

УДК 581.5.002.8(470.51)(045)

ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРЦИАЛЬНОЙ ФЛОРЫ ПОЛИГОНА ТБО Г. ГЛАЗОВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Красноперова С. А., Ильминских Н. Г.

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия
E-mail: krasnoperova_sve@mail.ru*

Приводятся данные эколого-ценотических и флористических исследований полигона твердых бытовых отходов (ТБО), расположенного в 10 км от г. Глазова Удмуртской Республики. Глазов – это один из самых развитых и промышленных городов Удмуртии. Здесь полигон ТБО функционирует с 2005 г. Его изучение представляет интерес тем, что на его территории интенсивно происходит обогащение флоры за счет процессов адвентизации, эргазиофитизации, а также гибридизации видов растений. Нами проанализирован полный флористический состав парциальной флоры полигона г. Глазова и выявлено 193 видов растений, включенных в 42 семейства сосудистых растений. Также выделены 10 доминирующих семейств, наибольшую долю среди которых составляют Asteraceae (21,24 %), Poaceae (10,88 %), Brassicaceae (8,29 %), Rosaceae (7,25 %), Fabaceae (6,22 %) и др. Остальные семейства составляют менее 4,2 %. Все растения ранжировали по эколого-фитоценотическим группам: лесные, луговые, степные, околородные, культурные, адвентивные, сегетальные, рудеральные согласно принципам С. Коржинского и Н. Г. Ильминских. На основании данного анализа выявлено, что среди представленных групп растений преобладают рудеральные виды и дичающие культурные (эргазиофиты), редко встречаются околородные и лесные виды растений. Также отмечены инвазионные виды (*Heraclеum sosnowskyi*, *Lepidium densiflorum*, *Acer negundo*, *Impatiens glandulifera*) и так называемые ксеноэргазиофиты (*Persica vulgaris*, *Armeniaca vulgaris*). Аборигенные виды здесь чаще всего появляются из соседних местообитаний.

Ключевые слова: полигоны твердых бытовых отходов, флора, эргазиофиты, инвазионные виды.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время количество твердых бытовых отходов (ТБО), вывозимых на полигоны или, так называемые «свалки мусора», становится все больше и больше. Здесь происходит не только накопление и утилизация разных видов отходов, но и обогащение флористического состава за счет процессов адвентизации [1–10].

Глазов – это один из самых развитых и промышленных городов Удмуртии. Здесь полигон ТБО функционирует с 2005 г. Его изучение представляет интерес тем, что на его территории интенсивно происходит обогащение флоры за счет процессов адвентизации, эргазиофитизации, а также гибридизации видов растений.

Целью нашей работы – изучение флористического состава полигона ТБО г. Глазова Удмуртской Республики и его экологический анализ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2017 г. на территории полигона ТБО, расположенного в 10 км к юго-западу от города Глазова, слева от автомобильной

дороги Глазов – Юкаменское Удмуртской Республики. Площадь последнего составляет 13,48 га, вместимость его около 200 тыс. м³/год, координаты: 58°4'11"N 52°35'18"E. Полигон относится к IV группе жизненного цикла (полигоны, находящиеся на стадии закрытия) и расположен на расстоянии 15 км от города [8]. Изучение флористического состава проводилось методом сплошного учета парциальной флоры «тела свалки» со сбором гербарного материала [3, 11]. В ходе определения образцов сосудистых растений применялся ряд отечественных определителей [12, 13]. При эколого-фитоценотической оценке видов руководствовались преимущественно работами [11, 14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего на полигоне ТБО г.Глазова обнаружено 193 вида растений из 42 семейств (табл. 1).

Наибольшую долю среди исследованных семейств видов растений составляют Asteraceae (21,24 %), Poaceae (10,88 %), Brassicaceae (8,29 %), Rosaceae (7,25 %), Fabaceae (6,22 %) (рис. 1). Остальные семейства составляют менее 4,2 % (табл. 1).

Таблица 1
Количество семейств и видов сосудистых растений, обнаруженных на полигоне ТБО, г. Глазов

№п/п	Семейство	Кол-во видов	%	№п/п	Семейство	Кол-во видов	%
1	Asteraceae	41	21,24	22	Rubiaceae	2	1,04
2	Poaceae	21	10,88	23	Verbenaceae	2	1,04
3	Brassicaceae	16	8,29	24	Vitaceae	1	0,52
4	Rosaceae	14	7,25	25	Violaceae	2	1,04
5	Fabaceae	12	6,22	26	Asparagaceae	1	0,52
6	Polygonaceae	8	4,15	27	Campanulaceae	1	0,52
7	Chenopodiaceae	8	4,15	28	Papaveraceae	1	0,52
8	Lamiaceae	8	4,15	29	Geraniaceae	1	0,52
9	Apiaceae	6	3,11	30	Oleaceae	1	0,52
10	Solanaceae	6	3,11	31	Fumariaceae	1	0,52
11	Salicaceae	4	2,07	32	Balsaminaceae	1	0,52
12	Cucurbitaceae	3	1,55	33	Iridaceae	1	0,52
13	Malvaceae	2	1,04	34	Hypericaceae	1	0,52
14	Onagraceae	1	0,52	35	Dipsacaceae	1	0,52
15	Aceraceae	2	1,04	36	Scrophulariaceae	1	0,52
16	Boraginaceae	3	1,55	37	Linaceae	1	0,52
17	Amaranthaceae	2	1,04	38	Oxalidaceae	1	0,52
18	Equisetaceae	2	1,04	39	Phytolaccaceae	1	0,52
19	Caryophyllaceae	5	2,59	40	Plantaginaceae	2	1,04
20	Convolvulaceae	2	1,04	41	Typhaceae	1	0,52
21	Cannabaceae	2	1,04	42	Urticaceae	1	0,52

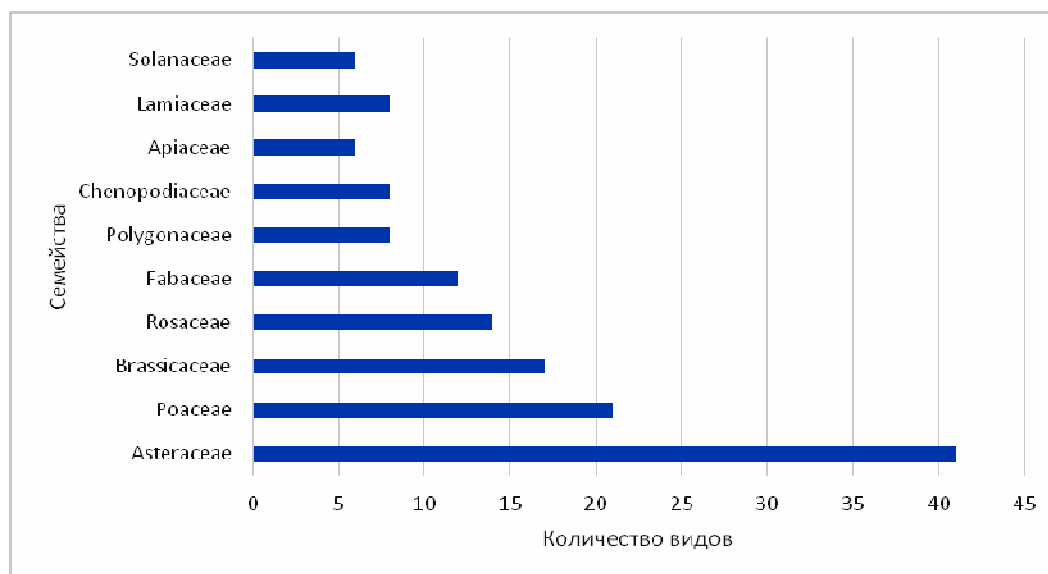


Рис. 1. Представленность видов сосудистых растений в ведущей десятке семейств на полигоне ТБО г. Глазова.

Мы распределили виды данных семейств по экологическим группам. В результате выявлено, что в семействе Asteraceae наибольшую долю среди данных групп составляют культурные виды растений (31,7%), среди которых чаще встречаются *Tagetes patula* L., *Helianthus annuus* L. (*H. cultorum* Wenzl.), *Helianthus tuberosus* L., *Inula helenium* L., *Calendula officinalis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist.

На втором месте по частоте встречаемости выделена сегетальная группа растений (17,07%), состоящая в основном из *Crepis tectorum* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Sonchus asper* (L.) Hill. На третьем месте – луговые растения (14,63%), к которым относятся: *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale* aggr., *Leontodon autumnalis* L., *Leucanthemum vulgare* Lam.

Представители Poaceae представлены преимущественно луговыми (52,3%) и культурными (23,8%) видами растений. Среди луговых наиболее часто встречаются *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Poa angustifolia* L., *Poa palustris* L.; культурных – *Hordeum distichon* L., *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf, *Lolium multiflorum* Lam, *Lolium perenne* L., *Panicum miliaceum* L. s.str., *Panicum miliaceum* ssp. *ruderale* (Kitag.) Tzvelev, *Phalaris canariensis* L.

Среди экологических групп семейства Brassicaceae наибольшую долю составляют рудеральные растения (41,2%) и культурные (по 17,6%). К первым относятся *Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Erysimum cheiranthoides* L., *Lepidium ruderale* L., *Sinapis arvensis* L.; ко вторым – *Armoracia rusticana* P.G. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Brassica napus* L. f. *oleifera*, *Brassica juncea* (L.) Czern, *Brassica oleracea* L., *Hesperis ruscifolia* Borbas & Degen.

Семейство Rosaceae преимущественно состоит культурных видов, таких как

Fragaria vesca L. (host.=cult.), *Malus domestica* Borkh., *Persica vulgaris* Mill., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Padus virginiana* (L.) Mill, и луговых – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Geum aleppicum* Jacq., *Potentilla anserina* L., *Potentilla intermedia* L. Лесные виды (*Rubus idaeus* L., *Rosa acicularis* Lindl., *Rosa majalis* Herzm.) данного семейства тоже имеют значительный вес в исследованных фитоценозах полигона ТБО.

Наибольшее количество видов семейства Fabaceae относится к луговым растениям таким как: *Trifolium pratense* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium repens* L., *Vicia cracca* L., наименьшее – к степным (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.).

В семействах Polygonaceae и Chenopodiaceae преобладают преимущественно рудеральные виды, а именно: *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Polygonum aviculare* L., *Rumex crispus* L., *Rumex pseudonatronatus* (Borb.)Borb.ex Murb., *Polygonum maculatum* Raf., *Polygonum scabrum* Moench, *Rumex obtusifolius* L. и *Atriplex patula* L., *Atriplex prostrata* Boucher ex DC, *Atriplex sagittata* Borkh., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium rubrum* L., *Chenopodium* × *schulzeanum* Murr соответственно.

Большое разнообразие экологических групп наблюдается в семействе Lamiaceae и Apiaceae, но с небольшим количеством видов. В первом случае встречаются околотовные растения (*Stachys palustris* L.), лесные (*Glechoma hederacea* L.), степные (*Nepeta cataria* L.), луговые (*Prunella vulgaris* L.), рудеральные (*Galeopsis speciosa* Mill., *Leonurus quinquelobatus* Gilib.), во втором – культурные (*Anethum graveolens* L.), лесные (*Pastinaca sylvestris* Mill., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), луговые (*Archangelica decurrens* Ledeb.), адвентивные (*Heracleum sosnowskyi* Manden.).

В семействе Solanaceae превалируют культурные виды: *Lycopersicon esculentum* Mill., *Solanum tuberosum* L., *Datura stramonium* L., *Petunia* × *hybrida* (Hook.) Vilm.

В целом, эколого-флористический и эколого-ценотический анализ показал (рис. 2), что среди представленных групп видов растений преобладают рудеральные (28 %) и дичающие культурные (эргазиофитофиты) (19,3 %): *Anethum graveolens*, *Helianthus annuus*, *Armoracia rusticana*, *Cucurbita pepo*, *Solanum tuberosum* и др. Также отмечены инвазионные виды (*Heracleum sosnowskyi*, *Lepidium densiflorum*, *Acer negundo*, *Impatiens glandulifera*) и так называемые ксеноэргазиофиты (*Persica vulgaris*, *Armeniaca vulgaris*) – растения, культивируемые в других регионах, случайно занесённые в изучаемый район в ходе хозяйственной деятельности.

Аборигенные виды здесь чаще всего появляются из соседних местообитаний. Их доля составляет 38,9 %. К ним относятся прежде всего луговые, лесные, околотовные и рудеральные виды растений.

Нами аналогичные флористические исследования проводились и на других полигонах ТБО Удмуртии [15], но только здесь мы обнаружили такие культурные растения, как: *Aster lanceolatus* Willd., *Campanula rapunculoides* L., *Cicerbita uralensis* (Rouy) Beauverd., *Helianthus orientalis* Wenzl, *Lysimachia punctata* L., *Spiraea salicifolia* L., *Zinnia elegans* Jacq, лесные виды: *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Equisetum sylvaticum* L. Нужно отметить, что по сравнению с другими исследованными полигонами ТБО, мы обнаружили значительное участие садовых растений: *Alcea rosea* L., *Asparagus officinalis* L., *Petunia* × *hybrida* (Hook.) Vilm., *Pyrethrum parthenium* (L.) J.G. Sm., которые облагораживают данную территорию.

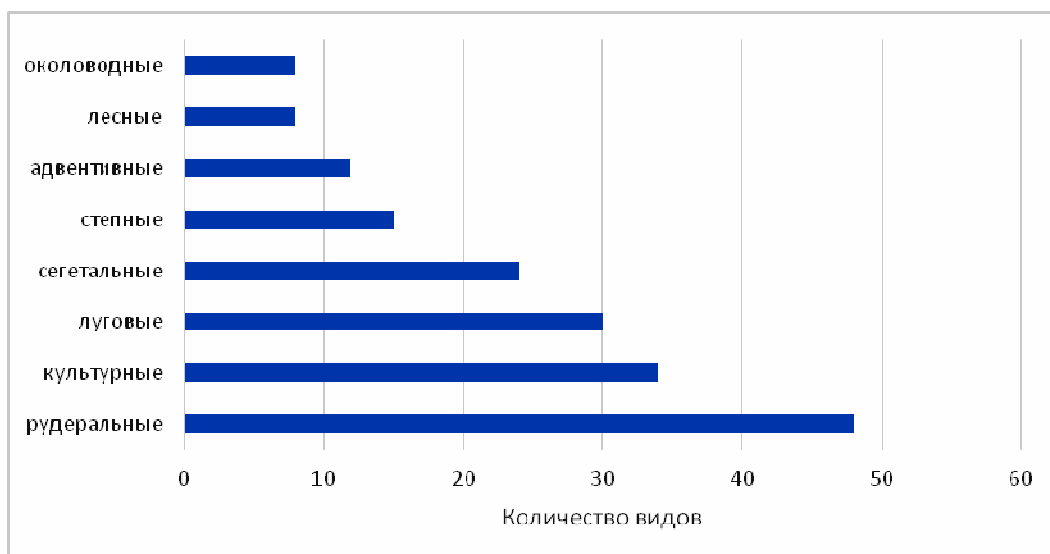


Рис. 2. Эколого-фитоценоотические группы растений полигона ТБО г. Глазова.



Рис. 3. *Alcea rosea* L. на полигоне ТБО, г. Глазов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании эколого-флористического анализа на территории ТБО (г. Глазов) выявлено 193 вида. Среди лидирующих семейств по количеству видов растений относятся Asteraceae (21,24 %), Poaceae (10,88 %), Brassicaceae (8,29 %), Rosaceae (7,25 %), Fabaceae (6,22 %); среди экологических групп – луговые, культурные, рудеральные. Таким образом, полигоны ТБО являются дополнительными местообитаниями для активно осваивающих указанные территории инвазионных видов с широким спектром экологической валентности и пластичности, с другой стороны, они концентрируют немало случайно заносимых растений, культурных («дичающих») видов. Аборигенные виды здесь чаще всего появляются из соседних местообитаний. Их доля составляет 38,9 %.

Список литературы

1. Баранова О. Г. Подход к изучению урбанофлор малых городов Удмуртской Республики / О. Г. Баранова, Е. Н. Зянкина // Города Среднего Поволжья: история и современность: сб. ст. межрегион. науч.-практ. конф. Йошкар-Ола : Мар. гос. ун-т, 2014. – С. 268–271.
2. Баранова О. Г. Инвазионные растения во флоре Удмуртской Республики / О. Г. Баранова, Е. Н. Бралгина // Вестник Удм. ун-та. Серия Биология. Науки о Земле. – 2015. – Т. 25, Вып. 2. – С. 31–36.
3. Ильминских Н. Г. Флора полигонов твердых бытовых отходов городов Среднего Урала и Зауралья (Западная Сибирь) / Н. Г. Ильминских // Ботанические чтения : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Ишим : Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – С. 39–40.
4. Красноперова С. А. Флористические находки на полигонах ТБО Удмуртской Республики / С. А. Красноперова // Наука Удмуртии. – 2017. – № 4 (82). – С. 104–110.
5. Мамаджанов Р. Х. Оценка жизненного состояния растений в районах размещения полигонов ТБО Чеченской республики / Р. Х. Мамаджанов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 1. – С. 28–35.
6. Миркин Б. М. Адвентизация растительности в призме идей современной экологии / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова // Журнал общей биологии. – 2002. – Т. 63, №6. – С. 500–508.
7. Тохтарь В. К. Особенности формирования урбанофлор в различных природно-климатических и антропогенных условиях: факторный анализ и визуализация данных / В. К. Тохтарь, О. В. Фомина // Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Естеств. науки. – 2011. – № 9(104), Вып. 15. – С. 23–28.
8. Шамсутдинова А. И. Инженерно-экологическая классификация полигонов твердых бытовых отходов урбанизированных территорий (на примере Республики Башкортостан) / А. И. Шамсутдинова, С. К. Мустафин // Вестник ПНИПУ. Урбанистика. – 2012. – № 1. – С. 25–34.
9. Kreck W. Die Besiedlung des Trimmerschutts durch die Pflanzenwelt / W. Kreck // Naturw. Rundschau. – 1951. – No 7. – P. 298–303.
10. Tauchnitz J. Die Vegetationsentwicklung an verschiedenen Deponiestandorten und ihre ökologische Bewertung / J. Tauchnitz, G. Kiesel, M. Hanrieder, H. Henning // Petermanns geogr. Mitt. – 1984. Bd. – 128. – P. 25–30.
11. Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды. / Н. Г. Ильминских. – Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2014. – 470 с.

12. Флора европейской части СССР – Флора Восточной Европы. – СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. – 536 с.
13. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. – СПб. : Мир и семья-95, 1995. – 990 с.
14. Коржинский С. Флора Востока Европейской России в ее систематических и географических отношениях / С. Коржинский // Известия Императ. Томского ун-та. – 1891. – Т.5. – С. 73–299.
15. Ильминских Н. Г. Полигоны ТБО в городах Глазов, Ижевск, Сарапул: экологический и флористический аспекты / Н. Г. Ильминских, С. А. Красноперова, А. Н. Ильминских // Наука Удмуртии. – 2017. – № 4 (82). – С. 78–88.

ECOLOGICAL AND FLORISTIC ANALYSIS OF THE PARTIAL FLORA OF MSW IN GLAZOV, UDMURT REPUBLIC

Krasnoperova S. A., Ilminskikh N. G.

*Udmurt State University, Izhevsk, Russia
E-mail: krasnoperova_sve@mail.ru*

The data of ecological-cenotic and floristic studies of the landfill of solid household waste (MSW), located 10 km from Glazov, Udmurt Republic, are presented. Glazov is one of the most developed and industrial cities of Udmurtia. The landfill has been operating here since 2005. Its study is of interest because the flora is intensively enriched on its territory due to the processes of adventization, ergaziophitization, as well as hybridization of plant species. We have analyzed the complete floral composition of the partial flora of the landfill. Glazov and identified 193 plant species included in 42 families of vascular plants. There are also 10 dominant families, the largest share of which are Asteraceae (21.24 %), Poaceae (10.88 %), Brassicaceae (8.29 %), Rosaceae (7.25 %), Fabaceae (6.22 %), etc. The remaining families make up less than 4.2 %. All plants were ranked according to ecological and phytocenotic groups: forest, meadow, steppe, near-water, cultural, adventitious, segetal, ruderal according to the principles of С. Korzhinsky and N. G. Ilminsky. Based on this analysis, it was revealed that ruderal species predominate among the presented plant groups (*Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Erysimum cheiranthoides* L., *Lepidium ruderae* L., *Sinapis arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Rumex crispus* L., *Rumex pseudonatronatus* (Borb.) Borb.ex Murb., *Polygonum maculatum* Raf., *Polygonum scabrum* Moench, *Rumex obtusifolius* L., *Atriplex patula* L., *Atriplex prostrata* Boucher ex DC, *Atriplex sagittata* Borkh., *Chenopodium album* L., *Chenopodium glaucum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Chenopodium rubrum* L.) and wild cultural (ergasiophytophytes) (*Tagetes patula* L., *Helianthus annuus* L. (*H. cultorum* Wenzl.), *Helianthus tuberosus* L., *Inula helenium* L., *Calendula officinalis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Solanum tuberosum* L., *Datura stramonium* L.), near-water and forest plant species are rare. Invasive species (*Heracleum*

sosnowskyi Manden, *Lepidium densiflorum* Schrad., *Acer negundo* L., *Impatiens glandulifera* Royle) and so-called xenoergasiophytes (*Persica vulgaris* Mill., *Armeniaca vulgaris* Lam) were also noted. Native species here most often appear from neighboring habitats. It is noted that landfills are additional habitats for invasive species actively developing these territories with a wide range of ecological valence and plasticity.

Keywords: solid waste landfills, flora, ergasiophytes, invasive species.

References

1. Baranova O. G., Zyankina E. N. Approach to the study of urban flora of small towns of the Udmurt Republic, *Cities of the Middle Volga region: history and modernity: a collection of art. mezhhregion. scientific-practical conference* (MSU, Yoshkar-Ola, 2014), p. 268.
2. Baranova O. G., Bralgina E. N. Invasive plants in the flora of the Udmurt Republic, *Bulletin of the Udm. un-ta. Biology series. Earth sciences*, **25(2)**, 20 (2015).
3. Ilminskikh N. G. Flora of landfills of solid household waste of the cities of the Middle Urals and Trans-Urals (Western Siberia), *Botanical readings: materials of the II International Scientific and Practical Conference*. (P.P. Ershov IGPI, Ishim, 2012), p. 39.
4. Ilminskikh N. G. *Florogenesis in an urbanized environment* (Yekaterinburg, 2014).
5. Krasnoperova S. A. Floristic finds at landfills of the Udmurt Republic, *Science of Udmurtia*, **4(82)**, 104 (2017).
6. Mamadzhanov R. Kh. Assessment of the vital condition of plants in the areas of landfills of the Chechen Republic, *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Natural Sciences*, **1**, 28 (2016).
7. Mirkin B. M., Naumova L. G. Adventization of vegetation in the prism of ideas of modern ecology, *Journal of General Biology*, **63(6)**, 500 (2002).
8. Tokhtar V. K., Fomina O. V. Features of urban flora formation in various climatic and anthropogenic conditions: factor analysis and visualization of data, *Nauch. vedomosti Belgorod. gos. un-ta Natures. Science*, **9(104)**, 23 (2011).
9. Shamsutdinova A. I., Mustafin S. K. Engineering and ecological classification of solid waste landfills of urbanized territories (on the example of the Republic of Bashkortostan), *Bulletin of PNRPU. Urbanistics*, **1**, 25 (2012).
10. Krech W. Die Besiedlung das Trummerschutts durch die Pflanzenwelt, *Naturw. Rundschau*, **4(7)**, 298 (1951).
11. Tauchnitz J., Kiesel G., Hanrieder M., Henning H. Die Vegetationsentwicklung and verschiedenen Deponiestandorten und ihre ökologische Bewertung, *Petermanns geogr. Mitt*, **128**, 25, (1984).
12. Flora of the European part of the USSR – Flora of Eastern Europe, (Comrade Scientific ed. KMK, St. Petersburg, 2004), 536 p.
13. Cherepanov S. K. *Vascular plants of Russia and neighboring states* (Mir i semya-95, St. Petersburg, 1995), 990 p.
14. Korzhinskii S. Flora of the East of European Russia in its systematic and geographical relations, *Izvestiya Imperat. Tomsk University*, **5**, 73 (1891).
15. Ilminskikh N. G., Krasnoperova S. A., Ilminskikh A. N. Landfills in the cities of Glazov, Izhevsk, Sarapul: ecological and floristic aspects, *Science of Udmurtia*, **4 (82)**, 78 (2017).