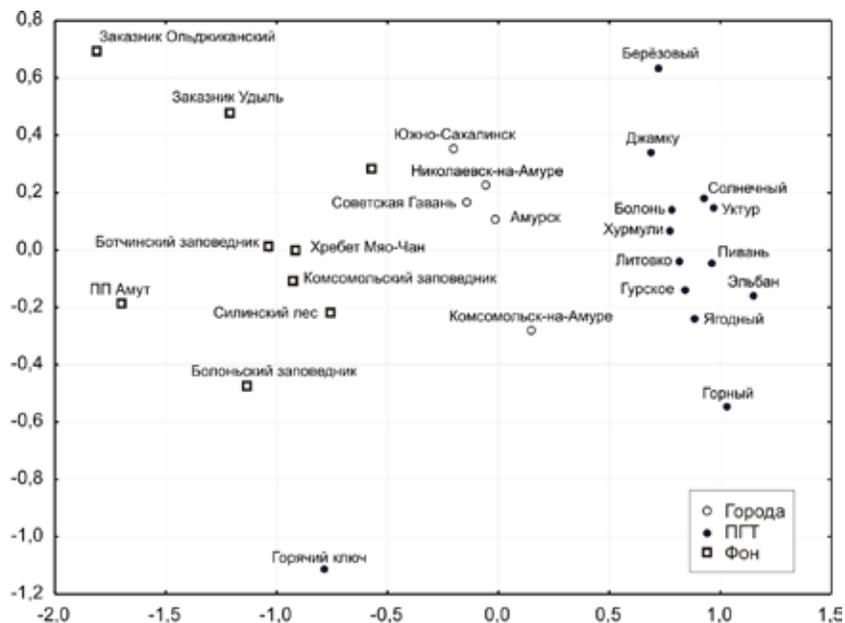


Рис. 2. Многомерное шкалирование таблицы угловой трансформации частот семейств сосудистых растений из 26 пунктов учета

К показателям многомерного шкалирования близки результаты факторного анализа (рис. 3), где два первых фактора извлекают 87 % дисперсии (т.е. объясняют 87 % от всей изменчивости флор), но и здесь города и ПГТ являются двумя флангами непрерывного узкого облака точек, и тут тоже рубежом городом на границе с зоной ПГТ оказывается Комсомольск-на-Амуре, а Горячий ключ группируется с естественными фоновыми местообитаниями.

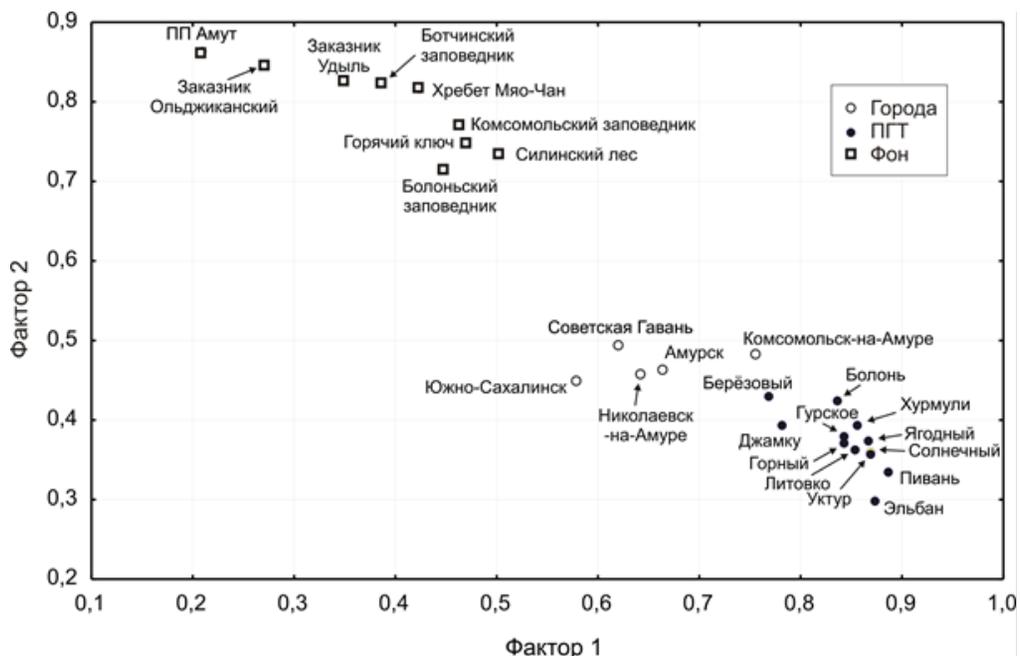


Рис. 3. График факторного анализа таблицы угловой трансформации частот семейств сосудистых растений из 26 пунктов учета. Метод вращения координат – варимакс нормализованный

В табл. 1 приведены данные по обилию представителей 20 ведущих семейств во флорах городов, ПГТ и малонарушенных местообитаний. Урбанофлора поселков отличается бедностью как видов, так и семейств. Только 14 семейств встречаются в каждом из поселков: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Polygonaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, Chenopodiaceae, Geraniaceae, Plantaginaceae (последние два семейства не входят в 20 ведущих во флоре городов и естественной флоре, поэтому не представлены в табл. 1). Отдельный анализ дисперсий показывает также наибольший разброс частот семейств в зависимости от конкретного пункта во флорах ПГТ по сравнению с городами и естественным фоном. Это позволяет говорить о том, что урбанофлора ПГТ в значительной степени неустойчива и случайна.

Флора ПГТ является примером крайней формы антропогенной трансформации растительного покрова. Ее формирование происходит практически «с нуля» в результате случайного заноса на территорию поселения как аборигенных (из окружающих поселение экотопов), так и адвентивных видов [1]. Случайный занос является не единственным, но основным способом формирования урбанофлор. И если представители тех или иных видов попадают на территорию поселения случайно, то сохраняются и включаются в структуру урбанофлоры те виды, которые обладают высоким адаптационным потенциалом и соответствуют по своим биоморфологическим характеристикам антропогенным экотопам. Флора ПГТ южной части Хабаровского края очень молода и находится в стадии активного формирования. Таким образом, мы можем трактовать случайный и нестабильный характер флоры ПГТ как результат специфики ее формирования и молодости.

В факторном анализе наибольшие факторные значения (factor scores) по первому фактору (в порядке убывания) имеют семейства Asteraceae, Poaceae, Polygonaceae, Brassicaceae и Fabaceae, по второму – Ericaceae, Rosaceae, Salicaceae, Cyperaceae и Ranunculaceae. Дискриминантный анализ матрицы угловой трансформации, построенной по 20 первым семействам из списка семейств, ранжированных по обилию видов (табл. 1), дает полное разрешение групп (все 26 пунктов наблюдения правильно отнесены к соответствующим группам – Город, ПГТ, Естественный фон (далее – Ест. фон)). Пошаговая регрессия оставляет от 2 до 4 семейств, достаточных для уверенной диагностики, – Ericaceae, Convallariaceae, Orchidaceae и Rubiaceae. Однако при сохранении только четырех ведущих семейств точность дискриминации снижается – три точки диагностируются неправильно, это Комсомольск-на-Амуре, Горячий ключ и Силинский лес, но ПГТ отделяются безошибочно.

Таблица 1

Распределение обилия 20 ведущих семейств во флорах городов, ПГТ и естественного фона – ненарушенных местообитаний

Семейство	Число видов в парциальной флоре			Частоты семейств в парциальной флоре, %		
	Город	ПГТ	Ест. фон	Город	ПГТ	Ест. фон
Asteraceae	155	64	116	14,65	14,85	10,53
Poaceae	106	57	87	10,02	13,23	7,89
Cyperaceae	78	24	99	7,37	5,57	8,98
Rosaceae	55	28	61	5,20	6,50	5,54
Ranunculaceae	52	16	52	4,91	3,71	4,72
Polygonaceae	52	23	32	4,91	5,34	2,90
Fabaceae	45	20	31	4,25	4,64	2,81
Brassicaceae	40	16	31	3,78	3,71	2,81
Caryophyllaceae	28	18	26	2,65	4,18	2,36
Lamiaceae	28	14	27	2,65	3,25	2,45
Scrophulariaceae	31	7	26	2,93	1,62	2,36
Apiaceae	26	10	23	2,46	2,32	2,09
Juncaceae	19	9	19	1,80	2,09	1,72
Orchidaceae	17	2	22	1,61	0,46	2,00
Ericaceae	1	3	35	0,09	0,70	3,18
Salicaceae	15	5	19	1,42	1,16	1,72
Chenopodiaceae	15	8	9	1,42	1,86	0,82
Rubiaceae	13	3	12	1,23	0,70	1,09
Violaceae	11	2	14	1,04	0,46	1,27
Convallariaceae	11	3	11	1,04	0,70	1,00
Всего	798	332	752	75,4	77,0	68,2

*Статистическая оценка спектра ЭЦГ.* Кластерный анализ по спектру ЭЦГ показывает результаты, которые не противоречат тенденциям, выявленным на спектрах семейств. На рис. 4–6 отражено, что кластер изначально распадается на две клады, одна содержит все естественные местообитания, вторая – населенные пункты, и уже эта ветвь делится на клады городов и поселков (рис. 4). На плоском графике многомерного шкалирования (стресс = 0,076) нет четких групп точек, в правой его стороне рыхло расположены метки естественных местообитаний, в левой – ПГТ, в центре – городов (рис. 5). График факторного анализа ЭЦГ (рис. 6) очень близок по структуре к таковому спектра семейств, несколько превосходя его по эффективности (два фактора объясняют 92 % дисперсии), однако Комсомольск-на-Амуре попадает в группу ПГТ.

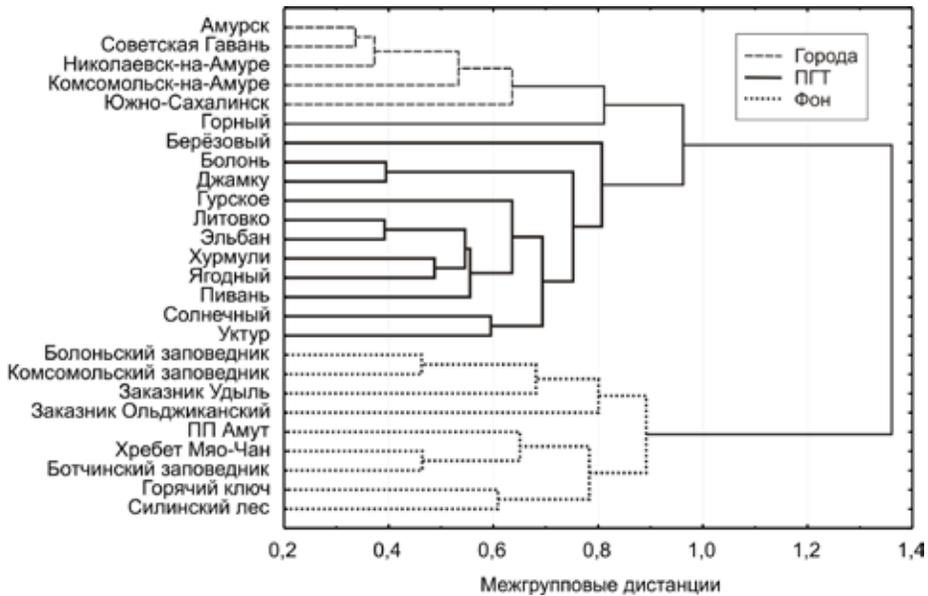


Рис. 4. Кластеризация таблицы угловой трансформации частот эколого-ценотических групп сосудистых растений из 26 пунктов учета методом взвешенного попарного среднего

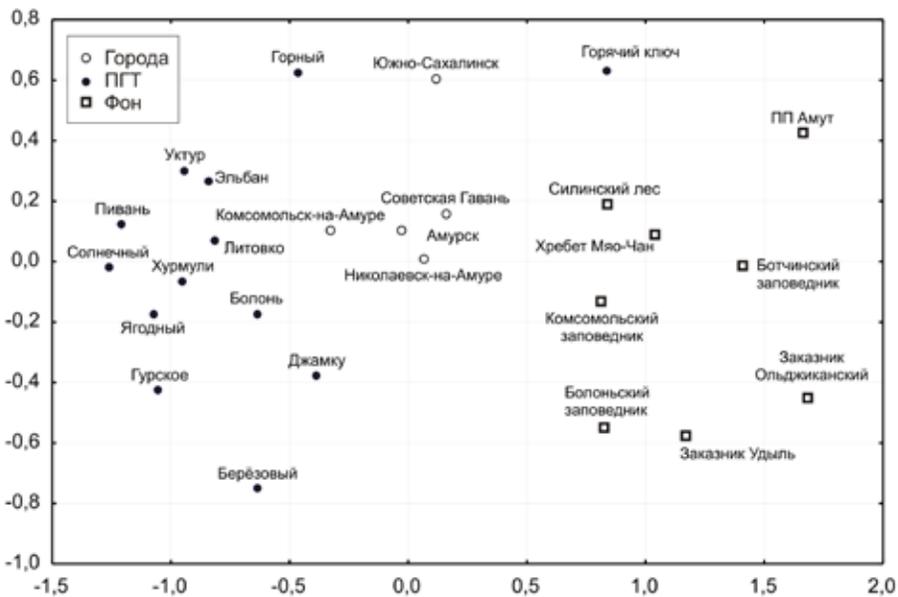


Рис. 5. График многомерного шкалирования угловой трансформации частот эколого-ценотических групп сосудистых растений из 26 пунктов учета

Более 95 % видов относятся к 15 эколого-ценотическим группам (табл. 2). Здесь мы видим превышение во флоре ПГТ доли рудеральной, отменно-луговой и опушечно-луговой групп по сравнению с остальными флорами при резком снижении процента лесных видов.

Известно, что видовое обилие семейств в парциальных флорах достаточно жестко упорядочено (например, преобладание триады *Asteraceae* + *Roaceae* + *Suraceae* в умеренной зоне). Различия в такой упорядоченности семейств в сообществах могут быть оценены ранговыми корреляциями, в частности, для нашего случая рассчитанный по всем семействам коэффициент  $\tau$  Кендалла для пар Город–ПГТ равен 0,57, Город–Ест. фон = 0,63,

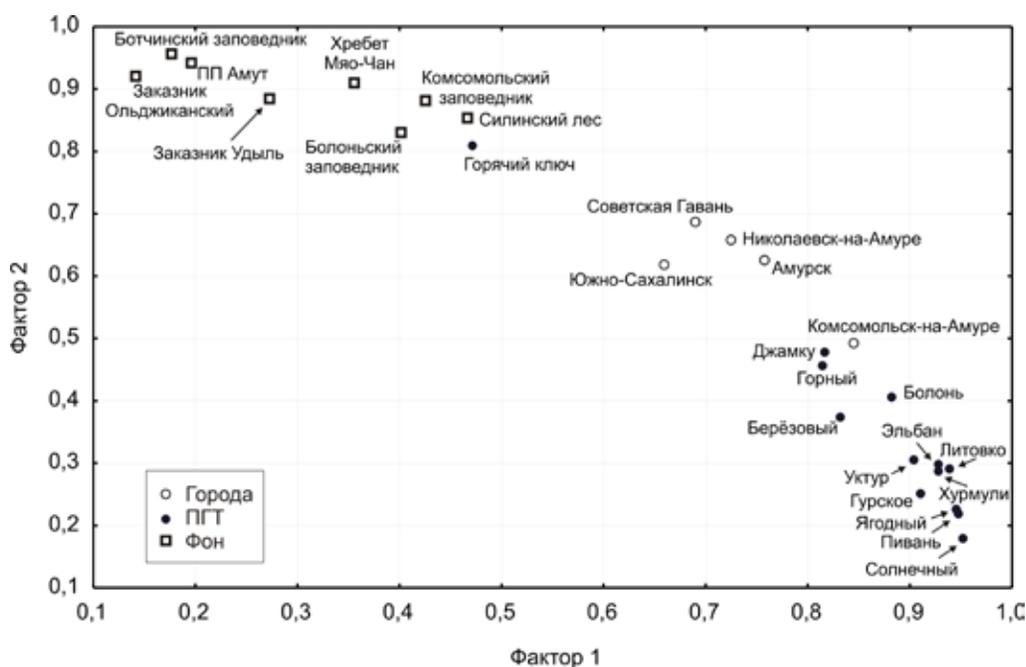


Рис. 6. Факторный анализ таблицы угловой трансформации частот эколого-ценотических групп сосудистых растений из 26 пунктов учета. Метод вращения координат – варимакс нормализованный

ПГТ–Ест. фон = 0,60. Однако эта стабильность для порядка частот ЭЦГ оказывается более высокой: Город–ПГТ = 0,86, Город–Ест. фон = 0,77, ПГТ–Ест. фон = 0,82. При этом если «по семействам» флора городов ближе к флоре ненарушенных местообитаний, чем к флоре ПГТ, то «по ЭЦГ» близость между городами и ПГТ более высокая.

В факторном анализе наибольшие факторные значения по первому фактору (в порядке убывания) имеют рудеральная, отмельно-луговая и луговая группы, по второму – лесная и опушечно-лесная. Дискриминантный анализ дает полное разрешение группировок Город, ПГТ, Ест. фон по 11 ЭЦГ из табл. 2. Пошаговая регрессия извлекает 4 ЭЦГ: рудеральная, луговая, лугово-болотная, скально-опушечная, которые позволяют правильно определять принадлежность к этим группировкам 86 % объектов, причем хуже всего происходит отделение флор городов от флор ПГТ.

Таблица 2

**Распределение обилия 11 ведущих эколого-ценотических групп во флорах городов, ПГТ и естественного фона – ненарушенных местообитаний**

Эколого-ценотическая группа	Число видов в парциальной флоре			Частоты ЭЦГ в парциальной флоре, %		
	Город	ПГТ	Ест. фон	Город	ПГТ	Ест. фон
Лесная	231	83	304	24,37	19,58	31,67
Рудеральная	216	110	92	22,78	25,94	9,58
Луговая	79	44	72	8,33	10,38	7,50
Отмельно-луговая	74	47	66	7,81	11,08	6,88
Опушечно-лесная	72	31	81	7,59	7,31	8,44
Опушечно-луговая	48	21	49	5,06	4,95	5,10
Лугово-болотная	42	13	44	4,43	3,07	4,58
Отмельная	43	15	39	4,54	3,54	4,06
Прибрежноводно-болотная	25	14	25	2,64	3,30	2,60

Эколого-ценотическая группа	Число видов в парциальной флоре			Частоты ЭЦГ в парциальной флоре, %		
	Город	ПГТ	Ест. фон	Город	ПГТ	Ест. фон
Водная	11	2	38	1,16	0,47	3,96
Скально-опушечная	15	7	28	1,58	1,65	2,92
Прибрежно-водная	16	10	18	1,69	2,36	1,88
Скальная	17	5	20	1,79	1,18	2,08
Болотная	9	7	25	0,95	1,65	2,60
Скально-отмельная	16	5	12	1,69	1,18	1,25
Всего	914	414	913	96,41	97,64	95,10

Очевидно, что ПГТ отличаются от двух других группировок меньшим количеством видов практически в каждой ЭЦГ, что является следствием малого числа видов в этой локальной флоре в целом. Также банальным выводом является отличие урбанофлоры города и ПГТ от флор естественных малонарушенных местообитаний по обилию рудеральных видов. Однако процентная доля рудеральных видов в ПГТ заметно большая, чем в городах.

*Статистика видовых различий.* 1514 участвующих в анализе видов распределены следующим образом: в 5 городах отмечены 1057 видов, в 8 естественных местообитаниях – 1102, в 13 ПГТ – 431. Резкое различие в числе видов обесценивает традиционные методы сравнения видовых списков. Разумеется, растительность городов изучена лучше, чем удаленных поселков, однако ПГТ по причине малых площадей, а следовательно, меньшего разнообразия рельефа, гидрологической сети, форм хозяйственной деятельности и связанных с ними сукцессионных процессов не могут обладать высокой видовой насыщенностью. Следует считать малое количество видов базовой характеристикой ПГТ как фитоценологической единицы.

Кластеризация «сырой» матрицы из нулей и единиц  $26 \times 1514$  с последующим построением графика многомерного шкалирования показывает очень плотную упаковку точек ПГТ – маркеры буквально перекрывают друг друга. На утверждение о самостоятельности ПГТ можно возразить, что выделение ПГТ как отдельного флористического комплекса является ошибкой метода: как отмечено выше, видовые списки ПГТ включают 100–150 видов, в то время как альтернативные – около 400–500 видов. Меньшее количество видов означает большее количество нулей в флористическом списке, следовательно, большее сходство – «по нулям» – в сравниваемых списках маловидовых сообществ.

Для коррекции подобных ошибок мы провели преобразование флористических таблиц. Вместо единицы в ячейку вводится значение веса наличия вида:  $x_{ij} = n_{ij}/N_j \times 100$ , где  $n_{ij}$  – это 0 или 1 для  $i$ -го вида  $j$ -го местообитания,  $N_j$  – число видов, найденных в  $j$ -м местообитании. Это позволило рассеять точки ПГТ, особенно в манхэттенской метрике. При этом Горячий ключ (150 видов) получает обособленную позицию как на кластере, так и в графике ММШ.

Кластерный анализ видовых списков с взвешенной оценкой наличия вида (рис. 7) показывает ту же тенденцию к образованию группировок Города, ПГТ, Ест. фон, несмотря на меняющиеся в зависимости от метода кластеризации позиции Южно-Сахалинска, Силенского леса и Ботчинского заповедника. График многомерного шкалирования (стресс = 0,097) демонстрирует довольно тесные группировки точек ПГТ и широкое рыхлое облако точек естественных местообитаний (рис. 8).

Хотя само по себе малое количество видов во флоре конкретного ПГТ не делает этот набор видов банальным, легко предположить, что видовая бедность урбанофлоры ПГТ обратно коррелирует с ее оригинальностью. Если принять за меру банальности вида число пунктов наблюдений, в котором он был учтен, то распределение данной величины по трем

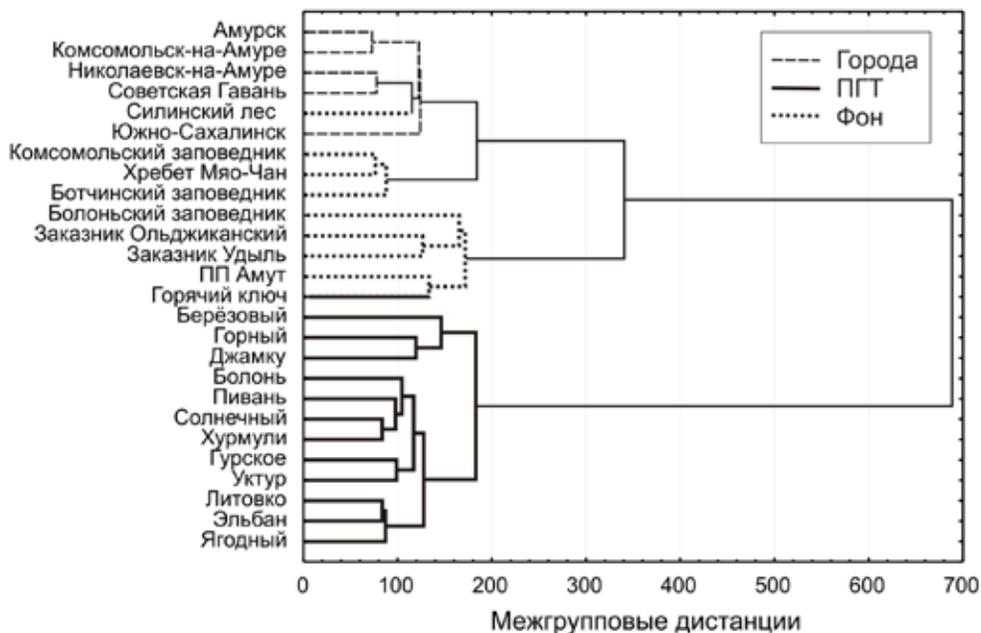


Рис. 7. Кластеризация методом Уорда матрицы взвешенной оценки встречаемости 1514 видов сосудистых растений из 26 пунктов учета

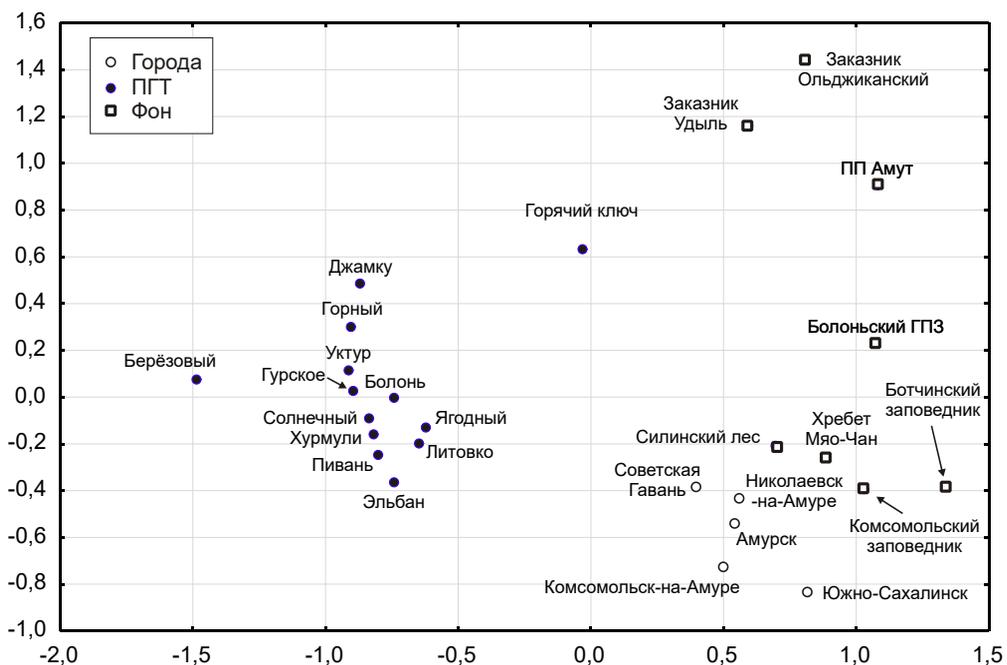


Рис. 8. График многомерного шкалирования матрицы взвешенной оценки встречаемости 1514 видов сосудистых растений из 26 пунктов учета

сравниваемым сообществам это подтверждает – высокая доля видов, которые встречены в 13 и более местообитаниях из 26, характерна именно для ПГТ (рис. 9). При этом доля адвентивных видов, попавших в список банальных, около 27 %, – приблизительно та же, что и их доля во флоре ПГТ (25 %).

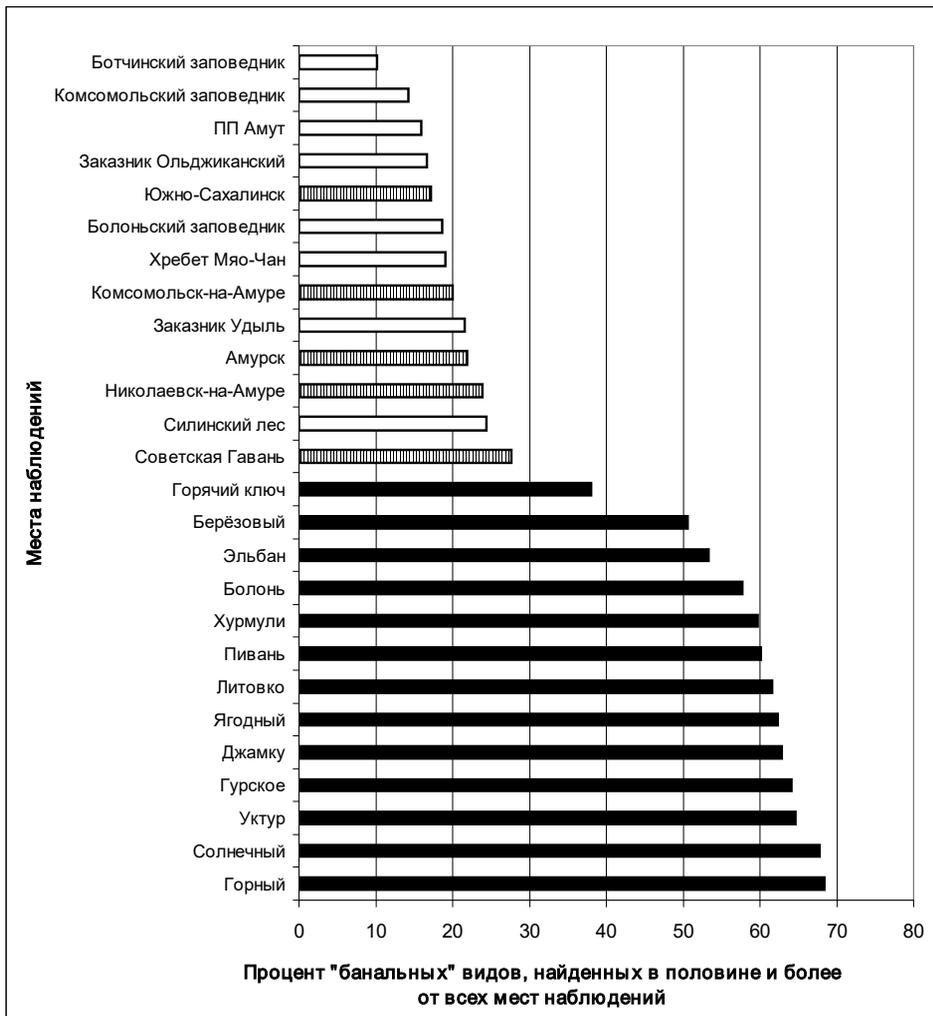


Рис. 9. Распределение «банальности» – процентной доли видов, найденных в 13 (половине от общего количества) и более пунктах наблюдения. Штриховкой обозначены города, черным цветом – ПГТ, белым – ненарушенные местообитания

Нами получена матрица мер включения для всех 26 пунктов наблюдения. Слабыми включениями мы посчитали числа от 0,50 до 0,75, сильными – от 0,75. Анализ включений показывает следующее:

все ПГТ, за исключением Горячего ключа, имеют сильные включения по крайней мере в два города;

Горячий ключ имеет сильные включения в Комсомольский заповедник, Силинский лес, хр. Мяо-Чан. В Комсомольский заповедник имеют сильные вхождения также Горный и Ягодный, во флору хр. Мяо-Чан – Горный, Джамку и Ягодный; никакой объект группы ПГТ не имеет сильных связей с другим ПГТ.

Очевидно, что маловидовые флоры должны больше включаться во флоры с большим количеством видов, но в нашем случае эти статистические закономерности нивелируются закономерностями ценоотических. На рис. 10 изображена схема включений во флоры, насчитывающих от 300 видов и менее. Эти связи достаточно прихотливы, имеют свои узлы притяжений и разрежений, однако не определяются вектором «больше видов – меньше видов». Естественные фоновые местообитания практически не имеют включений, тогда

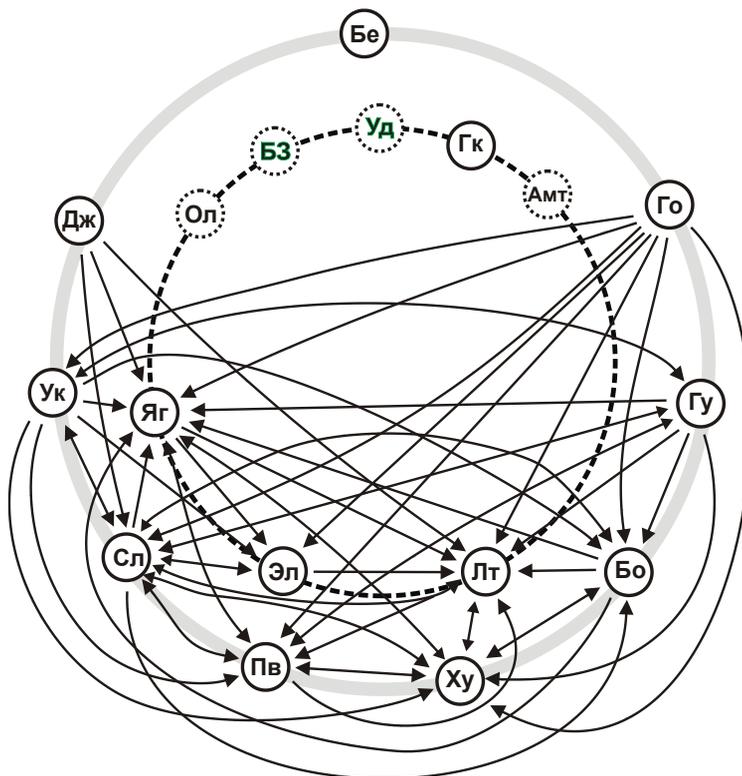


Рис. 10. Граф включений флор местообитаний с числом видов от 300 и менее. Внутренний штриховой круг – точки с числом видов 125–300, внешний – с числом видов менее 125. Пунктирные кружки обозначают принадлежность к ненарушенным местообитаниям, сплошные линии – ПГТ. Амт – Амут, Бе – Березовый, Бо – Болонь, БЗ – Болоньский заповедник, Го – Горин, Гу – Гурское, Дж – Джамку, Лт – Литовко, Ол – Ольджикан, Пв – Пивань, Сл – Солнечный, Гк – Горячий ключ, Уд – Удыль, Ук – Уктур, Ху – Хурмули, Эл – Эльбан, Яг – Ягодный

как поселки показывают хаотические связи между собой без какой-либо зависимости от объема флор. Да, действительно, все поселки сильно включаются в города, но мы имеем сильные вхождения как на уровне городов (Советская Гавань в Амурск), так и на уровне крупных естественных флор (Силинский лес в Комсомольский заповедник, хр. Мяо-Чан в Комсомольский заповедник).

Урбанофлора ПГТ южной части Хабаровского края очень молода. По существу, в наш анализ попала цепочка поселков вдоль железной дороги Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре – Совгавань и самого восточного отрезка БАМа. Можно ожидать, что занос адвентиков в ПГТ происходил из двух-трех центров, наиболее старых полярных точек – Хабаровска и Советской Гавани. Это решительно отличается от ситуации в Европейской части России, там ПГТ имеют многовековую историю, связывающих их путей больше, равнинный рельеф не способствует изоляции очагов урбанофлоры. Например, в г. Болхов, известном с 1155 г. и насчитывающем ныне 10 тыс. жителей, обитает 780 видов сосудистых растений, почти столько же – в других малых городах Орловской области [10].

В доступной нам литературе мы не нашли специальных обзоров флор поселков городского типа, но можем отметить только различия с нашей ситуацией. На Великой Русской равнине флорогенез в урбоценозах имеет свои причинные зависимости. В.К. Тохтарь и О.В. Фомина [8], исследуя урбанофлору 19 русских и украинских городов с населением от 8 000 до 1 250 000 чел., использовали сходства видовых списков по критерию Жаккара вкупе с корреляционной матрицей численности семейств, нашли только одну

закономерность формирования урбанофлор – географическую, факторный анализ показал упорядоченность флор вдоль широтного градиента при отсутствии зависимости от размеров населенных пунктов.

Д.В. Весёлкин с соавт. [4] на основе анализа 89 российских городов по 11 количественным параметрам показал, что числа видов во флорах подчиняются следующим правилам: общее видовое богатство главным образом зависит от размера города, численность автотонного компонента флоры – также от размера города, а численность и доля адвентов определяется уже пятью показателями: размер города, степень его антропогенной трансформации, доля городского населения, континентальность климата и возраст города<sup>3</sup>. Как указывают авторы работы [4], число и доля адвентивных видов уменьшаются с ростом континентальности климата и увеличиваются с возрастом города.

Последняя закономерность, возможно, своеобразно реализуется и в дальневосточной урбанофлоре – здесь низка доля заносных видов. По мнению В.К. Тохтаря и О.В. Фоминой [8], в Европейской части России адвентивная компонента снижается с юга на север, но, например, даже в Петрозаводске она составляет 46 % урбанофлоры [7]. В совокупной флоре исследованных нами городов и поселков Хабаровского края только 21 % заносных видов. Вероятно, бедность адвентами есть следствие молодости этих населенных пунктов.

Ситуацию, сходную с описанной, можно ожидать в других областях Дальнего Востока, где источники и пути выноса аллохтонов очень ограничены. Единственной работой, с которой мы могли бы сравнить наши данные, является монография Д.С. Лысенко по урбанофлоре Магаданской области [6]. Несмотря на то, что 378 видов из 616 ее компонентов встречаются в нашем списке, она имеет иные спектры семейств и ЭЦГ, а также насчитывает 46 % адвентиков. Видимо, по причине более слабых транспортных связей (в частности, благодаря отсутствию железных дорог) в Магаданской области есть поселки, флора которых сравнительно слабо включена в урбанофлору Магадана, и, наоборот, 114 видов (из них 67 – адвентивные) отмечены только в Магадане и его окрестностях. Второй в крае по численности г. Сушман насчитывает только 14 оригинальных видов. И по этим причинам, и по тому, что фактически в области имеется только один крупный город, в Магаданской области нет возможности сопоставить флору ПГТ с флорой городов как группой объектов.

## Выводы

1. При анализе естественных и урбанизированных флор юга Хабаровского края и г. Южно-Сахалинск оказалось, что поселки городского типа имеют статистические характеристики, обособляющие их как от естественной фоновой растительности, так и от флор городов.

2. Три независимых показателя – спектр семейств, спектр эколого-ценотических групп, видовой состав показывают обособленность флор поселков городского типа от флор городов и естественного фона.

3. Флоры ПГТ не имеют своих видов-индикаторов, отделяющих их от флор городов, однако уверенно вычлениются статистическими методами, при этом локальные флоры ПГТ показывают невысокое сходство друг с другом.

4. Случайный и нестабильный характер флоры ПГТ мы можем трактовать как результат специфики ее формирования и молодости.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкина С.В., Сафонова Е.В. Механизмы антропогенной трансформации флор и подходы к ее анализу // Современ. проблемы науки и образования. 2015. № 6. Ст. 640. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=25390231> & (дата обращения: 14.01.2022).

<sup>3</sup> Последние два показателя тесно скоррелированы.

2. Ван В.М., Шеенко П.С. Иллюстрированный определитель Комсомольского заповедника. Изд. 2, испр. и доп. Хабаровск: Хабаров. краев. тип., 2016. 304 с.
3. Ван Г.В., Ван В.М. Сосудистые растения хребта Мяо-Чан. Комсомольск-на-Амуре: АмГПГУ, 2021. 206 с.
4. Весёлкин Д.В., Третьякова А.С., Сенатор С.А., Саксонов С.В., Мухин В.А., Розенберг Г.С. Географические факторы богатства флор городов России // Докл. АН. 2017. Т. 476, № 3. С. 347–349.
5. Крюкова М.В. Сосудистые растения Нижнего Приамурья. Владивосток: Дальнаука, 2013. 354 с.
6. Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2012. 111 с.
7. Рудковская О.А. Особенности формирования флоры на урбанизированной территории в условиях средней тайги (на примере г. Петрозаводска, Карелия): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2007. 25 с.
8. Тохтарь В.К., Фомина О.В. Особенности формирования урбанофлор в различных природно-климатических и антропогенных условиях: факторный анализ и визуализация данных // Науч. ведомости БелГУ. Серия: Естеств. науки. 2011. № 9. С. 23–29.
9. Третьякова А.С., Баранова О.Г., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Суткин А.В., Алихаджиев М.Х. Урбанофлористика в России: современное состояние и перспективы // Turczaninowia. 2021. Т. 24, № 1. С. 126–138. – <https://cyberleninka.ru/article/n/urbanofloristika-v-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy> (дата обращения: 13.01.2022).
10. Хромова Т.М., Емельянова О.Ю. Систематическая структура урбанофлоры различных биотопов городов Орловской области // Acta Biologica Sibirica. 2019. Т. 5, № 4. С. 44–53.
11. Шлоттгауэр С.Д., Крюкова М.В. Флора охраняемых территорий побережья российского Дальнего Востока: Ботчинский, Джугджурский заповедники, Шантарский заказник / отв. ред. В.Ю. Баркалов. М.: Наука, 2005. 264 с.
12. Brandes D. Ruderal flora of the small town Lüchow (Lower Saxony, Germany) // Braunschweiger Naturkundliche Schriften. 2001. Vol. 6 (2). P. 455–483.
13. Brandes D. The flora of old town centres in Europe // Urban ecology as the basis of urban planning / ed. H. Sukopp, M. Numata, A. Huber. Hague: SPB Acad. Publ., 1995. P. 49–58.
14. Panitsa M., Iliadou E., Kokkoris I., Kallimanis A., Patelodimou C., Strid A., Raus T., Bergmeier E., Dimopoulos P. Distribution patterns of ruderal plant diversity in Greece // Biodiversity and Conservation. 2020. Vol. 29, N 3. P. 869–891. – <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/6820939> (дата обращения: 14.01.2022).