

Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор)

DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-139-150



УДК: УДК:632.51

Поступление/Received: 19.12.2020

Принято/Accepted: 12.05.2021

Н. Н. ЛУНЕВА

*Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,
196608 Россия, г. Санкт-Петербург, Пушкин,
ш. Подбельского, 3
✉ natalja.luneva2010@yandex.ru*

Weeds and weed flora as the basis for phytosanitary zoning (a review)

N. N. LUNEVA

*All-Russian Research Institute of Plant Protection,
3 Podbelskogo Street, Pushkin,
St. Petersburg 196608, Russia
✉ natalja.luneva2010@yandex.ru*

Понятие «сорная флора» до сих пор связывается с сорными растениями агрофитоценозов, несмотря на то что еще в первой половине прошлого столетия обсуждалась приуроченность этой группы растений к более широкому спектру типов вторичных местообитаний с нарушенным растительным и почвенным покровом. Изучение этой характерной особенности сорных растений продолжено в настоящее время, что отражено в самом понятии «сорное растение», утвержденном в государственном стандарте.

Структура сорной флоры включает группировки видов сорных растений как антропогенно, так и естественно нарушенных местообитаний, поэтому понятия «сеgetальная флора» и «синантропная флора» полностью не отражают состав сорной флоры. Формирование сорной флоры исторически связано с появлением и развитием культурных растений. Региональная сорная флора формируется из видов сорных растений, для которых данный регион подходит по условиям произрастания. В области земледелия и защиты растений элементарной сорной флорой является флора агроландшафта или агроэкосистемы как его составной части. Фитосанитарное районирование по комплексу видов сорных растений, приуроченных к определенной территории, осуществляется на макро-, мезо- и микроуровне. Критерием выделения уровней фитосанитарного районирования является сорная флора разных территориальных уровней.

Ключевые слова: вторичные местообитания, синантропная, сеgetальная и парциальная флора, агроландшафт.

The concept of “the weed flora” is still associated with weedy plants within agricultural phytocenoses, despite the fact that its association with a wider range of secondary habitat types with disturbed vegetation and soil cover was discussed as early as in the first half of the last century. The study of this characteristic feature of weeds has been continued at the present time, which is reflected in the very concept of “the weed” adopted by the state standards.

The structure of the weed flora includes groups of weedy plant species within both naturally and anthropogenically disturbed habitats, so such notions as “the segetal flora” or “synanthropic flora” do not fully reflect the composition of the weed flora. The formation of the weed flora was historically linked with the emergence and development of cultivated plants. A regional weed flora is composed of weed plant species, for which this or that region is suitable in terms of growing conditions. In the context of agriculture and plant protection, the elementary weed flora is the flora of an agricultural landscape or an agricultural ecosystem, as its component. Phytosanitary zoning for a set of weed species confined to a specific territory is carried out at the macro-, meso-, and microlevels. The criterion for identifying the levels of phytosanitary zoning is the weed flora of different territorial levels.

Key words: secondary habitats, synanthropic, segetal and partial flora, agricultural landscape.

Введение

Несмотря на то, что видовой состав сорных растений различных территорий давно изучается (Dorogostayskaya, 1972) и в публикациях по прикладной ботанике часто употребляются термины «сорная флора» (Alexandrova, Varabash, 1987), «сеgetальная флора» (Kondratkov, Tretyakova, 2018), «сорно-полевая флора» (Ulyanova, 1976) или «рудеральная флора» (Vakhrusheva et al., 2017), до настоящего времени отсутствует их определение среди основных терминов и понятий, используемых при изучении синантропной флоры – «совокупности видов растений, произрастающих в нарушенных человеком местообита-

ниях» (Baranova et al., 2018, p. 13). Целью данного аналитического исследования является определение понятия «сорная флора».

Флора понимается как «совокупность видов растений, встречающихся в данной области (местности, стране), слагающих все типы местообитаний» (Tolmachev, 1974, p. 112) или как перечень видов растений на определенной территории (Mirkin, Naumova, 2014), другими словами – территориальная совокупность видов. При этом, наряду с полной территориальной совокупностью видов (Yurtsev, 1982), можно оперировать и неполными (частичными) выборками, формируемыми из всех представителей данной флоры по какому-то признаку (Yur-

tsev, Kamelin, 1991). Следовательно, сорная флора – это частичная выборка из пула видов региональной флоры по признаку, объединяющему целый ряд видов в категорию сорных растений. Поэтому *задача исследования* – дать четкое определение понятию «сорные растения» как основы понятия «сорная флора».

Формирование понятия «сорное растение»

В земледелии, растениеводстве и защите культурных растений под термином «сорные растения» понимаются исключительно растения агрофитоценозов, снижающие величину и качество урожая (Roszkopf et al., 1999; Baranova et al., 2018). Признание сорными только растений, произрастающих на полях, способствовало формированию представления, что их распространение обусловлено и ограничено исключительно территорией пахотных земель. При этом неоднократно обсуждалось, что сорные растения – это гораздо более обширная группа дикорастущих растений, приуроченных к разнообразным вторичным местообитаниям, среди которых пашня – всего лишь их часть (Grossheim, 1948; Maltsev, 1962; Nikitin, 1983; Ulyanova, 1998; Luneva, 2018a).

Вторичные местообитания

Среди терминов, используемых при работе с синантропной флорой, существуют определения разных типов местообитаний. «Естественные местообитания с природными растительными сообществами, не подвергшимися существенному влиянию хозяйственной деятельности человека. Полуестественные (антропогенно трансформированные) местообитания – местообитания с природными растительными сообществами, частично преобразованные в результате хозяйственной деятельности. Антропогенные (синантропные) местообитания – местообитания, возникшие в результате хозяйственной деятельности», последние, в свою очередь, включают пасквальные, рудеральные, сегетальные, урбанизированные (сходящими в них селитебными) местообитания (Baranova et al., 2018, p. 15).

Отметим, что местообитания с природными растительными сообществами, нарушенными в результате действия не антропогенных, а природных факторов, в вышеприведенной публикации не рассматривались. Также в указанной публикации понятию «вторичные местообитания» не было дано определение, хотя в тексте приводимого документа эти местообитания неоднократно упоминаются: «это заносные виды, встречающиеся на вторичных местообитаниях <...> натурализовавшиеся чужеродные растения, распространенные по одному типу вторичных местообитаний» (Baranova et al., 2018, p. 8, 9). Термин «вторичные местообитания» часто приводится в научных публикациях без определения этого понятия (Ulyanova, 1998). В отдельных публикациях в качестве вторичных местообитаний понимаются залежи, пустыри, железные дороги (Sukhobukov, 2014), посеянные мусорные места (Nikitin, 1983), то есть – созданные человеком местообитания.

Однако существует четкое определение понятия «вторичные местообитания» (Veselova, 2013) – это нарушенные местообитания, разнообразие которых «обусловлено различными типами и степенью нарушений почвенно-растительного покрова». Из более поздней работы этого же автора следует, что вторичные местообитания

носят антропогенный характер и включают: сельскохозяйственные угодья (пастбища, посеянные, межи, залежи, сенокосы), техногенно нарушенные земли (строительные площадки, обочины дорог, откосы дамб, карьеры, железнодорожные полотна и насыпи, территории вокруг производственных объектов), селитебные зоны (сорные места, в том числе свалки бытового мусора, населенные пункты, огороды, сады, кладбища) (Veselova, 2017).

Основным отличительным качеством вторичных местообитаний от естественных (первичных) является нарушенность почвы и растительного сообщества. Подчеркнем, что вышеназванные авторы, обсуждая вторичные местообитания, к которым приурочены сорные растения, не имеют в виду местообитания, почвенно-растительный покров которых нарушен естественными, природными факторами, благодаря чему укрепляется позиция сорных растений как исключительно антропогенных (Mirkin, Naumova, 2014; Baranova et al., 2018).

Сорные растения на естественно нарушенных вторичных местообитаниях

Однако принципиально разные способы нарушения почвы и растительности (образования вторичных местообитаний) – естественный и антропогенный – были описаны еще на начальном этапе изучения сорных растений в нашей стране (Maltsev, 1962; Grossheim, 1948). Образование вторичных местообитаний естественным путем происходило задолго до начала формирования антропогенных местообитаний – путем нарушения почвенного и растительного покрова в местах обнажения почвы и выворачивания деревьев во время сильных бурь, при размывании оврагов, в процессе подмывания и обвала берегов, схода селей и т. п. Факторами, способствующими образованию вторичных местообитаний естественным путем, также является деятельность «животных, птиц, муравьев, когда возникают как бы естественные вторичные местообитания, на которых наблюдается более однородный состав растительности, чем в окружающих сложившихся ценозах» (Grossheim, 1948, p. 137), поскольку естественный растительный покров при этом нарушается.

Появляющиеся на данных естественно нарушенных местообитаниях растения, не свойственные типу естественной растительности, который существовал до нарушения условий, были названы «сорными растениями естественных растительных группировок» (Maltsev, 1962, p. 6).

Виды растений, которые формировали сообщества на нарушенных местообитаниях, обладали рядом свойств, обусловивших возможность их переселения из растительных сообществ ненарушенных местообитаний. В системе стратегии растений Л. Г. Раменского – Дж. Ф. Грайма эти виды, предпочитающие нестабильные местообитания, характеризующиеся подвижностью почвенного покрова, вызванного разными причинами, включены в группу «эксплерентов» или видов г-стратегии (Ramenskiy, 1935; Grime, 1974; Mirkin, Naumova, 2014). Такие виды обычно не играют существенной роли в растительных сообществах естественных ненарушенных местообитаний, бывают связаны с пионерными стадиями в сукцессионных рядах, характеризуются затратами на размножение и образование разновозрастных популяций (что является одной из характерных черт многих сорных растений) (Pianka, 1981).

В позднеледниковом периоде «открытые, нарушенные естественными факторами пространства заселялись пионерной растительностью, обладающей малой конкурентоспособностью и вследствие этого специализировавшейся в быстром заселении свободных территорий» (Guman, Khotinsky, 1981, p. 11). На следующем временном этапе резко сокращается роль пионерной растительности. «Некоторые ее компоненты исчезают окончательно, другие вытесняются лесной растительностью в убежища: на оползни, эрозионные участки, морские берега, пожарища, кротовины и т. д.» (Guman, Khotinsky, 1981, p. 13). Из сказанного следует, что «сорные виды возникли задолго до начала земледельческой деятельности человека, а может быть, и до появления человека вообще» (Vasilchenko, 1954, p. 855).

Естественными местообитаниями, из которых пионерные виды распространялись на нарушенные местообитания, также могли быть илистые берега водоемов, которые обнажались после спада воды, пойменные участки рек, покрываемые аллювием или берега морей с гниющими водорослями (Vasilevich, Motekaitite, 1988). Образование аналогичных вторичных местообитаний с изменением растительного покрова в результате лесных пожаров (Zlenko et al., 2015), роющей и иной деятельности животных (Voronov, 1954) происходит и в настоящее время. Например, ежегодно в России регистрируется 9–35 тыс. лесных пожаров, охватывающих площади от 500 тыс. до 3,5 млн га (Forest fires..., 2019), вследствие чего на огромных территориях нарушается естественный растительный покров.

Отдельные исследователи (Vasilevich, Motekaitite, 1988) называли растительные сообщества, сформировавшиеся на этих типах местообитаний, «естественными рудеральными сообществами». Однако, поскольку понятия «рудеральные местообитания» и «рудеральные растения» издавна широко и привычно используются в связи с антропогенной деятельностью (Baranova et al., 2018), целесообразно оставить за растительными группировками, формирующимися на «естественных вторичных местообитаниях» (Grossheim, 1948, p. 137), название – сорные растения естественно нарушенных местообитаний. Принятие того, что первоначально такие местообитания зарастали выходцами из окружающих естественных растительных сообществ (Grossheim, 1948; Maltsev, 1962; Vasilevich, Motekaitite, 1988), требует уточнения понятия «апофиты»: это «аборигенные виды, полностью или частично переселившиеся на антропогенные» (Baranova et al., 2018, p. 14), а также на естественным путем нарушенные местообитания.

Естественно нарушенные местообитания послужили связующим звеном между нетронутыми естественными и появившимися с течением времени антропогенно нарушенными местообитаниями (Grossheim, 1948), в связи с чем растительный покров естественно нарушенных местообитаний стал формироваться не только из апофитов, но также и из антропофитов – растений антропогенных местообитаний (Baranova et al., 2018).

Сорные растения на антропогенно нарушенных вторичных местообитаниях

Образование вторичных местообитаний антропогенным путем началось со времени обустройства первобытными людьми мест для жилья, сопровождающегося нарушением естественной растительности и одновременным удобрением почвы вокруг стоянок (Maltsev, 1962;

Ulyanova, 1998). На таких местообитаниях внутри и вокруг поселений формировались группировки видов, «не свойственные данной дикой растительности» (Maltsev, 1962, p. 7), которые впоследствии были названы мусорными или рудеральными растениями (Maltsev, 1962; Baranova et al., 2018). Вышеописанные местообитания являются «первичными для рудеральных растений, откуда они распространились на другие антропогенные местообитания» (Vasilevich, Motekaitite, 1988). И в настоящее время антропогенно нарушенный растительный покров восстанавливается за счет внедрения рудералов, которые первыми заселяют такие участки (Marsalkin et al., 2014).

Кроме того, в период «собираательства» человек невольно разбрасывал на территории около стоянок семена и плоды растений, используемых для пищевых, лекарственных или иных целей, которые, прорастая на удобренной почве, положительно реагировали на это увеличением размеров и массы (Ulyanova, 1998). Исследователями (Sinskaya, 1969) подчеркивалась чрезвычайно важная роль измененной человеком почвы вокруг первобытных стоянок, послужившей фоном для выявления улучшенных качеств используемых растений, которые впоследствии стали предками возделываемых (Kuptsov, 1971).

Таким образом, на впервые возникших антропогенно трансформированных (полуестественных) вторичных местообитаниях (Baranova et al., 2018) сосредоточивались растения, давшие начало как сорно-полевым (сегетальным), так и культурным растениям, объединенным общностью экологии местообитаний, которая впоследствии обусловила их совместное произрастание в агроценозах (Ulyanova, 1991), иллюстрируя тот факт, что сорно-полевые и культурные растения – «продукты земледелия» (Kuptsov, 1971, p. 63). Именно с этой группой растений, произрастающих в сообществах культурных растений помимо воли земледельца и снижающих урожай и качество продукции, изначально было связано название «сорные растения», и эта тенденция продолжилась до настоящего времени (GOST 16265-89..., 1991).

Отдельные исследователи считают, что сорные растения произрастают не на одном, а на трех разных типах вторичных местообитаний: сорно-полевые или сегетальные – на полях, рудеральные – на мусорных местах (Ulyanova, 1976, 1998), пастбищные – на пастбищах (Nikitin, 1983; Ulyanova, 1998; Baranova et al., 2018). По общему признаку – возникновению в результате хозяйственной деятельности человека – названные местообитания объединяются в группу антропогенных (синантропных) местообитаний (куда включены также урбанизированные и селитебные местообитания), а совокупность видов растений, произрастающих в нарушенных человеком местообитаниях (т. е. синантропных), представляет собой синантропную флору (Baranova et al., 2018).

При этом сорные растения, произрастающие на естественно нарушенных местообитаниях и потому не входящие в состав синантропной флоры, выпали из поля зрения исследователей сорных растений. После работ середины прошлого века (Maltsev, 1962; Grossheim, 1948; Vasilchenko, 1954), авторы которых называли эти растения сорными, к концу века только в отдельных работах (Ulyanova, 1991, 1998) содержится информация об отнесении растений естественно нарушенных местообитаний к группе сорных. С нашей точки зрения, не принимать во внимание естественно нарушенные местообитания при изучении сорной фло-

ры – неправомерно, поскольку именно они дали приют первым растениям, впоследствии сформировавшим группу сорных, а также потому что образование таких местообитаний и заселение их апофитами и антропофитами происходит постоянно и в настоящее время.

Поскольку огромное количество исследователей, занимающихся сорными растениями, работают в сфере прикладной ботаники и защиты растений, они имеют дело с сорными растениями преимущественно сеgetальных местообитаний. В этом случае сорная и сеgetальная флора выступают в качестве синонимов (Tretyakova et al., 2020), и при этом совершенно упускаются из виду сорные растения других вторичных местообитаний антропогенного и естественного происхождения.

*Распространенность сорных растений
на разных типах местообитаний*

В системе защиты растений принято следующее определение сорного растения: «нежелательное для человека растение, обитающее на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий, для лесоразведения или отдыха» (GOST 21507-2013..., 2015). Каждая из названных категорий земель включает несколько типов местообитаний.

Сельскохозяйственное угодье – «земельное угодье, систематически используемое для получения сельскохозяйственной продукции» (GOST 16265-89..., 1991). Это земельные участки (массивы), планомерно и систематически используемые для производства растениеводческой или животноводческой продукции, в состав которых входят: пашни, многолетние насаждения, залежи, сенокосы и пастбища (Gorkin, 2006). В свою очередь, сельскохозяйственные угодья входят в состав земель сельскохозяйственного назначения, наряду с лесополосами, внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, зданиями, строениями и сооружениями, безусловно необходимыми для функционирования сельскохозяйственного предприятия, производящего указанную продукцию (Bogolyubov et al., 1997).

Другими словами, агроэкосистема неизбежно включает как сеgetальные и рудеральные растительные сообщества, так и фрагменты естественной растительности (Mirkin, Naumova, 2014) благодаря включению в ее состав лугов, лесов, болот и замкнутых водоемов в соответствии с территориальным планированием использования земель (Bogolyubov et al., 1997). На данных фрагментах территории земель сельскохозяйственного назначения регулярно образуются естественно нарушенные местообитания, зарастающие на первых этапах восстановления растениями из группы сорных (Grossheim, 1948; Maltsev, 1962).

Следовательно, на землях сельскохозяйственного назначения могут присутствовать три группы местообитаний: ненарушенные местообитания, а также естественно и антропогенно нарушенные вторичные местообитания. Некоторые авторы выделяют в структуре агроэкосистемы агроценозы как растительные сообщества на сеgetальных местообитаниях (в севооборотах) и фитоценозы, подразделяемые на синантропные (рудеральные растительные сообщества, сообщества молодых залежей и маловозрастных посевов многолетних кормовых трав) и синантропизированные (растительные сообщества пастбищ, старых залежей и старовозрастных посевов многолетних трав) (Mirkin et al., 2003). Следовательно, на землях сельскохозяйственного назначения наблюдается сложная структура местообитаний (табл. 1).

Такое сочетание разных типов местообитаний в пределах одного агроландшафта, а также проникновение видов сорных растений с одних на другие предписывает осуществлять контроль этих видов не только на полях, но на всех землях сельскохозяйственного назначения. А также не считать, что в состав сорной флоры входят только виды, зарегистрированные на полях.

Другой категорией земель, где обитают сорные растения (GOST 21507-2013..., 2015), являются земли, предназначенные для лесоразведения. Лесоразведение производится не только на землях лесного фонда, но также на землях иных категорий (землях сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, промышленности,

Таблица 1. Типы местообитаний на землях сельскохозяйственного назначения

Table 1. Types of habitats on agricultural lands

Земли сельскохозяйственного назначения							
Сельскохозяйственные угодья				Земли для обеспечения функционирования сельского хозяйства			Земли, включенные при территориальном планировании использования земель
Пашня	Маловозрастные многолетние посадки и молодые залежи	Старовозрастные многолетние посадки и залежи	Пастбища и выгоны	Лесополосы	Дороги	Территория вокруг строений, сооружений и коммуникаций, мусорные места	Луга, леса, берега водоемов и болот
Антропогенно нарушенные местообитания							Местообитания: – естественно нарушенные; – ненарушенные; – антропогенно нарушенные (покосы)
Сеgetальные	Синантропные	Синантропизированные		Рудеральные			

энергетики, транспорта и землях иного специального назначения), на которых ранее не произрастали леса, и предусматривает механическую обработку почвы на землях, предназначенных для лесоразведения (Order of the Ministry..., 2019). На землях лесного фонда восстановление лесов может осуществляться также и на местах лесных пожаров, то есть на вторичных местообитаниях с естественно нарушенным растительным покровом. Следовательно, земли, предназначенные для лесоразведения – это территории вторичных местообитаний с естественно или антропогенно нарушенным растительным покровом, заселяемые помимо воли человека сорными растениями (Marich, 2014).

Третья категория земель, где обитают сорные растения, включает земли, предназначенные для отдыха населения (GOST 21507-2013..., 2015), то есть рекреационные земли, куда входят участки, используемые для организованного массового отдыха и туризма населения, в том числе в составе зеленой зоны за пределами населенных пунктов (Article 161..., 2007-2020). На территории этой категории земель также присутствуют участки с естественно или антропогенно нарушенным растительным покровом, заселяемые растениями из группы сорных.

Таким образом, отнесение к сорным растениям только растений агрофитоценозов основано на характеристике «по местонахождению». Рассмотрение же растений с точки зрения экологических условий произрастания приводит к характеристике «по местообитанию» и обуславливает следующую формулировку понятия «сорные растения».

Сорные растения – это дикорастущие растения вторичных местообитаний, как антропогенных – с регулярно нарушаемым естественным растительным и почвенным покровом (сегетальные местообитания) или с единично нарушенным (изредка нарушаемым) естественным растительным и почвенным покровом (синантропные, синантропизированные), – так и природных, естественным путем нарушенных местообитаний.

О связи видового состава растений естественных ненарушенных и вторичных нарушенных местообитаний свидетельствует присутствие на нарушенных местообитаниях многих прибрежных, прибрежно-опушечных, прибрежно-луговых, прибрежно-болотных, луговых, опушечно-луговых, болотно-луговых и других ви-

дов (Luneva, 2018), многие из которых относятся к группе апофитов. Связь комплексов сорных растений, произрастающих на естественно нарушенных и антропогенных местообитаниях, иллюстрируется определенным сходством их видового состава (Grossheim, 1948; Maltsev, 1962).

Сходство видового состава сорных растений на сегетальных и рудеральных местообитаниях отмечено давно и обсуждалось неоднократно (Nikitin, 1983; Ulyanova, 1998; Beketova, Starikova, 2016). Из вышесказанного следует, что общим свойством, объединяющим все сорные растения, является их приуроченность к вторичным местообитаниям с растительным покровом, нарушенным естественным или антропогенным путем.

Формирование понятия «сорная флора»

Исходя из того, что данный тип местообитаний занимает всего лишь часть территории любого региона и экологически отличается от других экотопов – мест обитания растительных сообществ, здесь не могут произрастать все виды региональной флоры. Совокупность видов растений региональной флоры, приуроченных к вышеназванным местообитаниям, представляет собой неполную территориальную совокупность видов растений, выделенную по особенностям экологии местообитаний, или экологический элемент флоры (Yurtsev, Kamelin 1991). Исходя из принципиальных различий между естественными (ненарушенными) и вторичными (нарушенными) местообитаниями, экологический элемент флоры вторичных местообитаний с нарушенным растительным покровом целесообразно называть сорной флорой, включающей синантропную флору, приуроченную к нарушенным человеком местообитаниям, и сорную флору естественно нарушенных местообитаний (табл. 2).

Сорная флора, как и любая другая, характеризуется определенной структурой. Существует несколько уровней организации флористических подсистем, обусловленных «сочетаемостью популяций разных видов на различных уровнях естественной дифференциации географической среды» (Vynaeв, 1987, p. 28). Проблема выбора основных уровней изучения флористических подсистем при региональных флористических исследованиях актуальна и при изучении сорной флоры (Luneva, 2020).

Таблица 2. Состав флоры вторичных местообитаний
Table 2. Composition of the flora in secondary habitats

Вторичные местообитания с нарушенным почвенно-растительным покровом				
Местообитания, нарушенные естественными (природными) факторами	Местообитания, нарушенные антропогенными факторами (антропогенные или синантропные)			
Обнажения почвы (при выворачивании деревьев, размывании оврагов, подмывании и обвале берегов, сходе селей и т. п.), нарушение растительного покрова от деятельности животных, природных лесных пожаров и т. п.	Пасквальные	Рудеральные	Сегетальные	Урбанизированные (в т. ч. селитебные)
Сорная флора естественно нарушенных местообитаний	Антропогенная флора			
СОРНАЯ ФЛОРА				

Элементарная сорная флора

Поскольку флора – это географическое, а не топографическое (основанное на особенностях рельефа) или формационное (основанное на выделении растительных сообществ) понятие (Tolmachev, 1974), элементарной естественной флорой является флора ландшафта (Lukicheva, Saburov, 1969), где ландшафт – «основная единица комплексного природного районирования территории» (Vупаев, 1987, р. 29).

Здесь следует остановиться на том, что обсуждается объем сорных растений исходя из государственного стандарта по защите растений (ГОСТ 21507-2013..., 2015), где не рассматриваются растения урбанизированных (городских) местообитаний, каковыми являются «местообитания селитебные, рекреационные, промышленные, коммуникационные, гидротехнические и пр.» (Baganova et al., 2018, р. 15), представляющие собой также вторичные местообитания с нарушенным растительным покровом. Сорные растения этих местообитаний также входят в состав сорной флоры определенной территории, являясь предметом специального изучения (Tret'yakova, 2016). Основываясь на результатах исследования, обусловленных потребностями земледелия, растениеводства, защиты растений и фитосанитарного районирования, а потому проведенных на землях сельскохозяйственного назначения, дальнейшие рассуждения касаются сорных растений агроландшафтов.

Агроландшафт – измененный сельскохозяйственным производством природный ландшафт с сохранением природных границ, включающий как обрабатываемые земли, так и земли для обеспечения деятельности по получению сельскохозяйственной продукции (Nikolaev, 1999). Природная дифференциация ландшафтов и агроландшафтов обусловлена геолого-морфологическими и природно-климатическими определяющими факторами (Laturova, 2016), что соответствует выделению агроклиматических районов в пределах областей по особенностям почвенно-климатических условий (Zhurina, 2002). Видовой пул сорных растений отдельного агроклиматического района или агроландшафта представляет собой сорную флору этой территории, а элементарной сорной флорой является флора отдельной агроэкосистемы (Luneva, 2020) как составной части агроландшафта.

Структура сорной флоры

Структура сорной флоры обусловлена структурой вторичных местообитаний. На внутриландшафтном уровне выделяются комплексы видов растений, формирующиеся на определенных экотопах, которые предложено называть «флористическими комплексами экотопов» (Yurtsev, 1975). В то же время совокупность видов растений определенного экотопа (Tolmachev, 1974), или полную территориальную совокупность видов растений любого экологически и флористически своеобразного подразделения ландшафта (Yurtsev, Kamelin, 1991), предложено называть флорой экотопа или парциальной флорой (Yurtsev, 1974).

Следовательно, сорные растения сегетальных или рудеральных местообитаний целесообразнее называть не сегетальными или рудеральными элементом сорной флоры, как это приводится в отдельных работах (Luneva, 2020), а парциальной флорой сегетальных и рудеральных местообитаний. То же относится к комплексам сорных растений, формирующихся на разных типах сеге-

тальных местообитаний, характеризующихся разными свойствами, обусловленными средообразующим влиянием культурных растений (Markov, 1972) и технологиями их возделывания: это парциальные флоры местообитаний под пропашными культурами и культурами сплошного сева, а также каждой из этих культур в отдельности. В пределах сорной флоры области или агроклиматического района мы можем говорить об объединении парциальных флор типов экотопов, как и во флоре в целом (Yurtsev, 1982). В пределах одной естественной конкретной (элементарной) флоры допускается варьирование состава видов на однотипных экотопах (Tolmachev, 1970), что наблюдается также и в пределах элементарной сорной флоры – на полях под одной культурой регистрируется неодинаковый набор видов сорных растений (Luneva, 2020).

Сорная флора – исторически сложившаяся совокупность видов

Исследователи сходятся во мнении, что флорой является не просто комплекс видов растений, а исторически сложившаяся их совокупность. Подытоживая все вышесказанное, можно сделать вывод, что формирование сорной флоры как совокупности растений, заселяющих вторичные местообитания с нарушенным растительным покровом, началось еще до появления антропогенной деятельности, на естественно нарушенных местообитаниях (Maltsev, 1962; Grossheim, 1948).

Современные исследования показали возможность выработки у отдельных видов растений свойств, позволивших им впоследствии закрепиться на нарушаемых местообитаниях: во время оползней в речных долинах у растущих там вегетативно подвижных видов происходит разрыв корней и корневищ, увеличивающий их численность (Lebedev, 1993). Следующий исторический этап состоял в занесении таких растений на антропогенно нарушаемые местообитания. С переходом к оседлому образу жизни было положено начало образованию рудеральных местообитаний, на которых поселялись первобытные формы культурных и сорных растений (Maltsev, 1962; Sinskaya, 1969; Vasilevich, Motekaitite, 1988; Ulyanova, 1998). С усложнением антропогенной деятельности усложнялась структура вторичных местообитаний, усиливалась роль рудеральной растительности: уже в 80-е годы прошлого столетия «естественный растительный покров на 20–25% площади территории СССР (пастбищах, неиспользуемых угодьях, залежах, обочинах дорог, пустырях, гарях, вырубках и т. п.) деградирован и представлен, в основном, рудеральными сорняками» (Nikitin, 1983, р. 9).

Эта тенденция продолжается и в наше время. Давно изучена история появления, развития и распространения культурных растений (Sinskaya, 1969; Ulyanova, 1998). Исходя из этого, исторический характер сегетальной флоры, формирующейся совместно с развитием сообщества культурных растений, также не вызывает сомнений (Tuganaev, 1984; Ulyanova, 1998). Палеонтологические исследования на севере Западной Европы убедительно доказали существование во флоре позднеледникового периода видов растений, которые впоследствии стали называться сегетальными и рудеральными (Guman, Khotinsky, 1981).

О характере внедрения видов растений с естественных местообитаний на поля свидетельствуют результаты современных исследований, выявивших, что при распаивании территорий, занятых естественными расти-

тельными сообществами, на первом этапе на пашне регистрировались преимущественно апофиты – «аборигенные виды, полностью или частично переселившиеся на антропогенные местообитания» (Varanova et al., 2018, p. 14). Затем их доля уменьшалась, а увеличивалась доля сорных растений, попадающих на поля с других типов вторичных местообитаний антропогенного характера, а через 10–15 лет апофиты выпадали из состава агрофитоценоза (Parfenov, 1979). Эти исследования показывают не только пути внедрения сорных растений на поля, но также подтверждают, что присутствие на них большого количества видов из природных растительных сообществ свидетельствует как о молодом возрасте сеgetальной местообитания, так и о низком уровне технологических мероприятий по возделыванию культуры.

С появлением земледелия возделываемые растения всегда произрастали вместе с сорными (Ulyanova, 1998). В период раннего средневековья посевы были сильно засорены большим количеством видов сорных растений (Tuganaev, 1984). Вместе с формированием сорной флоры происходила и эволюция сорных растений, положившая начало группам сорных растений, по-разному приспособившимся к жизни на пашне. Развитие одних пошло по пути приспособления к экологическим условиям пашни (высокая продуктивность семян, растянутый период прорастания семян, формирующий разновозрастные популяции, раннее созревание семян и осыпание их на поле), что позволило этим видам закрепиться на сеgetальных местообитаниях, пополняя год из года банк семян в почве (Ulyanova, 1998). Развитие других видов сорных растений привело к сближению их с культурными по ряду признаков: укрупненные семена, приближенные по морфологическим признакам к семенам возделываемой культуры, дружное прорастание семян и созревание их вместе с семенами культуры, что обеспечивает их дальнейшее совместное распространение на другие территории (Kuptsov, 1971).

Несомненно, что одним из важных факторов формирования сорной флоры явилось развитие орудий земледелия (Markov, 1972; Tuganaev, 1984). Переход от заостренной палки к каменной, а впоследствии и бронзовой мотыге способствовал увеличению разнообразия видов на обработанной почве: к апофитам, внедрившимся из естественных ценозов, присоединились виды, предпочитавшие нарушенные местообитания – растения обрывов, размываемых берегов, нарушенных животными местообитаний, а также растения-эффемеры. С переходом к обработке плугом, сопровождающейся увеличением глубины и качества обработки почвы с оборотом пласта, на пашне, кроме многолетних апофитов, распространились малолетние, размножающиеся семенами апофиты, а также и малолетние антропохоры.

Современный этап развития сорной флоры характеризуется действиями, направленными на подавление сорных растений (Bochkarev et al., 2013). Все это относится к парциальной флоре сеgetальных местообитаний как исторически сложившейся совокупности видов сорных растений, которая жидется на длительной истории взаимоотношений культурных и сорных растений, что достаточно хорошо изучено (Markov, 1972). Вместе с тем группировки сорных растений на других типах вторичных местообитаний изучены гораздо меньше (Vasilevich, Motekaitite, 1988; Mусnik et al., 2018), что не способствует пониманию сорной флоры во всем ее объеме.

Сорная флора отдельной территории имеет как черты сходства с сорными флорами других территорий, так

и отличительные черты. Наиболее подробно это изучено на примере сеgetальной флоры регионов (Luneva et al., 2017a). О том, что сорная флора формируется из видов, для которых изучаемая отдельная территория подходит по условиям произрастания, свидетельствует целый ряд исследований (Luneva et al., 2017b, и другие).

Таким образом, исходя из вышеизложенного понятия «сорные растения», сорная флора есть совокупность видов сорных растений, приуроченных к вторичным местообитаниям с естественно или антропогенно нарушенным растительным и почвенным покровом, свойственная каждой отдельной территории, имеющая структуру и сформировавшаяся на протяжении длительного исторического периода.

*Сорная флора как основа
фитосанитарного районирования территории
в отношении сорных растений*

Несмотря на то что разные типы вторичных местообитаний связаны между собой сорными растениями, переходящими с одних мест на другие, фитосанитарное районирование, преследующее цель контроля этих растений в агроэкосистемах для снижения их влияния на агрофитоценозы, относится только к антропогенно нарушенным местообитаниям агроландшафтов. Фитосанитарное районирование территорий в отношении сорных растений осуществляется на макро-, мезо- и микроуровне (Luneva, 2019). Критерием выделения уровней фитосанитарного районирования является сорная флора разных территориальных уровней (Luneva, 2020). Так, на макроуровне (уровне региона или области) исследователь выявляет виды сорной флоры, приуроченные к агроландшафтам этой территории, осуществляя таким образом районирование территории на макроуровне относительно комплекса сорных растений. Аналогичное районирование территории по комплексу вредных объектов проведено энтомологами (Grichanov, Ovsyannikova, 2013).

На региональном уровне чрезвычайно важны предварительные знания о видах, формирующих агрофитоценозы, для разработки стратегических направлений системы контроля этих видов в агроэкосистемах. На уровне области важна информация о видах, произрастающих на разных типах вторичных местообитаний, например на совокупности всех сеgetальных или всех рудеральных, то есть о парциальных флорах этих местообитаний. Эти знания необходимы для выработки представления о формировании сорных флор регионов, для организации межрегиональных исследований, направленных на изучение тенденций и закономерностей развития сорной флоры. В свою очередь, знание дифференциации видов региональной парциальной флоры сеgetальных местообитаний относительно территорий возделывания культур сплошного сева и пропашных позволяет разрабатывать региональные направления защиты возделываемых в области культурных растений.

Флористической подсистемой более низкого уровня, чем сорная флора области, является уровень, определяемый географической дифференциацией территории области, то есть уровень сорной флоры агроклиматических районов, выделяемых на основе почвенно-климатических различий (Zhurina, 2002; Luneva, 2019). Это мезоуровень фитосанитарного районирования, а изучение пространенности видов сорных растений на разных типах местообитаний, а также на совокупности полей под

одним типом сельскохозяйственных культур в каждом агроклиматическом районе, способствуют формированию более детализированных направлений системы защиты растений, возделываемых в разнящихся условиях этих районов.

Микроуровень фитосанитарного районирования определяется конкретной (элементарной) сорной флорой, сформированной на территории отдельной агроэкосистемы. В свое время было показано, что не отдельное поле, а, по крайней мере, севооборот с прилегающими территориями вторичных местообитаний, является объектом оперирования на микроуровне (Zubkov, 2000; Luneva, 2020). Безусловно, фитосанитарный мониторинг осуществляется на каждом конкретном поле, для которого разрабатываются краткосрочный (на данный сезон) и долгосрочный (на год) прогнозы для конкретного сеgetального местообитания. Но фитосанитарное районирование на микроуровне – как некое обобщение с выявлением тенденций распространённости видов конкретной сорной флоры по совокупности разных типов вторичных местообитаний в посевах разных типов культур – возможно только на уровне всей агроэкосистемы.

Заключение

Научный подход к сорным растениям как к растениям вторичных местообитаний с нарушенными растительным и почвенным покровами имеет в системе защиты растений принципиальное значение, поскольку обуславливает контроль этих видов не только на сеgetальных местообитаниях, но на всех типах вторичных местообитаний агроэкосистемы. Фитосанитарный мониторинг не только полей, но и всех нарушенных территорий агроэкосистемы обеспечивает своевременное выявление опасных заносных видов растений, а также является основой разработки превентивных мер, способствующих предотвращению заноса сорных растений с нарушенных местообитаний на поля.

Сформированное понятие сорной флоры с обоснованием ее структуры обуславливает фитосанитарное районирование территории в отношении сорных растений на трех уровнях и четко определяет приуроченность микроуровня к территории агроэкосистемы. Это также имеет принципиальное значение, поскольку не позволяет считать относящимися к микроуровню исследования по распределению сорных растений на территории конкретного поля в зависимости от микрорельефа, «мозаичности» почвы на поле и т. п.

На результатах изучения комплексов видов сорных растений на трех уровнях фитосанитарного районирования базируется трехуровневая система прогнозирования распространения сорных растений в регионе и распространённости в агроклиматических районах и агроэкосистемах, на разных типах местообитаний, сопряженных с разными типами сельскохозяйственных культур.

References / Литература

- Aleksandrova K.I., Barabash G.I. Weed flora of the Don meadows (Sornaya flora donskikh lugov). In: *Vegetation cover of the Central Black Earth Region and its protection (Rastitelny pokrov Tsentralnogo Chernozemya i yego okhrana)*. Voronezh: Voronezh University; 1987. p.20-23. [in Russian] (Александрова К.И., Барабаш Г.И. Сорная флора донских лугов. В кн.: *Растительный покров Центрального Черноземья и его охрана*. Воронеж: Воронежский университет; 1987. С.20-23).
- Article 161. Lands for recreational purposes. ZonaZakona.Ru Legal Internet Portal (Statya 161. Zemli rekreatsionnogo naznasheniya. Yuridicheskiy internet-portal ZonaZakona.Ru). 2007-2021. [in Russian] (Статья 161. Земли рекреационного назначения. Юридический интернет-портал ЗонаЗакона.Ру. 2007-2021). URL: <https://www.zonazakona.ru/law/abro/art/47932/> [дата обращения: 22.01.2021].
- Baranova O.G., Shcherbakov A.V., Senator S.A., Panasenko N.N., Sagalaev V.A., Saksonov S.V. The main terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora. *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2018;12(4):4-22. [in Russian] (Баранова О.Г., Щербаков А.В., Сенатор С.А., Панасенко Н.Н., Сагалаев В.А., Саксонов С.В. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры. *Фито-разнообразие Восточной Европы*. 2018;12(4):4-22). DOI: 10.24411/2072-8816-2018-10031
- Beketova O.A., Starikova E.A. Analysis of the distribution of weed species on segetal and ruderal habitats. *The Bulletin of KrasGAU*. 2016;11(122):3-9. [in Russian] (Бекетова О.А., Старикова Е.А. Анализ распределения видов сорных растений на сеgetальных и рудеральных местообитаниях. *Вестник КрасГАУ*. 2016;11(122):3-9).
- Bochkarev D.V., Smolin N.V., Nikolskiy A.N. Weed dynamics in agrophytocenoses of the Republic of Mordovia. *Plant Protection News*. 2013;(3):51-60. [in Russian] (Бочкарев Д.В., Смолин Н.В., Никольский А.Н. Динамика сорного компонента агрофитоценозов Мордовии. *Вестник защиты растений*. 2013;(3):51-60).
- Bogolyubov S.A., Galinovskaya E.A., Emelyanova V.G., Zharikov Yu.G., Zaslavskaya L.A., Krayushkina E.G., Minina E.L., Pankratov I.F. Land and law. Manual for Russian landowners (Zemlya i pravo. Posobiye dlya rossiyskikh zemlevladel'tsev). S.A. Bogolyubov (ed.). Moscow: Norma; Infra-M; 1997. [in Russian] (Боголюбов С.А., Галиновская Е.А., Емельянова В.Г., Жариков Ю.Г., Заславская Л.А., Краюшкина Е.Г., Минина Е.Л., Панкратов И.Ф. Земля и право. Пособие для российских землевладельцев / под ред. С.А. Боголюбова. Москва: Норма; Инфра-М; 1997).
- Dorogostayskaya E.V. Weedy plants of the Far North of the USSR (Sornye rasteniya Kraynego Severa SSSR). B.A. Tikhomirov (ed.). Leningrad: Nauka; 1972. [in Russian] (Дорогостайская Е.В. Сорные растения Крайнего Севера СССР / под ред. Б.А. Тихомирова. Ленинград: Наука; 1972).
- Forest fires in Russia. Statistics and antirecords (Lesnye pozhary v Rossii. Statistika i antirekordy). TASS; 2019. [in Russian] (Лесные пожары в России. Статистика и антирекорды. ТАСС; 2019). URL: <https://tass.ru/info/6712527> [дата обращения: 22.01.2021].
- Gorkin A.P. (ed.). Geography. Modern illustrated encyclopedia (Geografiya. Sovremennaya illustrirovannaya entsiklopediya). Moscow: Rosman; 2006. [in Russian] (География. Современная иллюстрированная энциклопедия / под ред. А.П. Горкина. Москва: Росмэн; 2006).
- GOST 16265-89. Earth cultivation. Terms and definitions. Moscow; 1991. [in Russian] (ГОСТ 16265-89. Земледелие. Термины и определения. Москва; 1991). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022975> [дата обращения: 22.01.2021].

- GOST 21507-2013. Plant protection. Terms and definitions. Moscow; 2015. [in Russian] (ГОСТ 21507-2013. Защита растений. Термины и определения. 2015). URL: <http://docs.cntd.ru/document/120011134> [дата обращения: 22.01.2021].
- Grichanov I., Ovsyannikova E. Experience of phytosanitary zonation of Russia and neighboring countries by a complex of fruit crop pests using Axiovision program. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2013;22(4):65-80. [in Russian] (Гричанов И.Я., Овсянникова Е.И. Опыт фитосанитарного районирования России и соседних стран по комплексу вредителей плодовых культур с использованием программы Axiovision. *Плодоводство и виноградарство юга России*. 2013;22(4):65-80).
- Grime J.P. Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*. 1974;250(5461):26-31. DOI: 10.1038/250026a0
- Grossheim A.A. Vegetation of the Caucasus (Rastitelnyy pokrov Kavkaza). Moscow: Moscow Society of Naturalists; 1948. [in Russian] (Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. Москва: Московское общество испытателей природы; 1948).
- Guman M.A., Khotinsky N.A. Anthropogenic changes in the center of the Russian Plain in the Holocene (Antropogennye izmeneniya tsentra Russkoy ravniny v golotsene). In: L.G. Dinesman (ed.). *Anthropogenic factors in the history of modern ecosystems (Antropogennye faktory v istorii razvitiya sovremennykh ekosistem)*. Moscow: Nauka; 1981. p.7-9. [in Russian] (Гуман М.А., Хотинский Н.А. Антропогенные изменения центра Русской равнины в голоцене. В кн.: *Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем* / под ред. Л.Г. Динесмана. Москва: Наука. 1981. С.7-9).
- Kondratkov P.V., Tretyakova A.S. Taxonomical and biological structure of the segetal flora in Sverdlovsk region. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2018;3(170):29-36. [in Russian] (Кондратков П.В., Третьякова А.С. Таксономическая и биоэкологическая структура сегетальной флоры Свердловской области. *Аграрный вестник Урала*. 2018;3(170):29-36).
- Kuptsov A.I. Elements of general plant breeding (Elementy obschey selektsii rasteniy). Novosibirsk: Nauka; 1971. [in Russian] (Купцов А.И. Элементы общей селекции растений. Новосибирск: Наука; 1971).
- Latylova Z.B. Development of research methods in teaching soil science: organization of agrolandscape studies (a case study of the Republic of Bashkortostan). *Pedagogical Journal*. 2016;(3):184-194. [in Russian] (Латылова З.Б. Развитие исследовательских методов в преподавании почвоведения: организация агроландшафтных исследований (на примере Республики Башкортостан). *Педагогический журнал*. 2016;(3):184-194).
- Lebedev V.P. Structure of some vegetatively motile weed populations in ecotopically determined plant groups (Struktura polulyatsiy nekotorykh vegetativno podvizhnykh sornykh rasteniy v ekotopicheski obuslovlennykh rastitelnykh gruppировках). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1993;78(9):29-34. [in Russian] (Лебедев В.П. Структура популяций некоторых вегетативно подвижных сорных растений в экотопически обусловленных растительных группировках. *Ботанический журнал*. 1993;78(9):29-34).
- Lukicheva A.N., Saburov D.N. Specific flora and the flora of a landscape (Konkretnaya flora i flora landshafta). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1969;54(12):1911-1920. [in Russian] (Лукичева А.Н., Сабу-
- ров Д.Н. Конкретная флора и флора ландшафта. *Ботанический журнал*. 1969;54(12):1911-1920).
- Luneva N.N. Allocation of levels of phytosanitary zoning of the territory concerning weeds using Leningrad region as an example. *Plant Protection News*. 2020;103(2):119-133. [in Russian] (Лунева Н.Н. Выделение уровней фитосанитарного районирования территории в отношении сорных растений на примере Ленинградской области. *Вестник защиты растений*. 2020;103(2):119-133). DOI: 10.31993/2308-6459-2020-103-2-13406
- Luneva N.N. Dynamics of the weed species composition over the territory of Leningrad Province at the macro-, meso- and microlevels (Dinamika vidovogo sostava sornykh rasteniy na territorii Leningradskoy oblasti na makro-, mezo- i mikrourovnyakh). In: *Scientific support to the development of the agroindustrial complex under the conditions of import substitution (Nauchnoye obespecheniye razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya)*. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 115th anniversary of St. Petersburg State Agrarian University*. St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University; 2019. p.39-45. [in Russian] (Лунева Н.Н. Динамика видового состава сорных растений на территории Ленинградской области на макро-, мезо- и микроуровнях. В кн.: *Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. Санкт-Петербург: СПбГАУ; 2019. С.39-45). URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38530581_73727242.pdf [дата обращения: 22.01.2021].
- Luneva N.N. Weeds: origin and composition. *Plant Protection News*. 2018a;1(95):26-32. [in Russian] (Лунева Н.Н. Сорные растения: происхождение и состав. *Вестник защиты растений*. 2018a;1(95):26-32).
- Luneva N.N., Bochkarev D.V., Nikolskiy A.N. Distribution of weed plants in regions (in Republic of Mordovia and Leningrad region as examples). *Plant Protection News*. 2017a;1(91):33-38. [in Russian] (Лунева Н.Н., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н. Распространение сорных растений в регионах (на примере Республики Мордовия и Ленинградской области). *Вестник защиты растений*. 2017a;1(91):33-38).
- Luneva N.N., Mysnik E.N., Bochkarev D.V., Nikolskiy A.N., Kuzovatkin E.M. Ecological and geographical substantiation of formation of specific structure of weed plants in the territory of the Republic of Mordovia. *The Agrarian Scientific Journal*. 2017b;(6):25-30. [in Russian] (Лунева Н.Н., Мысник Е.Н., Бочкарев Д.В., Никольский А.Н., Кузоваткин Е.М. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на территории Республики Мордовии. *Аграрный научный журнал*. 2017b;(6):25-30).
- Maltsev A.I. Weed vegetation of the USSR and measures to combat it (Sornaya rastitelnost SSSR i меры borby s ney). 4th ed. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz; 1962. [in Russian] (Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. 4-е изд. Москва; Ленинград: Сельхозгиз; 1962).
- Marich S.N. Weed vegetation of forest nurseries in the southern taiga subzone: case study of Vologda Province (Sornaya rastitelnost lesnykh pitomnikov yuzhnoy podzony taygi: na primere Vologodskoy oblasti) [dissertation]. Arkhangelsk; 2014. [in Russian] (Мариш С.Н. Сорная

- растительность лесных питомников южной подзоны тайги: на примере Вологодской области: дис. ... канд. с.-х. наук. Архангельск; 2014). URL: <https://www.dissercat.com/content/sornaya-rastitelnost-lesnykh-pitomnikov-yuzhnoi-podzony-taigi-na-primere-ologodskoi-oblasti> [дата обращения: 22.01.2021].
- Markov M.V. Agricultural phytocenology: the science of field plant communities (Agrofitotsenologiya – nauka o polevykh rastitelnykh soobshchestvakh). Kazan: Kazan State University; 1972. [in Russian] (Марков М.В. Агрофитоценология – наука о полевых растительных сообществах. Казань: Казанский государственный университет; 1972).
- Marsalkin M.F., Lega S.N., Tikhonova I.N. The role of ruderal'nyh plants in restoring natural vegetation communities damaged by unauthorized landfill. *Fundamental Research*. 2014;(9-2):329-332. [in Russian] (Маршалкин М.Ф., Лега С.Н., Тихонова И.Н. Роль рудеральных растений в восстановлении природных растительных сообществ, нарушенных несанкционированными свалками мусора. *Фундаментальные исследования*. 2014;(9-2):329-332).
- Mirkin B.M., Naumova L.G. Concise encyclopedic dictionary of vegetation studies (Kratkiy entsiklopedicheskiy slovar nauki o rastitelnosti). Ufa: Gilem; 2014. [in Russian] (Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. Уфа: Гилем; 2014).
- Mirkin B.M., Naumova L.G., Khaziakhmetov R.M. About role of biological diversity for enhancing of adaptivity in agricultural ecosystems. *Agricultural Biology*. 2003;38(5):83-92. [in Russian] (Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Хазиахметов Р.М. О роли биологического разнообразия в повышении адаптивности сельскохозяйственных экосистем. *Сельскохозяйственная биология*. 2003;38(5):83-92).
- Mysnik E.N., Shchuchka R.V., Zakharov V.L., Sotnikov V.A., Kravchenko V.A. The ruderal component of weed flora of agroecosystems in the north-east of Lipetsk Oblast. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2018;2(57):28-34. [in Russian] (Мысник Е.Н., Щучка Р.В., Захаров В.Л., Сотников В.А., Кравченко В.А. Рудеральная составляющая сорной флоры агроэкосистем северо-восточной части Липецкой области. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018;2(57):28-34). DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.2.28
- Nikitin V.V. Weedy species in the flora of the USSR (Sornye rasteniya flory SSSR). Leningrad: Nauka; 1983. [in Russian] (Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Ленинград: Наука; 1983).
- Nikolaev V.A. Adaptive space-time structure of the agricultural landscape. *Moscow University Bulletin. Series 5, Geography*. 1999;(1):22-26. [in Russian] (Николаев В.А. Адаптивная пространственно-временная структура агроландшафта. *Вестник МГУ. Сер. 5. География*. 1999;(1):22-26).
- Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation No. 700 dated December 28, 2018 "Concerning approval of the rules for afforestation, the composition of the afforestation project, and the procedure for its development" (Prkaz Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii ot 28.12.2018 № 700 "Ob utverzhdenii Pravil lesorazvedeniya, sostava proyekta lesorazvedeniya, poryadka yego razrabotki"). Moscow; 2019. [in Russian] (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28.12.2018 № 700 «Об утверждении Правил лесоразведения, состава проекта лесоразведения, порядка его разработки»). Москва; 2019).
- Parfenov V.I. Modern anthropogenic dynamics of the flora and vegetation in the Pripyat Polesie (Sovremennaya antropogennaya dinamika flory i rastitelnosti Pripyatskogo Polesya). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1979;64(10):1377-1389. [in Russian] (Парфенов В.И. Современная антропогенная динамика флоры и растительности Припятского Полесья. *Ботанический журнал*. 1979;64(10):1377-1389).
- Pianka E. Evolutionary ecology (Evolutsionnaya ekologiya). M.S. Gilyarov (ed.). Moscow: Mir; 1981. [in Russian] (Пианка Э. Эволюционная экология / под ред. М.С. Гилярова. Москва: Мир; 1981).
- Ramenskiy L.G. On basic principles, main concepts and terms of industrial land typology, geobotany and ecology (O printsipialnykh ustanovkakh, osnovnykh ponyatiyakh i terminakh proizvodstvennoy tipologii zemel, geobotaniki i ekologii). *Sovetskaya botanika = Soviet Botany*. 1935;(4):25-42. [in Russian] (Раменский Л.Г. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии. *Советская ботаника*. 1935;(4):25-42).
- Roskopf E.N., Charudattan R., Kadir J.B. Use of plant pathogens in weed control. In: T.S. Bellows, T.W. Fisher (eds). *Handbook of Biological Control: Principles and Applications*. San Diego, CA: Academic Press; 1999. p.891-918.
- Sinskaya E.N. Historical geography of cultivated flora. (Istoricheskaya geografiya kulturnoy flory). Leningrad: Kolos; 1969. [in Russian] (Синская Е.Н. Историческая география культурной флоры. Ленинград: Колос; 1969).
- Sukhorukov A.P. The carpology of the Chenopodiaceae with reference to the phylogeny, systematics and diagnostics of its representatives. Tula: Grif and Co.; 2014. [in Russian] (Сухоруков А.П. Карпология семейства Chenopodiaceae в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей. Тула: Гриф и К; 2014). URL: https://istina.msu.ru/media/publications/book/678/03b/7056376/Book-final_version.pdf [дата обращения: 25.02.2021].
- Tolmachev A.I. Introduction to plant geography (Vvedeniye v geografiyu rasteniy). Leningrad: Leningrad State University; 1974. [in Russian] (Толмачев А.И. Введение в географию растений. Ленинград: ЛГУ; 1974).
- Tolmachev A.I. Richness of the floras as an object of comparative study (Bogatstvo flor kak obyekt sravnitel'nogo izucheniya). *Vestnik LGU = Leningrad State University Bulletin*. 1970;(9):71-83. [in Russian] (Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения. *Вестник ЛГУ*. 1970;(9):71-83).
- Tretyakova A.S. Characteristics of taxonomic structure of flora in the Middle Urals urban areas (Sverdlovsk region). *Samara Journal of Science*. 2016;1(14):66-71. [in Russian] (Третьякова А.С. Особенности таксономической структуры флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область). *Самарский научный вестник*. 2016;1(14):66-71).
- Tretyakova A.S., Baranova O.G., Luneva N.N., Terekhina T.A., Yamalov S.M., Lebedeva M.V. et al. Segetal flora of some regions of Russia: characteristics of the taxonomic structure. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breed-*

- ing. 2020;181(2):123-133. [in Russian] (Третьякова А.С., Баранова О.Г., Лунева Н.Н., Терехина Т.А., Ямалов С.М., Лебедева М.В. и др. Сегетальная флора некоторых регионов России: характеристика таксономической структуры. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020;181(2):123-133). DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-123-133
- Tuganayev V.V. Agrophytocoenoses of modern agriculture, and their history (Agrofitotsenozы sovremennoyo zemledeliya i ikh istoriya). Moscow: Nauka; 1984. [in Russian] (Туганаев В.В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история. Москва: Наука; 1984).
- Ulyanova T.N. Field weed flora of Kamchatka Province (Sorno-polevaya flora Kamchatskoy oblasti). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*, 1976;61(4):555-561. [in Russian] (Ульянова Т.Н. Сорно-полевая флора Камчатской области. *Ботанический журнал*. 1976;61(4):555-561).
- Ulyanova T.N. Weeds as a special ecological group of wild species (Sornye rasteniya kak osobaya ekologicheskaya grupa dikorastuspshiln vidov). *Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding*. 1991;140:131-136. [in Russian] (Ульянова Т.Н. Сорные растения как особая экологическая группа дикорастущих видов. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 1991;140:131-136).
- Ulyanova T.N. Weeds in the flora of Russia and other CIS countries (Sornye rasteniya vo flore Rossii i drugikh stran SNG). St. Petersburg: VIR; 1998. [in Russian] (Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. Санкт-Петербург: ВИР; 1998).
- Vakhrusheva Ya.V., Khusainova S.A., Khusainov A.F. Systematic composition of the ruderal flora in the territory of the Salikhovo Social Educational Center (Chishminsky District, Republic of Bashkortostan) (Sistematicheskii sostav ruderalnoy flory territorii SOOTs "Salikhovo" [Chishminsky rayon, Respublika Bashkortostan]). In: *Modern aspects of studying plant ecology: Proceedings of the V International Youth Distance Competition Conference (Sovremennye aspekty ekologii rasteniy: materialy V Mezhdunarodnoy molodezhnoy distantsionnoy konkurs-konferentsii)*. Ufa: Mir pechati; 2017. p.16-20. [in Russian] (Вахрушева Я.В., Хусайнова С.А., Хусайнов А.Ф. Систематический состав рудеральной флоры территории СООЦ «Салихово» (Чишминский район, республика Башкортостан). В кн.: *Современные аспекты изучения экологии растений: материалы V Международной молодежной дистанционной конкурс-конференции*. Уфа: Мир печати; 2017. С.16-20). URL: <http://distolimp.bsru.ru/data/txtRfiels/1/acc5d673ae564a7488e3f5df2381e897.pdf> [дата обращения: 17.03.2021].
- Vasilchenko I.T. To the question about the speed of speciation (K voprosu o skorosti vidoobrazovaniya). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1954;39(6):852-866. [in Russian] (Васильченко И.Т. К вопросу о скорости видообразования. *Ботанический журнал*. 1954;39(6):852-866).
- Vasilevich V.I., Motekaitite V.P. Ruderal communities as a special type of vegetation (Ruderalnye soobshchestva kak osoby tip rastitelnosti). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1988;73(12):1699-1707. [in Russian] (Василевич В.И., Мотекайтите В.П. Рудеральные сообщества как особый тип растительности. *Ботанический журнал*. 1988;73(12):1699-1707).
- Veselova P.V. Anthropophilous representatives of Brassicaceae Burnett of the Northern Turan (conspectus of species) *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2017;178(2):96-112. [in Russian] (Веселова П.В. Антропофильные Brassicaceae Burnett Северного Турана (конспект видов). *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2017;178(2):96-112). DOI: 10.30901/2227-8834-2017-2-96-112
- Veselova P.V. Phytocoenotic confinedness of Brassicaceae species under technogenic impact in the north-east Priscasian basin. *Rastitelnye resursy = Plant Resources*. 2013;49(3):360-370. [in Russian] (Веселова П.В. Особенности фитоценотической приуроченности видов сем. Brassicaceae в условиях техногенного влияния в северо-восточном Прикаспии. *Растительные ресурсы*. 2013;49(3):360-370).
- Voronov A.G. Influence of rodents on the vegetation cover of pastures and hayfields (Vliyaniye gryzunov na rastitelnyy pokrov pastbishch i senokosov). In: *Problems in improving the food supply in the steppe, semidesert and desert zones of the USSR (Voprosy uluchsheniya kormovoy bazy v stepony, polupustynnoy i pustynnoy zonakh SSSR)*. Moscow: USSR Academy of Sciences; 1954. p.341-352. [in Russian] (Воронов А.Г. Влияние грызунов на растительный покров пастбищ и сенокосов. В кн.: *Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР*. Москва: АН СССР; 1954. С.341-352).
- Vynaev G.V. On the concept of "flora" and the problems of flora science (O ponyatii "flora" i zadachakh nauki o florakh). In: *Theoretical and methodological problems of comparative floristics: Proceedings of the II meeting on comparative floristics (Teoreticheskiye i metodologicheskiye problemy sravnitelnoy floristiki: materialy II soveshchaniya po sravnitelnoy floristike)*. Leningrad; 1987. p.28-30. [in Russian] (Вынаев Г.В. О понятии «флора» и задачах науки о флорах. В сб.: *Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики материалы II совещания по сравнительной флористике*. Ленинград; 1987. С.28-30).
- Yurtsev B.A. Discussion on the topic "The method of specific floras in comparative floristics" (Diskussiya na temu "Metod konkretnykh flor v sravnitelnoy floristike"). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1974;59(9):1399-1407. [in Russian] (Юрцев Б.А. Дискуссия на тему «Метод конкретных флор в сравнительной флористике». *Ботанический журнал*. 1974;59(9):1399-1407).
- Yurtsev B.A. Flora as a natural system (Flora kak prirodnaia Sistema). *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 1982;87(4):3-22. [in Russian] (Юрцев Б.А. Флора как природная система. *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. 1982;87(4):3-22).
- Yurtsev B.A. Some trends in the development of the method of specific floras (Nekotorye tendentsii razvitiya metoda konkretnykh flor). *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1975;60(1):69-83. [in Russian] (Юрцев Б.А. Некоторые тенденции развития метода конкретных флор. *Ботанический журнал*. 1975;60(1):69-83).
- Yurtsev B.A., Kamelin R.V. Basic concepts and terms of floristics: A manual for a special course (Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki: uchebnoye posobiye po spetskursu). Perm: Perm University; 1991. [in Russian] (Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учебное пособие по спецкурсу. Пермь: Пермский университет; 1991).
- Zhurina L.L. Methodological guidelines for preparing agroclimatic characteristics of a farm (district) for students

of agronomic specialties (Leningrad Province) (Metodicheskiye ukazaniya po sostavleniyu agroklimaticheskoy kharakteristiki khozyaystva [rayona] dlya studentov agronomicheskikh spetsialnostey [Leningradskaya oblast]). St. Petersburg: St Petersburg State Agrarian University; 2002. [in Russian] (Журина Л.Л. Методические указания по составлению агроклиматической характеристики хозяйства (района) для студентов агрономических специальностей (Ленинградская область). Санкт-Петербург: СПбГАУ; 2002).

Zlenko L.V., Koshurnikova N.N., Zhuykov A.V. Reforestation processes at felling and slash areas. *Modern*

Problems of Science and Education. 2015;(5):681. [in Russian] (Зленко Л.В., Кошурникова Н.Н., Жуйков А.В. Лесовосстановительные процессы на вырубках и гарях. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;(5):681). URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22449> [дата обращения: 02.11.2020].

Zubkov A.F. Agricultural biocenology (Agrobiotsenologiya). St. Petersburg: Innovative Plant Protection Center; 2000. [in Russian] (Зубков А.Ф. Агробиоценология. Санкт-Петербург: ИЦЗР; 2000).

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The author declares the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Лулева Н.Н. Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор). Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021;182(2):139-150. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-139-150

Luneva N.N. Weeds and weed flora as the basis for phytosanitary zoning (a review). *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2021;182(2):139-150. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-2-139-150

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-2-139-150>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Автор одобрил рукопись / The author approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest

ORCID

Luneva N.N. <https://orcid.org/0000-0001-7972-6362>