



УДК 581.552 +502.13. (470.5.751.2)

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ И ЕГО АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ (ПРИРОДНЫЙ ПАРК «РЕКА ЧУСОВАЯ», СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, СРЕДНИЙ УРАЛ)¹

О.В. Ерохина

Институт экологии расте-
ний и животных Уральского
отделения РАН,
620144, Екатеринбург,
ул.8 Марта, д.202

e-mail: erokhina@ipae.uran.ru

В статье приводятся сведения о растительном покрове экологической тропы, данные анализа флоры, дается характеристика растительных сообществ и их классификация, представлена карта-схема пространственного распределения растительных сообществ, дается оценка синантропизации растительных сообществ через показатели индекса синантропизации, также приводится оценка уровней синантропизации растительных сообществ картографическим методом.

Ключевые слова: растительный покров, анализ флоры, классификация и карта-схема растительности, индекс синантропизации, карта-схема уровней синантропизации растительности.

Экологическая тропа «Баронская петля» является модельным объектом, отражающим состояние и динамические процессы, протекающие в растительном покрове Природного парка «Река Чусовая» (Свердловская область, Средний Урал). Общая площадь парка составляет 77 146 гектаров. Парк состоит из двух частей. Границы Природного парка охватывают основной водосборный бассейн Чусовой в ее среднем течении по Свердловской области. Границы ориентированы по руслам рек, дорогам, просекам и сложившимся границам землепользования. Таким образом, парк объединил территориальные комплексы, экологически и исторически связанные с основными достопримечательностями, имеющими природоохранную, культурную, эстетическую ценность [1]. Растительность Природного парка относится в зональном отношении к камско-печерско-западноуральским смешанным темнохвойным южнотаежными горным лесам [2]. Для них характерны пихтово-еловые, елово-пихтовые леса с большим участием неморальных видов и большим разнообразием травяных типов, с повышенным участием сибирских видов, иногда встречается примесь *Larix sibirica* Ledeb. и *Pinus sibirica* (Rupr) Mayr. Среди этих лесов наиболее распространенными являются кисличные леса с неморальными травами, мелкими папоротниками и относительно развитым моховым покровом из *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst, *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Dicranum polysetum* Sw, кислично-крупнопапоротниковые и крупнопапоротниковые со значительным участием неморальных видов, иногда с *Tilia cordata* Mill. в подлеске. Южнотаежные леса сохранились в небольшой степени, так как в районах их распространения бурно развивались горнозаводская и металлургическая промышленности. Они всюду несут следы рубок, пастбищ скота и других воздействий со стороны человека. Площадь мелколиственных лесов из березы и осины в южнотаежных лесах велика, липа, которая в коренных лесах была в виде подлеска, часто в них разрастается, образуя второй ярус древостоя. В результате рубок лесов и пожаров в горах на крутых каменистых склонах образуются россыпи и осыпи. В настоящее время южнотаежные темнохвойные леса сохранились на относительно небольшой площади, уступив место пашням, сенокосам и другим землям, используемым человеком.

¹ Работа выполнена при поддержке Инициативного проекта регионального конкурса РФФИ-«Урал» № 10-04-96-055 «Биоразнообразие растительного мира Среднего и Северного Урала (Свердловская область): современное состояние и перспективы»



Нами изучен видовой состав растительных сообществ экологической тропы, выявлен и проанализирован его синантропный компонент, составлена классификация растительности, дана оценка антропогенной трансформации.

Флора экологической тропы включает 218 видов сосудистых растений, относящихся к 47 семействам и 141 родам. Наиболее многовидовыми семействами являются: *Poaceae* Barnhart – 23(10,55%), *Asteraceae* Dumort. – 22 (10,09%), *Rosaceae* Juss. – 20 (9,17%), *Cyperaceae* Juss. – 14 (6,42%), *Fabaceae* Lindl. – 12 (5,50%), *Ranunculaceae* Juss., *Scrophulariaceae* Juss. – 10 (4,59%), *Caryophyllaceae* Juss., *Lamiaceae* Lindl. – 8 (3,67%), *Salicaceae* Mirbel. 6 (2,75%). Состав первой триады таксономического спектра (*Poaceae* – *Asteraceae* – *Rosaceae*) дает основания, следуя Хохрякову [3], отнести исследуемую флору к **Rosaceae-типу** (условно – европейскому). 14 семейств флоры являются монотипными, содержащими 1 род и 1 вид. Анализ родового спектра показал преобладание рода *Carex* L. – 13 видов (5,96%). На долю остальных родов приходится по 5 и менее видов. 101 (71,63%) род флоры представлены одним видом. Соотношение ведущих родов подчеркивает лесной характер флоры.

Исходя из анализа жизненных форм наблюдаем преобладание поликарпических видов и гемикриптофитов. Это соответствует таковому распределению бореальной зоны в целом. Результаты эколого-ценотического анализа показывают доминирование лесных (35,78%) мезофитных (59,17%), видов. В сложении географического спектра в долготном отношении преобладают евразийские – (93 вида или 42,66%) виды, в широтном отношении виды бореальной (168 в. или 77,06%) группы.

Основываясь на крупных сводках об охраняемых видах растений [4, 5] и монографических изданиях [6, 7] выделены во флоре исследуемого района реликтовые виды разного времени. **Реликты плиоценовые** – *Actaea spicata* L., *Ajuga reptans* L., *Asarum europaeum* L., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. **Реликты плейстоценовые** – *Lathyrus gmelinii* Fritsh. **Реликты голоценовые** – *Genista tinctoria* L., *Phleum phleoides* (L.) Karst. Эндемичных видов в исследуемой флоре не обнаружено. Кроме реликтовых выделяются другие виды [7], также нуждающиеся в особом внимании (это могут быть лекарственные, пищевые и др., а также виды, местообитания которых интенсивно трансформируются). Это *Atragene sibirica* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Daphne mezereum* L. 2 вида из исследуемой флоры входят в Красную книгу Свердловской области [4]: *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo, *Goodyera repens* (L.) R. Br.

Растительный покров экологической тропы представлен лесным и луговым типами растительности. Темнохвойная тайга представлена елово-пихтовыми и пихтово-еловыми лесами зеленомошными, травяными и сфагновыми. Луговая растительность окрестностей тропы «Баронская петля» представлена луговыми сообществами двух групп: материковыми и пойменными. Материковые луга делятся на суходольные и низинные. Суходольные материковые луга увлажняются, главным образом, за счет атмосферных вод, грунтовые и почвенные воды залегают глубоко и в увлажнении почвы значения не имеют или почти не имеют. Низинные луга – это материковые луга, увлажняемые не только атмосферными, но также и грунтовыми или почвенными водами. В горных районах встречаются особые высокотравные низинные луга, называемые горно-ключевыми. [8]. Нами отмечены все типы луговых сообществ. Изученные суходольные луга находятся на различных этапах зарастания и восстановления лесной растительности.

На основе типизации растительности и принципов отражения на крупномасштабных картах современного состояния и динамики была составлена схема пространственного распределения растительности экологической тропы «Баронская петля» (Природный парк «Река Чусовая») (рис. 1.) и легенда к ней. Легенда включает 14 картируемых подразделений. Основные картируемые единицы – ассоциации и конкретные фитоценозы. Объем основной картируемой единицы совпадает с основной наименьшей единицей классификации, легенда карто-схемы распределения растительности построена на эколого-динамической основе. Она включает коренные



растительные сообщества и подчиненные им, все они расположены от наиболее сухих к наиболее влажным.

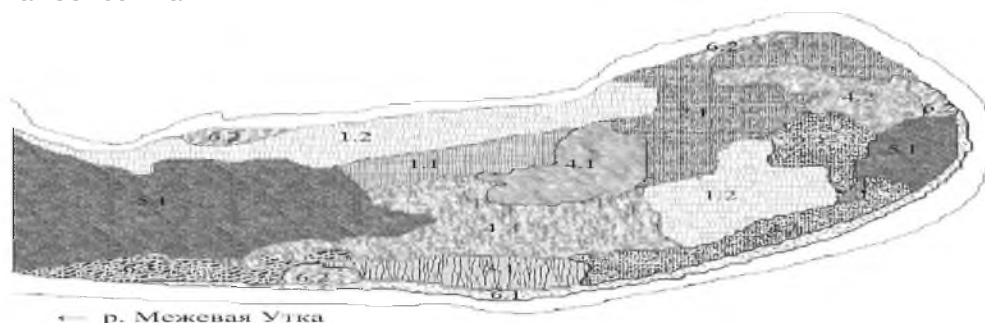


Рис. 1. Схема распределения растительности экологической тропы «Баронская петля» (Природный парк «Река Чусовая»)

Ниже приводится легенда карто-схемы распределения растительности экологической тропы «Баронская петля» (Природный парк «Река Чусовая»)

А. Камско-печерско-западноуральские смешанные темнохвойные южнотаежные горные, пихтово-еловые и сосново-еловые леса из ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) с примесью березы повислой (*Betula pendula* Roth), и производные сообщества на их месте.

1. Сосново-еловые и пихтово-елово-сосновые леса с примесью березы и осины (*Populus tremula* L.), с подлеском из *Rosa acicularis* Lindl., *Sorbus aucuparia* L., *Sambucus sibirica* Nakai, *Lonicera tatarica* L., зеленомошные:

1.1. ягодниково-зеленомошные (*Pleurozium schreberii*, *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L.).

1.2.зеленомошные и вейниково-зеленомошные (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens*(Hedw.) T.J.Kop., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth.).

2.Сосново-пихтово-еловые леса с березой, травяные:

2.1.с подлеском из *Sorbus sibirica* майниково-кисличные (*Oxalis acetosella* L., *Majanthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt).

2.2.с подлеском из *Padus avium* Mill., *Cotoneaster melanocarpa*Lodd., *Rosa acicularis* Lindl. папоротниково-вейниковые (*Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth., *Dryopteris expansa* (C.Presl) Fraser-Jenkins et Jermy, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.).

3.Березово-сосново-еловые леса с подлеском из *Sorbus sibirica* Hedl., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., сфагновые:

3.1.хвощево-сфагновые (*Sphagnum angustifolium* (C.E.O.Jensen et Rus-sow) C.E.O.Jensen, *S. magellanicum* Brid., *Equisetum sylvaticum* L.).

4.Смешанные осиновые леса, с подлеском из *Sorbus sibirica* Hedl., *Daphne mesereum* L., *Lonicera altaica* Pall. ex DC. производные от темнохвойных:

4.1.елово-осиновые с сосной и березой, вейниково-разнотравно-зеленомошные (*Rhytidiadelphus triquertus* (Hedw.) Warnst., *Hylocomium splendens* (Hedw.) T.J.Kop., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Lycopodium annotinum* L., *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth.).



4.2. сосново-осиновые с примесью ели и березы, линнеевые (*Linnea borealis* L.).

4.3. сосново-елово-пихтово-осиновые с березой снытиево-аконитовые (*Aconitum septentrionale* Koelle, *Aegopodium podagraria* L.).

Б Луга

5. Материковые луга

5.1. суходольные послелесные сенокосные разнотравно-злаковые и злаково-разнотравно-васильковые (*Centaurea scabiosa* L., *Stellaria graminea* L., *Ranunculus acris* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Phleum phleoides* (L.) Karst.).

5.2. низинные горно-ключевые таволговые (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.).

6. Пойменные луга

6.1. разнотравные и разнотравно-кровохлебковые (*Sanguisorba officinalis* L., *Geranium pratense* L., *Centaurea phrygia* L., *Trifolium medium* L., *Tanacetum vulgare* L.) луга центральной поймы в комплексе с зарослями ив (*Salix triandra* L., *Salix dacyclados* Wimm., *Salix caprea* L.) на прирусловых дюнах.

6.2. таволговые и разнотравно-таволговые (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill., *Urtica dioica* L., *Geum rivale* L., *Alchemilla acutiloba* Opiz.) луга притеррасной поймы.

6.3. таволгово-осоковые (*Carex acuta* L., *C. canescens* auct., *C. leporina* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) луга притеррасной поймы.

Для оценки трансформации растительного покрова выделен и проанализирован синантропный компонент флоры, проведено ранжирование растительных сообществ с использованием индекса синантропизации, составлена картографическая схема пространственного отражения уровней синантропизации растительных сообществ.

Синантропизация представляет собой процесс изменения растительного покрова под давлением различных факторов антропогенного происхождения, который сопровождается обеднением видового состава флоры Земного шара в целом и флор отдельных районов, заменой коренных растительных сообществ производными и синантропными, замещением эндемичных растений космополитными, стенотопных – эвритопными, всеобщим обеднением и унификацией растительного покрова.

Термин синантропные растения нами понимается в широком смысле, к ним относят как аборигенные, так и инорайонные виды, внедряющиеся в нарушаемые человеком фитоценозы или увеличивающие свое обилие по мере нарастания антропогенных нагрузок [9]. Синантропный компонент флоры выделялся на основе различных работ [9, 10, 11].

Синантропный компонент флоры экологической тропы «Баронская петля» включает 30 видов относящихся к 25 родам и 15 семействам. Наиболее крупными семействами синантропного компонента флоры являются *Asteraceae* Dumort (5 видов или 16,7%), *Lamiaceae* Lindl. (5 видов или 16,7%), *Poaceae* Barnhart (3 вида или 10%), *Polygonaceae* Juss. (3 вида или 10%), *Fabaceae* Lindl. (2 вида или 6,7%), *Rosaceae* Juss. (2 вида или 6,7%), *Rubiaceae* Juss. (2 вида или 6,7%).

В биоморфологическом спектре синантропного компонента отмечено явное преобладание травянистых многолетников (70%), что является характерным для синантропных флор Среднего Урала [12].

Все синантропные растения можно разделить на две флорогенетические группы. Первая включает местные виды, но более широко распространившиеся под



влиянием человека растения – апофиты. Вторая включает растения, постоянно встречающиеся в фитоценозах или агроценозах вследствие бессознательного или преднамеренного влияния человека – антропофиты [13]. Апофитов во флоре экологической тропы 22 вида или 73,3%, антропофитов 8 видов или 26,7 %.

Проведен экологический анализ видов сосудистых растений синантропного компонента флоры. В синантропной флоре исследуемой территории преобладают мезофиты (80%), остальные экологические группы составляют от 3,3 до 16,7%. Проведен ценогический анализ всего синантропного компонента в целом, а также апофитов и антропофитов в отдельности.

Ценогическая структура синантропной фракции представлена большим числом групп, но основная часть видов относится к луговым растениям (33%). Остальные группы малочисленны.

В апофитном элементе преобладают также луговые растения – 10 видов или 45,5%. А среди антропофитов преобладают сеgetальные (произрастающие среди культурных растений) виды.

Проведен ботанико-географический анализ синантропного компонента флоры. При рассмотрении результатов анализа прежде всего необходимо отметить, что все виды в составе синантропного компонента флоры исследуемой территории являются эвритопными (растения с широкой экологической амплитудой). Стенотопные растения (связанные с узким географическим ареалом) отсутствуют. Эта закономерность объясняется высоким миграционным диапазоном синантропных растений, сопутствующих человеку, и их экологической пластичностью, позволяющей адаптироваться в новых для них физико-географических условиях. В исследуемом районе основу синантропной флоры составляют бореальные растения (74%).

Проведен анализ антропофитной фракции синантропной флоры экологической тропы. Антропофиты различают по времени, способу иммиграции и степени натурализации. **По времени иммиграции** выделяют археофиты (иммигрирующие до XV века) и кенофиты (мигрирующие после XV века) – в нашем районе их равное количество (50 %) среди антропофитов. Это может быть свидетельством относительно недавнего активного освоения человеком исследуемой территории, связанное с развитием горнодобывающей промышленности и увеличением населения на Урале в XVII веке. **По способу иммиграции:** эргазиофиты – произрастающие только в культуре, ксенофиты – случайно занесенные человеком в результате хозяйственной деятельности. Ксенофиты составляют 75% антропофитов, эргазиофиты – 25%. Таким образом, основную часть пришлых растений составляют виды, непреднамеренно привнесенные человеком. И только небольшую часть составляют одичавшие, вышедшие из культуры виды. **По степени натурализации:** агриофиты – виды, которые становятся компонентами естественных сообществ, эпекофиты – растения, расселяющиеся по нарушенным местообитаниям, рудеральным, сеgetальным фитоценозам. 87% синантропной флоры являются эпекофитами. Это говорит о том, что пришлые растения, в подавляющем большинстве своем способны расселяться и успешно существовать на нарушенных местообитаниях и не способны внедряться в нетронутые фитоценозы, в которых им приходится конкурировать с местными видами.

Показателем степени нарушенности аборигенной флоры в результате деятельности человека может служить **индекс синантропизации** – доля синантропных видов от общего числа видов, выраженная в процентах, известных для данной территории [14] и **индекс апофитизации** (% апофитов от общего числа синантропных видов) [12].

Для исследуемой территории **индекс синантропизации флоры равен 13,76%**. Это соответствует уровню умеренной синантропизации, сообщества сохраняют богатый видовой состав и сложную структурную организацию. **Индекс апофитизации – 73,33%**. Это свидетельствует о незначительном притоке инорайонных растений и устойчивости фитоценозов экологической тропы «Баронская петля» Природного парка «Река Чусовая».



Также составлена картографическая схема пространственного отражения уровней синантропизации растительных сообществ экологической тропы на основе индекса синантропизации (рис.2). Выделяется нулевой, слабый (до 10%), умеренный (с 10% до 20%) и сильный (с 20% до 30%) уровни синантропизации растительного покрова.

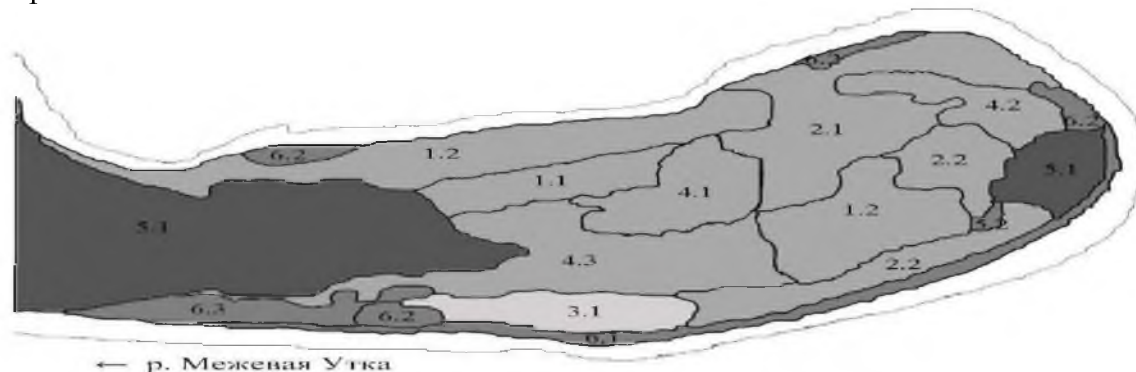


Рис 2. Схема оценки синантропизации флоры растительных сообществ экологической тропы

Обозначения к карто-схеме:



На уровне нулевой синантропизации флоры находятся березово-сосново-еловые леса хвощево-сфагновые. На стадии умеренной синантропизации находятся разнотравные и разнотравно-кровохлебковые луга центральной поймы в комплексе с зарослями ив на прирусловых дюнах, таволговые и разнотравно-таволговые луга притеррасной поймы, таволгово-осоковые луга притеррасной поймы, низинные горно-ключевые таволговые материковые луга. В стадии слабой синантропизации находится большая площадь растительного покрова исследуемой территории. К этому уровню относятся сосново-еловые и пихтово-елово-сосновые леса с примесью березы и осины ягодниково-зеленомошные, зеленомошные и вейниково-зеленомошные; сосново-пихтово-еловые леса с березой майниково-кисличные и папоротниково-вейниковые; елово-осиновые с сосной и березой вейниково-разнотравно-зеленомошные; сосново-осиновые с примесью ели и березы, линнеевые; сосново-елово-пихтово-осиновые с березой снытиево-аконитовые. На уровне сильной синантропизации флоры находятся материковые суходольные послелесные сенокосные разнотравно-злаковые и злаково-разнотравно-васильковые луга.

Таким образом карта-схема оценки уровней синантропизации флоры растительных сообществ экологической тропы «Баронская петля» (Природный парк «Река Чусовая») отражает ее современное состояние и закладывает основу мониторинговых исследований на территории Природного парка.

Список литературы

1. Река Чусовая / сост. С.А. Новопашин. – Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2006. – 24 с.
2. Растительность Европейской части СССР. / Под редакцией С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
3. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике.// Ботанический журнал. – 2000. – Т. 85, №5. – С. 1 – 11.
4. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / Отв. ред. Н.С. Корытин. – Екатеринбург: Баско, 2008. – 256 с.
5. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / М-во природ. ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М.В. Ломоносова; редкол.: Ю.П.Трутнев и др.; Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.



6. Горчаковский П.Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала. // Тр. АН СССР. Урал. фил. Ин-т экологии растений и животных. – Свердловск, 1969. – Вып.66. – 286 с.
7. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М.: Наука, 1982. – 207 с.
8. Горчаковский П.Л., Коробейникова В.П. Первичная продуктивность некоторых луговых сообществ Южного Урала // Экология. – 1975. – №3. – С.5 – 17.
9. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная деградация пойменных лугов и ее оценка по доле участия синантропных видов. // Экология. – 1983. – №5. – С. 3 – 10.
10. Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П. Сосудистые растения Татарстана. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496 с.
11. Туганаев В.В., Пузырев А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – 128с.
12. Горчаковский П.Л., Золотарева Н.В., Коротеева Е.В., Подгаевская Е.Н. Фиторазнообразие Ильменского заповедника в системе охраны и мониторинга. – Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2005. – 192 с.
13. Словарь ботанических терминов. Под общ. Ред. Дудки И.А. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 308с.
14. Горчаковский П.Л., Козлова Е.В. Синантропизация растительного покрова в условиях заповедного режима // Экология. – 1998. – №3. – С.171 – 177.

VEGETATION COVERS OF ECOLOGICAL TRAILS AND ITS TRANSFORMATION OF MAN (NATURE PARK “CHUSOVAYA RIVER”, SVERDLOVSK REGION, THE MIDDLE URALS)

O.V. Erokhina

*Institute of Plant and Animal
Ecology, UB RAS, 620144
Ekaterinburg, ul.8 March,
Russia*

e-mail: erokhina@ipae.uran.ru

This article contains information about the plant communities of ecological trails, classify them, presented a schematic map of the spatial distribution of plant communities, assesses synanthropization plant communities through the performance index synanthropization. Also provides a cartographic assessment of synanthropization plant communities.

Key words: ecological trail; a schematic map of vegetation map-scheme evaluation synanthropization plant communities.