

## Обусловленность формирования территориальных видовых комплексов сорных растений природными и антропогенными факторами

### The conditionality of the formation of territorial species complexes of weeds by natural and anthropogenic factors

Лунева Н. Н.

Luneva N. N.

*Всероссийский институт защиты растений, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru  
All-Russian institute of plant protection (FSBSI VIZR), St. Petersburg, Russia*

**Реферат.** Территориальные видовые комплексы сорных растений складываются из пула видов региональной флоры (сформированной под воздействием природных факторов), приуроченных к вторичным местообитаниям с нарушенным (естественным или антропогенным образом) растительным и почвенным покровом. Каждой территории свойственен определенный видовой комплекс, формирование которого обусловлено соответствием показателей тепло- влагообеспеченности этой территории требовательности каждого вида сорного растения этого комплекса к основным факторам, влияющим на распространение растений – теплу и влаге. На этом основан метод эколого-географического анализа, заключающийся в сопоставлении факторов, лимитирующих распространение каждого вида в северном (показатели изолинии сумм активных температур, выше +5 ° С, описывающей северную границу ареала вида сорного растения) и южном (показатели изолинии ГТК, описывающей южную границу ареала вида) направлениях с показателями тепло- и влагообеспеченности изучаемой территории. Выявленный таким образом видовой комплекс реализуется в пределах региона на разнообразных вторичных (нарушенных) местообитаниях, из которых в фитосанитарном районировании учитываются только сформированные антропогенным путем. Равноценность и незаменимость действия природных и антропогенных факторов лежит в основе формирования сорной флоры, а также фитосанитарного районирования в отношении сорных растений и многолетнего прогноза их распространения.

**Ключевые слова.** Прогноз, сорная флора, типы местообитаний, фитосанитарное районирование.

**Summary.** Territorial species complexes of weeds consist of a pool of species of regional flora (formed under the influence of natural factors), confined to secondary habitats with disturbed (natural or anthropogenic) vegetation and soil cover. Each territory is characterized by a certain species complex, the formation of which is due to the correspondence of the indicators of heat and moisture supply of this territory to the requirements of each type of weed plant of this complex to the main factors affecting the spread of plants – heat and moisture. This is the basis for the method of ecological and geographical analysis, which consists in comparing the factors limiting the distribution of each species in the northern (indicators of the isoline of the sum of active temperatures above +5 ° C, describing the northern border of the weed species' range) and southern (indicators of the SCC isoline, describing the southern border of the species' range) directions with the indicators of heat and moisture availability of the studied territory. The species complex identified in this way is implemented within the region on a variety of secondary (disturbed) habitats, of which only those formed by anthropogenic means are taken into account in phytosanitary zoning. The equivalence and irreplaceability of the action of natural and anthropogenic factors is the basis for the formation of weed flora, as well as phytosanitary zoning in relation to weeds and long-term forecast of their distribution.

**Key words.** Forecast, habitat types, phytosanitary zoning, weed flora.

Большая часть исследований в системе защиты растений осуществляется на пахотных землях и направлена на снижение численности сорных растений, достигаемое агротехническими и химическими методами. Значительный вклад человеческой деятельности в процесс создания агрофитоценозов стал ос-

новой формирования представления о первостепенности антропогенной обусловленности распространения сорных растений. Во многом этому способствовало отнесение к группе сорных растений только растений, произрастающих на совокупных местообитаниях с культивируемыми растениями.

Изучение происхождения сорных растений (Гроссгейм, 1948; Мальцев, 1962; Ульянова, 2005) позволило составить представление о них как о растениях вторичных местообитаний с нарушенным (естественным или антропогенным образом) растительным и почвенным покровом (Лунева, 2018). Естественное нарушение почвы и растительности на ней происходило и сейчас происходит в природе регулярно, благодаря выворачиванию деревьев во время бурь, обрушиванию берегов рек, сходу лавин, лесным пожарам, роющей и иной деятельности животных (Лавренко, Юнатов, 1952). Естественным образом нарушенные местообитания зарастают видами r- стратегии, предпочитающими нестабильные местообитания, не играющими существенной роли в ненарушенных сообществах, связанными с пионерными стадиями в сукцессионных рядах (Раменский, 1952; Grime, 1974; Миркин, Наумова, 2014). То есть, «... сорные виды возникли задолго до начала земледельческой деятельности человека, а может быть, и до появления человека вообще» (Васильченко, 1954, с. 855).

Антропогенно обусловленное образование вторичных местообитаний началось в период устройства мест для жилья первобытными людьми, которое сопровождалось нарушением растительного покрова и удобрением почвы (Мальцев, 1962; Ульянова, 2005). Поселявшиеся здесь растения дали начало группе рудеральных растений, а также распространились впоследствии на другие типы вторичных местообитаний (Василевич, Мотекайтис, 1988). Измененная почва послужила фактором улучшения качества произрастающих на ней растений (Вавилов, 1967; Синская, 1969), которые дали начало возделываемым (Купцов, 1971). Здесь же истоки общности экологии местообитаний, обусловившей впоследствии совместное произрастание культурных и сорных растений в агрофитоценозах (Вильямс, 1949; Ульянова, 1983, 1991).

Принятое в настоящее время в системе защиты растений определение сорного: «... нежелательное для человека растение, обитающее на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий, для лесоразведения или отдыха» (ГОСТ 21507. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111134>), подразумевает в качестве мест их произрастания как естественно нарушенные, так и антропогенно созданные вторичные местообитания (Лунева, 2021). Показано, что структура агроэкосистемы включает не только агроценозы, как растительные сообщества на сегетальных местообитаниях севооборотов, но и фитоценозы, формирующиеся на синантропных местообитаниях (растительные сообщества рудеральных местообитаний, молодых залежей и маловозрастных посевов многолетних кормовых трав) и на синантропизированных (растительные сообщества пастбищ, старых залежей и старовозрастных посевов многолетних трав) (Миркин и др., 2003). Таким образом, сорные растения – это дикорастущие растения вторичных местообитаний, как антропогенных, с регулярно нарушаемым естественным растительным и почвенным покровом (сегетальные местообитания), или с единожды нарушенным (изредка нарушаемым) естественным растительным и почвенным покровом (синантропные, синантропизированные), так и природных, естественным путем нарушенных местообитаний) (Лунева, 2021).

Такой подход к понятию «сорное растение», принципиально отличающийся от принятого в защите растений ранее, обуславливает принятие понятия «сорная флора» как неполной территориальной совокупности видов растений региональной флоры, приуроченных к вышеназванным местообитаниям, и, следовательно, объединенных по особенностям экологии местообитаний в экологический элемент флоры (Кожевников, 1974; Шмидт, 1980; Юрцев, Камелин, 1991). Таким образом, сорная флора включает синантропную флору, приуроченную к нарушенным человеком местообитаниям, и сорную флору естественно нарушенных местообитаний.

В системе защиты растений не рассматриваются сорные растений урбанизированных и промышленных территорий, а только сорные растения на землях сельскохозяйственного назначения, поэтому дальше речь только о них. Сорная флора, будучи одним из элементов естественной флоры, имеет сходные с ней черты. Как природная флора формируется в пределах природного ландшафта (Лукичева, Сабуров, 1969), принимаемого за «основную единицу комплексного природного районирования территории» (Вынаев, 1987, с. 29), так и сорная флора приурочена к агроландшафту, понимаемому как измененный сельскохозяйственной деятельностью, но сохранивший границы природный ландшафт, включающий как обрабатываемые земли, так и земли для обеспечения деятельности по получению сельскохозяйственной продукции (Николаев, 1987).

Структура естественной флоры включает несколько уровней флористических подсистем, определенных «сочетаемостью популяций разных видов на различных уровнях естественной дифференци-

ации географической среды» (Вынаев, 1987, с. 28). Многоуровневая дифференциация сорной флоры также обусловлена дифференциацией агроландшафта. Поэтому она структурирована таким образом, что на макроуровне выделяется сорная флора региона (области) как совокупность видов сорных растений на всех вторичных местообитаниях в пределах агроландшафта региона (области). Флора на мезоуровне – как состав видов сорных растений на совокупности вторичных местообитаний каждого агроклиматического района (Лунева, 2019а), а флора на микроуровне – как комплекс видов всех вторичных местообитаниях агроэкосистемы (Лунева, 2020а).

Таким образом, сорная флора формируется под действием как природных, так и антропогенных факторов. Природные факторы – это условия, предоставляемые территорией региона (области), пригодные для произрастания растений, основными из которых являются факторы тепла и влаги (Алехин и др., 1961). Та часть сорной флоры, которая складывается из апофитов, то есть растений местной флоры, переходящих из естественных растительных сообществ на нарушенные местообитания, формируется из растений, исторически приспособленных к росту и развитию в условиях данного региона. Даже из адвентивных растений, пополняющих группу сорных, внедряются на вторичные местообитания и приживаются на них только те, требовательность которых к теплу и влаге удовлетворяется условиями тепло- и влагообеспеченности нового для них региона. К природным факторам относится также образование вторичных местообитаний естественным путем, способствующее поддержанию группы сорных растений без вмешательства человека и являющееся источником первичного заселения антропогенных местообитаний по мере их появления.

Следовательно, стабильность произрастания определенного комплекса сорных растений (сорной флоры) в регионе (области) обусловлена соответствием показателей тепло- и влагообеспеченности этой территории требовательности каждого вида сорных растений к теплу и влаге. На сопоставлении показателей факторов, лимитирующих распространение каждого вида сорного растения в северном направлении (показатели изолинии сумм активных температур выше +5 °С, описывающей северную границу ареала) и южном (показатели линии ГТК, описывающей южную границу ареала вида) направлениях с аналогичными показателями, характеризующими изучаемую территорию региона (области), основан метод эколого-географического анализа (Афонин, Лунева, 2010). Показатели вычислены путем наложения электронных карт распространения видов сорных растений в СНГ на карты распределения вышеназванных гидротермических показателей (Агроэкологический атлас. URL: <http://www.agroatlas.ru>) и дальнейшего анализа полученных данных путем сравнения их с показателями территорий изучаемых регионов (Лунева, Мысник, 2013а). Так были смоделированы и подтверждены материалами собственных полевых исследований и данными научных публикаций комплексы видов сорных растений для ряда областей (Лунева, Федорова, 2019а), регионов (Лунева, Мысник, 2015; Лунева, Федорова, 2019б, 2020) и разных зон возделывания одной культуры (Лунева, Мысник, 2013б). В настоящее время в такой анализ возможно вовлечь только 187 видов сорных растений, электронные карты которых выложены в упомянутом выше «Агроэкологическом атласе», хотя в процессе фитосанитарного мониторинга на территории отдельной области выявляется гораздо больше видов. Для тех из них, которые регистрируются регулярно в течение длительного временного периода наряду с видами смоделированного комплекса, территория области также является подходящей по показателям тепла и влаги.

Поскольку охарактеризованные выше комплексы сорных растений, представляют собой сорную флору регионов (областей), следовательно, их произрастание здесь стабильно, постольку перечни этих видов представляют собой основу многолетнего регионального прогноза дальнейшего присутствия этих видов в данных областях (Лунева, Федорова, 2020). Аналогичным образом можно прогнозировать произрастание видов сорных растений в пределах агроклиматических районов (Лунева, 2020б) и агроэкосистем (Лунева, 2019б).

Антропогенные факторы формирования сорной флоры – это условия созданных человеком вторичных местообитаний разного типа, на которых распределяются виды сорных растений данного региона. Равноценное и незаменимое действие природных и антропогенных факторов является принципом фитосанитарного районирования в отношении сорных растений (Лунева, 2019в). В пределах агроландшафтов места произрастания сорных растений – это все типы вторичных местообитаний территорий, предназначенных для получения сельскохозяйственной продукции, которые мы, вслед за В. В. Никитиным (1983) и Т. Н. Ульяновой (2005), объединили в группу под условным названием «рудеральные», а также сегетальные местообитания севооборотов. Виды сорной флоры региона реализуются на совокупностях сегетальных и рудеральных местообитаний как в масштабе регионов (Лунева и др., 2014; Лунева, Мысник, 2017), так и агроклиматических районов (Лунева, 2020б) и отдельных

агроэкосистем (Лунева и др., 2009, Лунева, 2020г). Сегетальные местообитания включают, по крайней мере, два крупных типа местообитаний, формирование которых обусловлено технологиями выращивания полевых культур сплошного сева и пропашных, что влияет на формирование видового состава агрофитоценозов (Лунева и др., 2020). Равноценное и незаменимое действие природных и антропогенных факторов на формирование видового состава сегетальных местообитаний также позволяет осуществлять многолетний прогноз распространения видов сорных растений в агрофитоценозах полевых культур сплошного сева и пропашных (Лунева, 2020в). Таким образом, формирование видового состава сорных растений отдельных территорий обусловлено не только антропогенными, но, в первую очередь, и природными факторами, что обуславливает проведение фитосанитарного районирования и осуществления многолетнего прогноза распространения сорных растений.

**Благодарности.** Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант № 19-016-00135).

#### ЛИТЕРАТУРА

**Алехин В. В., Кудряшов Л. В., Говорухин В. С.** География растений с основами ботаники. – М.: Учпедгиз, 1961. – 532 с.

**Афонин А. Н., Лунева Н. Н.** Эколого-географический анализ распространения видов сорных растений в целях комплексного фитосанитарного районирования // Базы данных и информационные технологии в диагностике, мониторинге и прогнозе важнейших сорных растений, вредителей и болезней растений: тезисы докладов междунар. конф. – СПб.-Пушкин: Инновационный центр защиты растений, 2010. – С. 11–13.

**Агроэкологический атлас** России и сопредельных государств: сельскохозяйственные растения, их вредители, болезни и сорные растения / А. Н. Афонин, С. Л. Грин, Н. И. Дзюбенко, А. Н. Фролов (ред.). – 2008. URL: (<http://www.agroatlas.ru>).

**Вавилов Н. И.** Центры происхождения культурных растений. Избр. произвед. в двух томах. – Л.: Наука; 1967. – Т. 1. – С. 88–202.

**Василевич В. И., Мотекайтите В. П.** Рудеральные сообщества, как особый тип растительности // Бот. журн., 1988. – Т. 73, № 12. – С. 1699–1707.

**Васильченко И. Т.** К вопросу о скорости видообразования // Бот. журн., 1954. – Т. 39, № 6. – С. 852–866.

**Вильямс В. Р.** Борьба с сорной растительностью. Собр. соч. Т. 3. Земледелие. – М.: Сельхозгиз, 1949. – С. 500–502.

**Вынаев Г. В.** О понятии «флора» и задачах науки о флорах // Теоретические и методологические проблемы сравнительной флористики: материалы II Рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 20–24 сентября 1983 г.). – Л., 1987. – С. 28–30.

**ГОСТ 21507–2013.** Защита растений. Термины и определения. 2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111134>

**Гроссгейм А. А.** Растительный покров Кавказа. – М.: Изд-во МОИП, 1948. – 265 с.

**Кожевников Ю. П.** Анализ флоры Телекайской роции и ее окрестностей (Центральная Чукотка) // Бот. журн., 1974. – Т. 59, № 7. – С. 967–979.

**Купцов А. И.** Элементы общей селекции растений. – Новосибирск: Наука; 1971. – 376 с.

**Лавренко Е. И., Юнатов А. А.** Залежный режим в степях как результат воздействия полевки Брандта на степной травостой и почву // Бот. журн., 1952. – Т. 37, № 2. – С. 5–20.

**Лукичева А. Н., Сабуров Д. Н.** Конкретная флора и флора ландшафта // Бот. журн., 1969. – Т. 54, № 12. – С. 1911–1920.

**Лунева Н. Н.** Сорные растения: происхождение и состав // Вестник защиты растений, 2018. – № 1(95). – С. 26–32.

**Лунева Н. Н.** К вопросу о фитосанитарном районировании в отношении сорных растений на мезо-уровне на примере Ленинградской области // Экологический подход к решению проблем интегрированной защиты растений: материалы Междунар. конф. Сибирской научной школы по защите растений, посвященной 85-летию со дня рождения В. А. Чулкиной (г. Новосибирск, 19 апреля 2019 г.). – Новосибирск: Новосибирский ГУ, 2019а. – С. 46–51.

**Лунева Н. Н.** Динамика видового состава сорных растений на территории Ленинградской области на макро-, мезо- и микроуровнях // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 115-летию Санкт-Петербургского гос. аграрного ун-та (г. Санкт-Петербург, 24–26 января 2019 г.). – СПб.: СПбГАУ, 2019б. – С. 39–45.

**Лунева Н. Н.** Принципы фитосанитарного районирования территорий в отношении сорных растений // Фитосанитарные технологии в обеспечении независимости и конкурентоспособности АПК России: тезисы докл. IV Всерос. съезда по защите растений с междунар. участием (г. Санкт-Петербург, 9–11 сентября 2019 г.). – СПб.: ВИЗР, 2019в. – С. 26.

**Лунева Н. Н.** Выделение уровней фитосанитарного районирования территории в отношении сорных растений на примере Ленинградской области // Вестник защиты растений, 2020а. – № 103(2). – С. 119–133.

**Лунева Н. Н.** Прогноз распространения доминирующих видов сорных растений на сегетальных и рудеральных местообитаниях в агроклиматических районах Липецкой области // Агропромышленные технологии Центральной России, 2020б. – № 2(16). – С. 84–97.

**Лунева Н. Н.** Прогноз распространения видов сорных растений в агрофитоценозах полевых культур сплошного сева и пропашных на территории Ленинградской области // Защита и карантин растений, 2020в. – № 11. – С. 26–29.

**Лунева Н. Н.** Пространственная динамика видов сорных растений на территории отдельной агроэкосистемы // Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем: материалы XVI Междунар. науч. эколог. конф. – Белгород: БелГУ, 2020. – С. 217–221.

**Лунева Н. Н.** Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2021. – № 182(2). (в печати).

**Лунева Н. Н., Ермоленко С. А., Закота Т. Ю., Савва А. П.** Флористическое сходство сорной растительности разных типов местообитаний в степной зоне возделывания Краснодарского края // Наука Кубани, 2014. – № 1. – С. 45–47.

**Лунева Н. Н., Захаров В. Л., Щучка Р. В., Кравченко В. А., Сотников Б. А.** Динамика видового состава сорных растений в агрофитоценозах разных типов полевых культур на территории Липецкой области // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2020. – № 1(82). – С. 97–103.

**Лунева Н. Н., Ларина С. Ю., Соколова Т. Д., Надточий И. Н., Мыслик Е. Н.** Пространственная динамика видового состава сорных растений на территории пригородного агроландшафта (Ленинградская область) // Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства: материалы науч. конф. (г. Санкт-Петербург, 5–6 октября 2009 г.). – СПб.-Пушкин: Инновационный центр защиты растений, 2009. – С. 93–97.

**Лунева Н. Н., Мыслик Е. Н.** Оценка требовательности сорного элемента флоры Ленинградской области к условиям тепло- и влагообеспеченности // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения и памяти проф. С. А. Лапшина (г. Саранск, 18–19 апреля 2013 г.). – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2013а. – Ч. 2. – С. 167–172.

**Лунева Н. Н., Мыслик Е. Н.** Эколого-географическое обоснование видового состава сорных растений в посевах кукурузы в разных зонах возделывания // Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Краснообск, 24–26 июля 2013 г.). – Краснообск: Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации сельского хозяйства, 2013б. – С. 213–216.

**Лунева Н. Н., Мыслик Е. Н.** Эколого-географическое моделирование и анализ структуры видового состава сорных растений посевов зерновых культур европейской части России и Сибири // Продовольственный рынок: проблемы импортозамещения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (26–27 февраля 2015 г.). – Екатеринбург: УрГАУ, 2015. – С. 360–363.

**Лунева Н. Н., Мыслик Е. Н.** Сорные растения на сегетальных и рудеральных местообитаниях на территории Ленинградской области // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: тезисы докладов Всерос. науч. конф. с междунар. участием (г. Санкт-Петербург, 27–28 ноября 2017 г.). – СПб.: ВИР, 2017. – С. 83–84.

**Лунева Н. Н., Федорова Ю. А.** Опыт фитосанитарного районирования территории европейской части РФ в отношении сорных растений на макроуровне (на примере Курской области) // Аграрная наука. Специальный выпуск к Междунар. науч.-практ. конф. «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям», посвящ. 100-летию монографии Н. И. Вавилова, 2019а. – Т. 3. – С. 5–9.

**Лунева Н. Н., Федорова Ю. А.** Фитосанитарное районирование сорных растений на макроуровне на примере Северо-Западного региона России // Вестник защиты растений, 2019б. – № 2(100). – С. 15–23.

**Лунева Н. Н., Федорова Ю. А.** Прогноз распространения видов сорных растений на примере Центрально-Черноземного региона // Агропромышленные технологии Центральной России, 2020. – Вып. 1 (№ 15). – С. 70–85.

**Мальцев А. И.** Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1962. – 271 с.

**Миркин Б. М., Наумова Л. Г.** Краткий энциклопедический словарь науки о растительности. – Уфа: Гилем, 2014. – 285 с.

**Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Хазиахметов Р. М.** О роли биологического разнообразия в повышении адаптивности сельскохозяйственных экосистем // Сельскохозяйственная биология, 2003. – № 5. – С. 83–92.

**Никитин В. В.** Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.

**Николаев В. А.** Концепция агроландшафта // Вестник МГУ. Серия 5. География, 1987. – № 2. – С. 22–27.

**Раменский Л. Г.** О некоторых принципиальных положениях современной геоботаники // Бот. журн., 1952. – Т. 37, № 2. – С. 181–201.

**Синская Е. Н.** Историческая география культурной флоры. – Л.: Колос, 1969. – 480 с.

**Ульянова Т. Н.** К вопросу о происхождении сеgetальных сорных растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1983. – № 79. – С. 108–116.

**Ульянова Т. Н.** Сорные растения как особая экологическая группа дикорастущих видов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1991. – № 140. – С. 131–136.

**Ульянова Т. Н.** Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. – Барнаул: Изд-во «Азбука», 2005. – 297 с.

**Шмидт В. М.** Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Наука, 1980. – 176 с.

**Юрцев Б. А., Камелин Р. В.** Основные понятия и термины флористики. – Пермь: ПГУ, 1991. – 80 с.

**Grime J. Ph.** Vegetation classification by reference to strategies // Nature, 1974. – Vol. 250, № 250. – С. 26–31.