

УДК 581.9(470.44)

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ФЛОРОГЕНЕЗА НА ЮГЕ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

М. А. Березуцкий

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
имени Н. Г. Чернышевского  
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83  
E-mail: berezutsky61@mail.ru*

Поступила в редакцию 28.12.14 г.

**Характеристика и основные направления антропогенного флорогенеза на юге Приволжской возвышенности.** – Березуцкий М. А. – Рассматривается весь комплекс аспектов антропогенного флорогенеза на южной части Приволжской возвышенности. Сообщается о тенденциях антропогенной динамики локальных флор за последние 100 лет. Отмечается сдвиг на 50 – 100 км на север южной границы ареала у некоторых бореальных видов (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Pyrola rotundifolia* L. и др.). Приводятся сведения об адвентивной флоре и современных миграционных путях растений исследуемой территории. Характеризуется адаптационная активность аборигенных видов ко всему комплексу антропогенных местообитаний региона. Приводятся данные о находках охраняемых растений на антропогенных биотопах. В целом отмечается аридизация и ксерофитизация флоры, а также повышение роли в процессе антропогенного флорогенеза древесных и кустарниковых жизненных форм. Предлагается использовать метод выявления антропохорофильного элемента аборигенной флоры для прогноза адаптации флоры к условиям антропогенных местообитаний.

*Ключевые слова:* адвентивная флора, охраняемые растения, антропогенные местообитания, современные миграционные пути, Приволжская возвышенность.

**Characteristics and main directions of anthropogenic florogenesis in the southern Volga Uplands.** – Berezutsky M. A. – The whole range of aspects of anthropogenic florogenesis in the southern part of the Volga Uplands is considered. Trends in the anthropogenic dynamics of local floras during the last 100 years are reported. A 50 – 100 km shift north of the southern boundary of the habitat of some boreal species (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Pyrola rotundifolia* L. etc.) is noted. Data on the adventive flora and contemporary migration paths of the plants in the area under study are provided. The adaptation activity of native species to the full range of anthropogenic habitats in the region is characterized. Data on protected plant findings on anthropogenic habitats are given. In general, the aridization and xerophytization of the flora, as well as an increased role of tree and shrub life forms in the human florogenesis are noted. It is proposed to use the method of revealing the anthropochorophilic element of the native flora to forecast flora adaptation to the conditions of anthropogenic habitats.

*Key words:* adventive flora, protected plants, anthropogenic habitats, migration routes, modern, Volga Upland.

DOI: 10.18500/1684-7318-2016-1-29-40

### ВВЕДЕНИЕ

Флора представляет собой динамичное объединение видов; изменения в ее составе происходят непрерывно, но особенно сильное ее преобразование, коренная

перестройка, вызывается значительными изменениями климата и сильным антропогенным воздействием. В настоящее время влияние антропогенного фактора приводит к быстрым и, возможно, необратимым изменениям в глобальной экосистеме (Varnosky et al., 2012). В этих условиях наступило осознание сложной взаимосвязи между утратой биоразнообразия и благополучием людей (Shibu, 2012). В некоторых регионах Европы естественная растительность занимает всего лишь несколько процентов от общей площади (Puddu et al., 2012; Amici et al., 2013), и выявление биоразнообразия на этих территориях невозможно без детального изучения современного состояния и тенденций динамики флоры антропогенных экосистем. Инвазивные виды начинают оказывать сильное (вплоть до влияния на эволюционные процессы) воздействие на близкородственные аборигенные виды флоры (Beans, Roach, 2015). По этой причине сейчас особенно важным становится глубокое исследование процессов антропогенного флорогенеза и сравнение их с процессами естественного флорогенеза. Все вышесказанное особенно актуально для флор пограничных территорий, находящихся на стыке различных зон и подзон растительности, флористических областей, провинций, районов. Зональные сообщества, как правило, инвариантны; в то же время узкие переходные полосы находятся в неравновесном состоянии, поэтому экосистемы автоматически обладают здесь повышенной чувствительностью к антропогенным воздействиям (Хмелев, 1999). На этих территориях у большого числа видов проходит граница естественного ареала. На границе естественного распространения виды находятся под постоянным воздействием отрицательных факторов, и в напряженных условиях среды обитания норма реакции вида на антропогенное воздействие отличается от оптимальных (Парфенов, 1979).

Флора южной части Приволжской возвышенности (в границах Саратовской области), несомненно, относится к флорам пограничных территорий. Здесь проходит граница лесостепной и степной зон (Тарасов, 1977). По реке Волге проходит граница между Волжско-Донским и Заволжским флористическими районами (Флора Восточной Европы, 2004), а в целом примерно у половины видов растений, произрастающих на территории Саратовской области, здесь проходит граница ареала (Скворцов, 1995). Растительный покров данной территории в четвертичный период характеризовался очень высоким динамизмом. Только в голоцене здесь произошло 9 смен растительности и соответствующих ей флористических комплексов, обусловленных сменой климата (Чигуряева и др., 1988). Изменения флоры под влиянием деятельности человека на этой территории, вероятно, начали проявляться уже очень давно и их часто трудно отделить от процессов естественного флорогенеза. Так, по мнению ряда авторов (Хмелев, Кунаева, 1999; Еленевский, Радыгина, 2002 и др.), проникновение на Приволжскую и Среднерусскую возвышенности таких охраняемых видов растений, как *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Onosma simplicissima* L. и других, произошло в период термического оптимума голоцена (7000 – 5000 лет назад). То есть, возможно, эти охраняемые растения мигрировали на исследуемую территорию уже в историческую эпоху, так как по палинологическим данным развитие земледелия у неолитических племен Приволжской возвышенности датируется се-

рединой четвертого тысячелетия до нашей эры (Благовещенская, 1997). В настоящее время на этой территории антропогенный фактор стал главной движущей силой флорогенеза.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Процессы антропогенного флорогенеза на южной части Приволжской возвышенности (в границах Саратовской области) изучались в период с 1984 по 2014 г. При этом нами было использовано три традиционных и один новый подход. Впервые, изучалась временная динамика трех локальных флор: окрестности пос. Октябрьский (Татищевский район), окрестности с. Чемизовка (Аткарский район) и окрестности г. Саратова за период с конца XIX в. – начало XX в. Исходные флористические списки окрестностей пос. Октябрьский были взяты из работы Н. Ф. Смирнова (1885), окрестности с. Чемизовка – А. Я. Тугаринова (1901), окрестности г. Саратова – из публикации «Флора окрестностей Саратова» (Иванова и др., 1976, 1983, 1984). Нами было проведено повторное изучение этих локальных флор с последующим сравнением списков и выявлением процента исчезнувших и появившихся видов в том или ином элементе флоры.

Для изучения процессов адаптации аборигенной флоры к антропогенным местообитаниям было проведено детальное изучение флористических комплексов всех основных типов антропогенных биотопов в исследуемом регионе: урбанизированных территорий, техногенных участков, искусственных лесных насаждений, агроценозов. Полученные данные сравнивались с общим списком флоры региона (Конспект флоры..., 1977, 1979, 1983 *а, б*; Еленевский и др., 2008). В процессе изучения антропогенных территорий выявлялась также адвентивная фракция флоры. Но, поскольку подобными исследованиями не были охвачены другие биотопы на южной части Приволжской возвышенности, наши данные по адвентивной фракции следует считать оценочными и предварительными.

Кроме этих традиционных направлений изучения антропогенного флорогенеза, нами предложено еще одно – выделение и анализ антропохорофильного элемента аборигенной фракции флоры. Оно заключается в выявлении среди аборигенных видов флоры таксонов, для которых известны антропогенные географические миграции, занос в результате деятельности человека за пределы естественного географического распространения. Для этого нами были тщательно проанализированы все доступные отечественные и зарубежные источники по адвентивным фракциям флор различных территорий. Наиболее близка к исследованиям в данном направлении работа Е. Jager (1988), в которой обосновывается необходимость определения на основе литературных данных состава аборигенных видов сем. *Aspetaseae* флоры Северной Америки, обладающих потенциальной возможностью к антропохории и способных со временем появиться на территории Европы в качестве адвентиков. Выделение антропохорофильного элемента осуществлялось нами с целью выяснения возможности использования данного подхода для прогнозирования процессов антропогенного флорогенеза.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что антропогенное воздействие привело к значительному обогащению видами сосудистых растений, как локальных флор, так и флоры южной части Приволжской возвышенности в целом. Это связано с тем, что процесс исчезновения аборигенных видов идет значительно медленнее, чем процесс антропогенной миграции во флору адвентивных растений. В целом для исследуемого региона нами выявлено более 400 адвентивных видов сосудистых растений, в то время как за последнее столетие с этой территории не поступали данные о находках не более чем 30 аборигенных видов из собиравшихся ранее. В таксономической структуре адвентивной фракции флоры по сравнению с аборигенной повышена доля семейства Brassicaceae (9.9% от всех адвентивных видов), роль которого при естественном флорогенезе возрастает в экстремальных климатических условиях, а также доля семейств Chenopodiaceae (4.6%) и Boraginaceae (4.0%), характерных для аридных территорий. В биоморфологическом спектре адвентивной фракции по сравнению с аборигенной отмечается возрастание доли древесных (деревья – 9.0%; кустарники – 9.6%) и, особенно, однолетних видов (53.2%) при резком снижении доли многолетников (14.9%). Это также указывает на тенденцию аридизации флоры.

Проникновение адвентивных видов на изучаемую территорию идет самыми различными путями, два из которых (железнодорожные магистрали и долина р. Волги) мы можем выделить как современные миграционные пути флоры, для которых характерны континуальность сходных местообитаний, направленность и повышенная возможность транспортировки диаспор. Миграционные пути не только обеспечивают проникновение во флору новых видов из отдаленных регионов, но и отчасти восстанавливают разорванные системно-информационные связи между изолированными в результате хозяйственной деятельности человека фрагментами ранее целостных природных комплексов (Хмелев, 1996).

Наиболее интенсивный поток растений мигрантов, проникающих на исследуемую территорию по железным дорогам, наблюдается в настоящее время с южного направления. В частности, это *Lagoseris sancta* (L.) K. Maly, *Strigosella africana* (L.) Botsch., *Marrubium catariifolium* Desr., *Leymus multicaulis* (Kar. et Kir.) Tzvel., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Chaerophyllum aureum* L., *Cerintho minor* L., *Carex liparocarpos* Gaud. и др. С востока на запад продвигаются *Cardaria pubescens* (C.A.Mey.) Jarm., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *A. dubia* Wall., *Pseudosphora alopecuroides* (L.) Sweet., *Kochia densiflora* (Moq.) Aell. и др. С запада и северо-запада на данную территорию проникли *Senecio viscosus* L., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. и др. Важным фактором, благоприятствующим миграции растений по железным дорогам, является их непрерывность на огромных расстояниях и широкая представленность на них участков с низким проективным покрытием растительности, подходящих для первоначального поселения мигрирующих видов.

Долина р. Волги примыкает к южной части Приволжской возвышенности с востока и также активно способствует обогащению флоры исследуемой территории. Помимо течения и переноса зачатков растений перелетными птицами, сезонные миграции которых в значительной степени приурочены к долине р. Волги (За-

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО

выялов и др., 2002, 2004), важнейшую роль в этом играет деятельность человека (водный транспорт, грузы, интродукция новых видов растений на дачных участках, в парках домов отдыха, искусственных лесных насаждениях на берегу р. Волги). В качестве ксенофитов и аколотофитов (бессознательный занос) с более южных территорий в последние десятилетия по долине р. Волги проникли такие виды, как *Cyperus glomeratus* L., *Inula caspica* Blum ex Ledeb., *Holosteum glutinosum* (Bieb.) Fisch. et. C. A. Mey, *Senecio noeanus* Rupr. и др. Из культурных насаждений дичают и расселяются по долине многие древесные виды – *Fraxinus pennsylvanica* Marsh., *F. lanceolata* Borkh., *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Cerassus tomentosa* (Thunb.) Vall., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. и др.

Процесс обеднения аборигенного компонента локальных флор идет более интенсивными темпами, чем аборигенной флоры всей исследуемой территории. Причем, не всегда показатель потери видов прямо пропорционален степени урбанизированности ландшафта. Так, тотальная распашка степей и почти полное разрушение поймы в окрестностях пос. Октябрьский, расположенного в сельской местности, оказали на флору более глубокое воздействие (8.1% исчезнувших аборигенных видов), чем резкое расширение поселений, сильная рекреационная нагрузка и другие факторы в окрестностях г. Саратова (5.6%). Исчезновение редких аборигенных растений из состава локальных флор и ряда других местонахождений привело к сдвигу у отдельных бореальных видов (*Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Pyrola rotundifolia* L. и др.) южной границы ареала на север на 50 – 100 км. С учетом проникновения значительной части адвентивных видов из более южных регионов преобладающим направлением антропогенных географических миграций на южной части Приволжской возвышенности в настоящее время является направление с юга на север, что хорошо вписывается в естественный миграционный тренд сосудистых растений в Европе в послеледниковую эпоху.

В таксономической структуре аборигенной фракции исследованных локальных флор наблюдается тенденция сдвига в направлении от бореальных флор к аридным, так как среди семейств, пострадавших сильнее всего за последние 100 лет, преобладают таксоны, характерные для влажной и холодной Бореальной флористической области – Ranunculaceae (4.0 – 20.8% исчезнувших видов в различных локальных флорах) и Сурегасеae (4.1 – 10.5%), а также Caryophyllaceae (7.8 – 11.1%). Группа семейств, пострадавших слабее всего, представлена таксонами, характерными для аридных Ирано-Туранской и Средиземноморской флористических областей – Polygonaceae (0 – 6.6%), Chenopodiaceae (0 – 5.9%), Lamiaceae (0 – 3.2%), Boraginaceae (0 – 7.7%). Но говорить можно лишь о тенденции, так как уязвимость каждого отдельного семейства в различных флорах сильно различается. Очень высокая устойчивость к антропогенному воздействию отмечается у семейства Rosaceae (0 – 2.5% исчезнувших видов). Кроме того, с повышением ранга таксона наблюдается повышение сходства процессов антропогенной динамики в отдельных локальных флорах между собой. На видовом и родовом уровне такое сходство практически отсутствует, на уровне семейств оно проявляется в виде

тенденции, а на уровне классов во всех трех флорах были получены одинаковые результаты. Это сближает процессы антропогенного флорогенеза исследуемой территории с процессами естественного флорогенеза в районах с экстремальными климатическими условиями. Как было показано А. И. Толмачевым (1970, 1974), чем более экстремальные условия характерны для природной зоны, тем более сходными оказываются соотношения между крупными таксонами в отдельных природных флорах, нежели непосредственно их видовой и родовой составы.

Анализ уязвимости по отношению к антропогенному фактору основных экоценотических групп исследованных локальных флор позволяет говорить о том, что наблюдается следующая тенденция: в локальных флорах сильнее всего пострадали виды меловых обнажений (0 – 25.0%), а также виды влажных и переувлажненных местообитаний – луговые (3.3 – 20.5%) и прибрежно-водные (0.1 – 14.8%). Относительно хорошую устойчивость к антропогенному воздействию показывают степные (0.1 – 4.8%), опушечные (2.1 – 4.1%), лесные (1.5 – 5.6%) и сорные (2.2 – 6.3%) виды. Характерно, что сорные виды слабее всего пострадали в окрестностях г. Саратова, а наиболее сильно – во флорах с сельскохозяйственными ландшафтами, из состава которых выпали, прежде всего, некоторые сеgetальные сорняки. В спектре жизненных форм наиболее устойчивыми оказались группы деревьев и кустарников. За последние 100 лет они не потеряли ни одного вида во всех трех локальных флорах.

Флора южной части Приволжской возвышенности показывает хороший адаптационный потенциал по отношению к антропогенным местообитаниям этой территории. На всем комплексе антропогенных биотопов встречается не менее 908 сосудистых растений (65.8% от всей флоры региона). Наибольшим процентом на местообитаниях, созданных человеком, представлены семейства, характерные для аридных территории: *Chenopodiaceae* (83.7% от всех видов данного семейства во флоре южной части Приволжской возвышенности), *Lamiaceae* (80.7%), *Polygonaceae* (75.7%), а также таксоны, роль которых повышена на территориях с экстремальными условиями обитания, – *Roaceae* (72.9%), *Brassicaceae* (72.5%). Высок процент проникновения на антропогенные местообитания в целом и у семейства *Caryophyllaceae* (73.8%). В составе семейства *Asteraceae* особенно высокую адаптационную активность по отношению к антропогенным биотопам проявляют апомиктичные виды. На антропогенно трансформированных биотопах встречается около 90% апомиктичных видов исследованных в этом отношении сложноцветных данного региона и лишь около 40% – амфимиктичных (Кашин и др., 2007). Данный факт позволяет предположить, что апомиктичный способ размножения способствует адаптации видов флоры в целом к антропогенным изменениям. Наименьшим процентом видов на антропогенных территориях среди ведущих семейств представлены семейства *Orchidaceae* (38.9%) и *Cyperaceae* (47.4%). Среди основных экоценотических групп, помимо сорных видов (99.5%), на антропогенных местообитаниях региона лучше представлены опушечные (76.2%) и степные (72.1%) виды. Напротив, худшую адаптационную активность показывают болотные виды (0%), виды меловых обнажений (29.0%), а также водные (42.2%) растения. В биоморфологическом спектре особенно высок процент проникновения на

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО

антропогенные местообитания у древесных жизненных форм (деревья – 93.7%, кустарники – 78.05) и видов с коротким жизненным циклом (однолетние – 80.1%, одно-двулетние – 90.0% и двулетние – 81.0% травы).

Флора антропогенных местообитаний исследуемого региона очень динамична во времени и пространстве, что связано, в первую очередь, с отсутствием на большей части антропогенных биотопов сформировавшихся, устойчивых во времени растительных сообществ. Нестабильность флор антропогенных биотопов особенно сильно проявляется в высокой динамике состава видов с коротким жизненным циклом. Напротив, виды деревьев и кустарников из-за меньшей ценотической зависимости, большей механической прочности и длинного жизненного цикла надолго закрепляются на антропогенных территориях и, как отмечалось выше, являются самыми устойчивыми биоморфами в локальных флорах за последние 100 лет. С учетом повышенной доли этих биоморф в адвентивной фракции древесные жизненные формы, вероятно, будут играть важнейшую роль во флорогенезе исследуемой территории в будущем. Возможно, это следует рассматривать как частное проявление тенденции резкого доминирования во флоре деревьев и кустарников в условиях сильного биотического воздействия (естественные флоры во влажных тропиках).

Особый интерес представляет выявление на антропогенных местообитаниях популяций охраняемых видов. Из 227 сосудистых растений второго издания «Красной книги Саратовской области» (2006), встречающихся на южной части Приволжской возвышенности, на антропогенных территориях обнаружено 58 видов (25.6%). Интересно, что виды «Красной книги Российской Федерации» (2008) показывают намного лучшую толерантность к антропогенным местообитаниям региона: из 30 видов данного издания, характерных для исследуемой территории, на антропогенных биотопах выявлено 12 (40.0%): *Bulbocodium versicolor* (Kergawl.) Spreng., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *C. rubra* (L.) Rich., *Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hyssopus cretaceus* Dubjan. (образует большие популяции в меловых карьерах), *Iris pumila* L., *Mattiola fragrans* Bunge, *Paeonia tenuifolia* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Stipa pennata* L. (встречается сразу на трех типах антропогенных местообитаний – в искусственных лесных насаждениях, техногенных местообитаниях, агроценозах; местами представлен большими популяциями), *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb. Среди различных экоценологических групп охраняемых растений лучше всего на антропогенных местообитаниях представлены опушечные виды (42.3% от всех охраняемых видов этой группы) (таблица). Опушечные виды на естественных местообитаниях произрастают в природном экотоне и обладают большим диапазоном экологической толерантности, который, очевидно, позволяет им выдерживать изменения условий при переходе на антропогенные территории. Опушечные и степные виды «Красной книги Саратовской области» (2006) встречаются сразу на всех четырех типах антропогенных местообитаний. Напротив, худшую толерантность к биотопам, созданным человеком, показывают болотные (0%) и луговые (3.2%) охраняемые растения. Большая часть болотных видов приурочена к олиготрофным субстратам, которые практически отсутствуют на антропогенных территориях. Луговые виды, вероят-

но, плохо переносят уплотненную почву антропогенных биотопов, так как при этом происходит разрушение почвенных капилляров и резкое снижение количества почвенной влаги.

Доля охраняемых сосудистых растений различных экоценотических групп на антропогенных местообитаниях южной части Приволжской возвышенности, число видов / % видов

Эко-ценотическая группа видов	Число охраняемых видов	Доля охраняемых видов на антропогенных местообитаниях				
		Антропогенные местообитания в целом	Искусственные лесные насаждения	Техногенные местообитания	Урбанизированные территории	Агроценозы
Лесные	45	16/35.6	15/33.3	0/0	0/0	1/2.2
Степные	41	11/26.8	4/9.7	9/21.9	2/4.9	3/7.3
Меловых обнажений	38	9/23.7	5/13.1	6/15.8	0/0	0/0
Луговые	31	1/3.2	0/0	1/3.2	0/0	0/0
Опушечные	26	11/42.3	8/30.8	1/3.8	3/11.5	2/7.7
Болотные	16	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Песчаных обнажений	12	5/41.7	2/16.7	3/25.0	0/0	0/0
Прибрежно-водные	9	3/33.3	0/0	3/33.3	0/0	0/0
Засоленных местообитаний	5	1/20.0	0/0	1/20.0	0/0	0/0
Водные	4	1/25.0	0/0	1/25.0	0/0	0/0

Некоторые охраняемые растения образуют на антропогенных местообитаниях популяции, превышающие по числу и плотности особей популяции в естественных биотопах. Так, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, редкий в естественных лесах, чаще встречается в искусственных сосновых насаждениях. В окрестностях с. Алексеевка Базарно-Карабулакского района этот вид активно осваивает такой субстрат, как трещины на спилах сосновых пней в искусственных посадках. На участке площадью 1 га нами выявлено около 20 особей, приуроченных данному субстрату. Таким образом, наши данные не согласуются с данными авторов «Флоры Нижнего Поволжья» (2006), которые считают, что в регионе этот вид приурочен исключительно к сырым ольшаникам в притеррасных участках пойм и берегам родниковых речек. Плотность и численность особей *Platanthera bifolia* (L.) Rich. на отдельных участках березовых и сосновых искусственных насаждений превышает таковые у этого вида в естественных местообитаниях. Редкая в степных биотопах *Dodartia orientalis* L. встречается на железнодорожных насыпях и образует большие популяции на полях, удерживаясь там в течение многих лет.

Из 908 видов, обнаруженных на антропогенных местообитаниях, лишь около 450 видов образуют сформировавшееся стабильное ядро флоры антропогенных местообитаний (имеют многочисленные популяции с большим числом особей на одном типе антропогенных биотопов или стабильно встречаются и являются нередкими сразу в нескольких их типах). Таксономическая и типологическая структура этого ядра очень близка к структуре флоры исследуемого региона в целом, в отличие от структуры флоры всего комплекса антропогенных местообитаний (908 видов). В таксономической структуре этого ядра наибольшее сходство с современной флорой региона наблюдается на уровне соотношения между классами

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО

цветковых растений, а в типологической структуре – в биоморфологическом спектре. Характерно, что при сравнении нескольких парциальных флор в пределах одного типа антропогенных местообитаний наиболее сходными оказываются именно биоморфологические спектры. Все это позволяет предположить, что данное сходство детерминировано макроклиматом, так как именно он определяет соотношения между основными биоморфами в процессе естественного аллохтонного флорогенеза, и именно макроклиматические условия пока остаются относительно неизменными даже при сильной трансформации всех прочих условий на антропогенных местообитаниях.

Проведенные исследования показали, что флора южной части Приволжской возвышенности обладает также хорошим антропохорофильным потенциалом. Более половины (57.3%) аборигенных видов региона известны (по литературным данным) в качестве адвентиков за пределами своего естественного ареала. Из двух классов цветковых растений класс Magnoliopsida содержит больший процент аборигенных видов (59.4%), для которых характерно антропогенное расширение ареала, чем класс Liliopsida (50.2%). Среди крупнейших семейств Magnoliophyta самый высокий процент антропохорофильных видов характерен для Rosaceae (78.5%) и наиболее космополитического семейства цветковых растений – Poaceae (76.4%), которое одинаково богато представлено видами как в тропической, так и в умеренной зоне. В последнем случае мы наблюдаем совпадение данных по естественным географическим и антропогенным миграциям. Высок данный показатель и у семейств, типичных для аридных территорий Polygonaceae (75.0%), Chenopodiaceae (75.0%), Boraginaceae (67.9%), Fabaceae (65.3%), Lamiaceae (63.3%), а также сем. Brassicaceae (74.8%). Неожиданно высокий процент антропохорофильных видов отмечен у сем. Scrophulariaceae (67.3%), хотя в этом таксоне имеется много симбиотически связанных видов (паразитов и особенно полупаразитов). Напротив, наименьший процент видов, для которых известно антропогенное расширение ареала, содержат семейства Orchidaceae (13.6%), Cyperaceae (33.3%), Ranunculaceae (45.4%). Относительно низок этот показатель у сем. Asteraceae (55.8%), хотя данный таксон считается основным «поставщиком» адвентивных видов во флоре умеренной зоны (Jager, 1988). Но это, возможно, связано не с большей долей видов, склонных к антропогенному расширению ареала в составе данного семейства, а с большим объемом самого таксона. В частности, в изучаемой нами флоре именно сложноцветные содержат наибольшее абсолютное число антропохорофильных видов. Говоря о различных экоценотических группах исследуемой флоры, можно отметить, что наибольший процент видов, проявляющих тенденцию к антропогенным географическим миграциям, помимо сорной (97.1%), характерен для опушечной (68.2%) и луговой (65.6%) групп. У опушечных растений это, очевидно, связано с большей экологической валентностью и меньшей ценотической зависимостью, чем у видов других естественных группировок. То же можно сказать и о луговых видах, многие из которых в обозримом прошлом при массовом сведении лесов в Европе и резком увеличении площади луговых сообществ осуществили ценотические миграции на луга из других ценозов. Напротив, наименьший процент антропохорофильных видов отмечен среди болотных (0%), кальцефильных

(20.6%) и водных (40.5%) растений. Среди основных жизненных форм исследуемой флоры большая доля антропохорофильных таксонов характерна для видов с коротким жизненным циклом (однолетние – 78.8%, одно-двулетние – 83.3% и двулетние – 81.9% травы) и деревьев (64.3%). Сравнение показывает, что элементы исследуемой флоры, содержащие наибольшую долю антропохорофильных видов, в целом проявляют наилучшую толерантность по отношению к антропогенным местообитаниям региона и наоборот. Возможно, это позволит использовать метод выявления антропохорофильного элемента в аборигенной фракции флоры для составления прогноза толерантности (адаптационной активности) тех или иных элементов аборигенной флоры по отношению к антропогенным местообитаниям в целом на территориях, где подобные полевые исследования не проводились, либо там, где воздействие антропогенных факторов еще незначительно и антропогенные биотопы пока отсутствуют, но, вероятно, появятся в будущем.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, процессы антропогенного флорогенеза на южной части Приволжской возвышенности, очевидно, детерминируются двумя мощными силами: макроклиматом, который стабилизирует существующие соотношения между элементами аборигенной флоры даже в условиях глубокого разрушения естественных ценозов, и антропогенным воздействием, которое сдвигает эти соотношения в направлениях, характерных для других типов флор. Какой окажется результирующая действия этих сил, в настоящий момент остается неясным, особенно в условиях прогнозируемого изменения макроклимата. Процессы антропогенного флорогенеза являются специфичными и не имеют полных аналогов среди каких-либо типов естественного флорогенеза. Наблюдается лишь сходство отдельных процессов с аллохтонным типом флорогенеза в регионах с экстремальным климатом и флорогенезом в условиях мощного биотического воздействия. Все это говорит о необходимости дальнейшего глубокого изучения антропогенного флорогенеза, с которым связано будущее, как флоры южной части Приволжской возвышенности, так и флор большей части других территорий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Благовещенская Н. В.* Антропогенные изменения растительности Приволжской возвышенности в голоцене // Флора и растительность Средней России : материалы науч. конф. Орел : Изд-во Орлов. гос. ун-та, 1997. С. 106 – 107.
- Еленевский А. Г., Радыгина В. И.* О понятии «реликт» и реликтомании в географии растений // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2002. Т. 107, вып. 3. С. 39 – 49.
- Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И.* Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Изд. центр «Наука», 2008. 232 с.
- Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н., Березуцкий М. А., Мосолова Е. Ю.* Генезис природных условий и основные направления современной динамики ареалов животных на севере Нижнего Поволжья. Сообщение 7. Динамика распространения птиц под действием антропогенных факторов // Поволж. экол. журн. 2004. № 2. С. 144 – 172.
- Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Лобачев Ю. Ю., Якушев Н. Н.* Животный мир Саратовской области. Кн. 1. Птицы. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2002. 216 с.

## ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННОГО

*Иванова Р. Д., Колоскова И. Г., Рябова Т. П., Чигуряева А. А.* Флора окрестностей Саратова // Вопросы ботаники Юго-Востока. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1976. Вып. 1. С. 60 – 69.

*Иванова Р. Д., Колоскова И. Г., Рябова Т. П., Чигуряева А. А.* Флора окрестностей Саратова // Вопросы ботаники Юго-Востока. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1983. Вып. 2. С. 48 – 62.

*Иванова Р. Д., Колоскова И. Г., Рябова Т. П., Чигуряева А. А.* Флора окрестностей Саратова // Вопросы ботаники Юго-Востока. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1984. Вып. 3. С. 29 – 49.

*Кашин А. С., Березуцкий М. А., Кочанова И. С., Добрыничева Н. В., Полянская М. В.* Особенности семенного размножения в популяциях видов Asteraceae при воздействии антропогенных факторов // Бот. журн. 2007. Т. 92, № 9. С. 1408 – 1472.

Конспект флоры Саратовской области : в 4 ч. / ред. А. А. Чигуряева. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977. Ч. 1. 80 с.

Конспект флоры Саратовской области : в 4 ч. / ред. А. А. Чигуряева. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1979. Ч. 2. 88 с.

Конспект флоры Саратовской области : в 4 ч. / ред. А. А. Чигуряева. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1983 а. Ч. 3. 108 с.

Конспект флоры Саратовской области : в 4 ч. / ред. А. А. Чигуряева. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1983 б. Ч. 4. 64 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. : Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.

*Парфенов В. И.* Современная антропогенная динамика флоры и растительности Припятского Полесья // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 10. С. 1377 – 1389.

*Скворцов А. К.* К изучению флоры Саратовской области // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1995. Т. 100, вып. 4. С. 81 – 94.

*Смирнов Н. Ф.* Явнообратные растения окрестностей с. Николаевского Саратовского уезда // Тр. о-ва естествоиспытателей при Императ. Казан. ун-те. 1885. Т. 14, вып. 3. С. 1 – 48.

*Тарасов А. О.* Основные географические закономерности растительного покрова Саратовской области. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1977. 21 с.

*Толмачев А. И.* О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. 1970. № 15. С. 62 – 74.

*Толмачев А. И.* Введение в географию растений. Л. : Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.

*Тугаринов А. Я.* Материалы к флоре Аткарского уезда Саратовской губернии // Тр. Саратов. о-ва естествоиспытателей и любителей естествознания. 1901. Т. 3, вып. 1. С. 1 – 49.

Флора Восточной Европы / ред. Н. Н. Цвелев. М. ; СПб. : Т-во науч. изд. КМК, 2004. Т. 11. 536 с.

Флора Нижнего Поволжья / ред. А. Н. Скворцов. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2006. Т. 1. 435 с.

*Хмелев К. Ф.* Проблемы антропогенной трансформации растительного покрова Центрального Черноземья // Тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневитиново». Вып. 9. Состояние и проблемы экосистем Центрального Подонья. Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1996. С. 138 – 143.

*Хмелев К. Ф.* Некоторые методологические аспекты изучения инвариантности популяций и экосистем Русской лесостепи // Жизнь популяций в гетерогенной среде : материалы семинара. Йошкар-Ола : Изд-во Марийского гос. ун-та, 1999. Ч. 1. С. 69 – 73.

*Хмелев К. Ф., Кунаева Т. И.* Растительный покров меловых обнажений бассейна Среднего Дона. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. аграрн. ун-та, 1999. 214 с.

*Чигуряева А. А., Жидовинов Н. Я., Мичурин В. Г.* Изменения растительности и климата Юго-Востока европейской части СССР в четвертичное время // Вопросы ботаники Юго-Востока. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1988. Вып. 6. С. 53 – 80.

*Amici V., Santi E., Filibeck G., Diekmann M., Geri F., Landi S., Scoppola A., Chiarucci A.* Influence of secondary forest succession on plant diversity patterns in a Mediterranean landscape // J. of Biogeography. 2013. Vol. 40, № 12. P. 2335 – 2347.

*Barnosky A. D., Hadly E. A., Bascombe J., Berlow E. L., Brown J. H., Fortelius M., Getz W. M.* Approaching a state shift in Earth's biosphere // Nature. 2012. Vol. 486, № 7401. P. 52 – 58.

*Beans C., Roach D.* An invasive plant alters phenotypic selection on the vegetative growth of a native congener // American J. of Botany. 2015. Vol. 102, № 2. P. 217 – 224.

*Jäger E.* Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzen ausbreitungen // Flora. 1988. Bd. 180, hf. 1 – 2. S. 101 – 131.

*Puddu G., Falcucci A., Maiorano L.* Forest changes over a century in Sardinia: implications for conservation in a Mediterranean hotspot // Agroforestry Systems. 2012. Vol. 85, № 3. P. 319 – 330.

*Shibu J.* Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity // Agroforestry Systems. 2012. Vol. 85, № 1. P. 1 – 8.