



ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2020 ТОМ **103** ВЫПУСК **2**
VOLUME ISSUE



ВЫДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ФИТОСАНИТАРНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ОТНОШЕНИИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Н. Лулева

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

Культурные и сорные растения обусловлены в своем распространении природно-климатическими факторами, но распространение видов сорных растений не привязано непосредственно к зонам возделывания культурных растений, поэтому агроэкологическое районирование не может быть основой фитосанитарного районирования территории в отношении сорных растений. Региональный пул видов растений, связанных со вторичными местообитаниями, служит основой региональной сорной флоры. Эти виды оказываются наиболее приспособлены к быстрому заселению и выживанию в агроэкосистемах, подвергающихся периодическим интенсивным антропогенным воздействиям в ходе хозяйственной деятельности. Сорная флора региона представляет собой объект изучения и основу выделения макроуровня фитосанитарного районирования территории в отношении сорных растений. Она определяется преимущественно климатическими особенностями и административно соответствует регионам или областям. Основу выделения мезоуровня составляет сорная флора агроклиматических районов (отличающихся почвенно-климатическими условиями), а сорная флора агроэкосистемы – основу выделения микроуровня. Обращение не просто к территориальной совокупности видов сорных растений, а к сорной флоре, как к объекту, географо-экологически привязанному к конкретной территории, имеющему структуру и характеризующемуся взаимодействием объектов разных видов, вписывается в рамки синэкологического подхода к изучению сорных растений.

Ключевые слова: макроуровень, мезоуровень, микроуровень, сорная флора, элементарная флора, Ленинградская область

Поступила в редакцию: 19.11.2019

Принята к печати: 26.06.2020

Введение

Одна из наиболее важных задач защиты растений заключается в фитосанитарном районировании территории России, которое служит основой мониторинга и прогноза распространения вредных объектов (Павлюшин, 2011; Гричанов, Овсянникова, 2013, 2015). Распространение отдельного вида сорного растения обычно районировано на зону вредоносности (зону оптимума вида), зону основного и спорадического распространения (Афонин и др., 2008). Но, в практическом плане чрезвычайно важны сведения о произрастании в каждом отдельном регионе целого комплекса видов сорных растений для разработки на этой основе региональной стратегии борьбы с ними. Изучение особенностей распространения видов сорных растений региональных комплексов на меньших по размеру географических выделах и распространенности на локальных площадях в пределах регионов базируется на выделении этих соподчиненных территорий, то есть на районировании. Под любым районированием территории понимается объединение площадей, сходных между собой, но отличающихся от других по ряду параметров. Фитосанитарное районирование территории в отношении сорных растений подразумевает объединение (на разных масштабных уровнях) площадей, сходных по видовому составу сорных растений, там произрастающих, с целью прогнозирования их присутствия на этой территории и разработки систем их контроля.

Постановка задачи фитосанитарного районирования территории относительно сорных растений, сопряжена, на первый взгляд, с задачей агроэкологического районирования территории страны, на основе которого

осуществляется адаптивное размещение зон возделывания культурных растений. Эта связь обусловлена тем, что сорные растения представляют собой обязательные компоненты растительных сообществ, формирующихся в местах возделывания культурных растений – агрофитоценозов (Мальцев, 1962; Миркин и др., 2003; Ульянова, 2005; Лулева, 2018). Адаптивное размещение зон возделывания культурных растений базируется на их уникальных качествах, обеспечивающих рост и развитие определенной культуры в благоприятных для нее условиях. В этих же условиях формируется и развивается комплекс видов сорных растений, образующий сорный компонент агрофитоценоза в посевах (посадке) данной культуры.

Из этого можно сделать ошибочное заключение, что фитосанитарное районирование в отношении сорных растений должно базироваться на распределении зон возделывания сельскохозяйственных культур, то есть, на агроэкологическом районировании территории. Фитосанитарное районирование территории, например, в отношении энтомологических вредных объектов, осуществляется, в ряде случаев, путем наложения карт ареалов вредных объектов, представленных в «Агроэкологическом атласе России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения» (Афонин и др., 2008), на карты зон возделывания отдельных сельскохозяйственных культур, размещенных там же (Гричанов и др., 2018). Однако, специализированных видов сорных растений крайне мало (плевел расставленный или льняной *Lolium remotum* Schrad. в посевах льна, костер ржаной *Bromus secalinus* L. в посевах ржи, ежовник рисовидный

Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch в посевах риса и т.п.), и практически все виды сорных растений можно обнаружить в агрофитоценозах всех сельскохозяйственных культур (Ульянова, 2005; Лунева и др., 2007, 2009, 2010, 2014; Лунева, Мыслик, 2016). В составе агрофитоценоза севооборота присутствует значительное количество видов сорных растений, частота встречаемости и обилие которых меняются на каждом поле под влиянием средообразующей роли культуры (Марков, 1972; Филиппова, 2012, 2012а). Эти же виды входят в состав растительных сообществ не только сеgetальных, но и других вторичных местообитаний агроэкосистем – синантропных и синантропизированных (Миркин и др., 2003), переходя с одних на другие (Мальцев, 1962, Никитин, 1983; Ульянова, 2005), что не позволяет основывать фитосанитарное районирование территории в отношении сорных растений только на агрофитоценозах.

Отнесение видов растений к группе сорных обусловлено их приуроченностью ко вторичным местообитаниям (антропогенным и природным), и их распространение, в первую очередь, лимитируется природными факторами (Гроссгейм, 1948; Мальцев, 1962; Ульянова, 2005; Лунева, 2018а). К вопросу распространения видов сорных растений следует подходить с позиций эколого-географических закономерностей распределения как отдельных видов, так и растительности: факторы тепло- и влагообеспеченности территории служат главными факторами, определяющими распространение растений и их сообществ (Алехин и др., 1961; Толмачев, 1974). Закономерность в распространении сорных растений, повторяющая общую закономерность распространения естественной растительности, отмеченная многими авторами, объясняется ими именно природно-климатическими факторами (Мальцев, 1962; Туганаев, Миркин, 1982; Никитин, 1983; Туганаев, 1984; Ямалов и др., 2019).

Сходство между культурными и сорными растениями выражается, прежде всего, в зависимости формирования зон распространения культурных и сорных растений от воздействия основных природных факторов. Для каждого культурного растения и даже его сорта характерно наличие «агроэкологического оптимума», то есть определенной территории, характеризующейся благоприятными для его роста и развития свойствами. Исходя из этого, в качестве определяющего фактора агроэкологического районирования выдвигается возделываемое растение и его специфические требования к условиям местообитания (Писаренко, Чайка, 2014; Рыбалко, Баранова, 2018). Применительно к сорным растениям, в качестве определяющего фактора, обуславливающего фитосанитарное районирование территории, также выдвигаются уникальные требования каждого вида к условиям местообитания, которые формируют как ареал вида сорного растения, так и «зону вредоносности», представляющей собой пространство, характеризуемое условиями, оптимальными для произрастания этого вида, отличающимися эту территорию от остальной зоны произрастания вида (Афонин и др., 2020).

Агроэкологическое районирование осуществляется на трех уровнях: макро-, мезо- и микроуровне, но критерий, на основе которого выделяется каждый уровень, не представляется четким, конкретным. В одних литературных источниках указано, что агроэкологическое районирование

территории осуществляется как в масштабе всего региона (макрорайонирование), так и в масштабах области (мезо-) и хозяйства (микрорайонирование) (Жученко, 2013). В других источниках в качестве макроуровня также указывается регион (Мухамадьяров, Ашихмин, 2012), в иных – целая страна (Сельскохозяйственное районирование территории, 2020). Мезо-уровнем районирования в одних случаях указывается область (Сысоев, Мухамадьяров, 2001; Мухамадьяров, Ашихмин, 2012), в других – почвенно-климатические агрозоны (Сельскохозяйственное районирование территории, 2020). Выделение территорий на микроуровне в одном случае осуществлялось в пределах одного опытного поля (Мухамадьяров, Ашихмин, 2012; Мухамадьяров и др., 2015), а в другом случае уровнем микрорайонирования указывался севооборот (Сельскохозяйственное районирование территории, 2020).

Выделение трех уровней фитосанитарного районирования, как это существует в агроэкологическом, представляется целесообразным. Районирование на макроуровне – выделение крупномасштабных территорий с комплексами видов сорных растений, связанных с этой территорией. То, что эти комплексы в разных, особенно географически удаленных друг от друга регионах и областях, не будут полностью совпадать по видовому составу, обсуждалось в публикациях (Лунева, 2018б; Терехина, Лунева, 2018). Частичное совпадение зоны возделывания культурного растения на территории СНГ, например, картофеля (Рухович и др., 2008) и зон распространения видов сорных растений, например, щирцы назадзапрокинутой (Соколова, Будревская, 2008), мать-и-мачехи-обыкновенной (Кравченко, Будревская, 2008) или горца Бунге (Доронина, Будревская, 2008) свидетельствует о том, что в разных регионах возделывания картофеля формируются разные по видовому составу комплексы сорных растений. Осуществление мониторинга и разработка прогноза распространения сорных растений в административных областях – задача областных Россельхозцентров и НИИ сельскохозяйственного профиля. Они же призваны разрабатывать региональные стратегии защиты культурных растений от воздействия сорных, которые будут обуславливать рекомендации по применению химических средств для борьбы с сорными растениями, необходимых в данной области, для защиты возделываемых здесь культур.

Районирование на мезоуровне – выделение в пределах макрорайона территорий среднего уровня. В прошлом в каждом административном районе области имелась станция защиты растений (СТАЗР), специалистами которой осуществлялся фитосанитарный мониторинг, на основе которого формировался прогноз и разрабатывались рекомендации. Поскольку в настоящее время такая детализация мониторинга, прогноза и рекомендаций в пределах области также предписывается, главным образом, областному Россельхозцентру, то решение о том, разрабатывать ли прогноз и рекомендации для каждого административного района или для более обобщенных территорий в пределах области, имеет важное значение в условиях нехватки временного, финансового и человеческого ресурсов.

Каждая область неоднородна и подразделена на агроклиматические районы, отличающиеся друг от друга по почвенно-климатическим условиям, в том числе и Ленинградская (Журина, 2002). Это способствует

агроэкологическому районированию пахотных земель в области, базирующемуся на размещении сельскохозяйственных культур в согласовании с почвенно-климатическими условиями агроклиматических районов (Жученко, 2013). Сорные растения распространяются под влиянием основных природно-климатических факторов, определяющих границы зон их распространения – факторов тепла и влаги (Алехин и др., 1961), как на территориях масштаба регионов (Лунева, 2017), так и в пределах областей, то есть, по агроклиматическим районам (Лунева, 2016). Поэтому целесообразно осуществлять фитосанитарное районирование не по административным районам, а по агроклиматическим, тогда прогноз и рекомендации будут подходящими для нескольких административных районов, входящих в агроклиматический. Районирование на мезоуровне служит основой детализации областного прогноза, служит для понимания тенденций распространения сорных растений в пределах области и разработки общих рекомендаций для всех хозяйств в пределах одного агроклиматического района. В отдельных случаях этого бывает достаточно для защиты посевов в хозяйствах от сорных растений.

С одной стороны, агроэкосистемы (хозяйства), расположенные в сходных условиях одного агроклиматического района, представляют собой территории, подходящие для роста и развития сходных комплексов видов сорных растений. С другой стороны, видовой комплекс сорных растений каждого хозяйства формируется из исходного районного комплекса сорных растений под влиянием большого количества различных антропогенных факторов, регулируемых уровнем финансового обеспечения и технического оснащения для проведения агротехнических и защитных мероприятий, поэтому представленность видов сорных растений, связанных с данным агроклиматическим районом, в отдельных хозяйствах, расположенных в пределах этого района, может быть различной, даже в посевах одной и той же культуры (Лунева, 2019). Следовательно, специалисту по защите растений необходимо представление о микроуровне фитосанитарного районирования, характеризующем распространенность сорных растений в пределах отдельного хозяйства (агроэкосистемы).

На территории агроэкосистемы сорные растения распространяются по сеgetальным (полям севооборота), а также синантропным и синантропизированным местообитаниям (Миркин и др., 2003), которые по видовому составу сорных растений резко не отличаются (Никитин, 1983; Ульянова, 2005; Лунева, Мысник, 2017; Лунева, 2018а). Севооборот, это смена культур по определенной схеме в пространстве (совокупность целого ряда культур, возделываемых на полях севооборота в один полевой сезон) и времени (последовательная смена культур на одном поле в течение ряда лет). На совокупности полей севооборота произрастает единый для него комплекс видов сорных растений, который реализуется на каждом поле данного севооборота в зависимости от средообразующей роли возделываемой на поле культуры (Марков, 1972) и ряда технологических и защитных мероприятий, проводимых на этом поле. Сельскохозяйственные культуры, последовательно возделываемые на территории севооборота, рассматриваются как «флуктуационные фазы агроценоза целого севооборота, связанные его инвариантными

характеристиками» (Зубков, 2000), в том числе огромным запасом вегетативных зачатков многолетних видов сорных растений и банком семян в почве.

Другими словами, севооборот можно характеризовать единым для него комплексом видов сорных растений в течение ряда лет, а поле – нет. Видовой состав, как и представленность (частота и обилие) сорных растений на отдельном поле каждый год разная (даже поле многолетних кормовых трав меняется в этом отношении через несколько лет). С переходом к точному земледелию выявилось, что единого направления защитных мероприятий на всех полях под одной культурой, даже в одном хозяйстве – не может быть. Каждое поле уникально по своим характеристикам с точки зрения микрорельефа, состава почвы, культуры предшественника, поэтому фитосанитарный мониторинг проводится на поле, прогноз краткосрочный и долгосрочный разрабатывается для поля и рекомендации по применению агротехнических и защитных мероприятий делаются для поля. Исходя из того, что районирование – это некое обобщение, то можно сделать вывод, что микроуровень фитосанитарного районирования – это не уровень поля, а уровень, по крайней мере, севооборота, и даже, более того – всей агроэкосистемы, поскольку границы севооборота не препятствуют взаимному проникновению видов сорных растений с полей севооборота на прочие антропогенные местообитания агроэкосистемы и наоборот (Лунева, Мысник, 2017).

Все вышесказанное справедливо с позиций подхода к решению практических задач: выделению уровней фитосанитарного районирования для осуществления на каждом уровне мониторинга, формирования прогноза и выработки рекомендаций. Однако, необходим общий критерий, обуславливающий и подтверждающий выделение вышеуказанных уровней фитосанитарного районирования и связанный с объектом исследования – сорными растениями.

Как было сказано выше, для формирования прогноза и защитных мероприятий более значимо фитосанитарное районирование территории на основе распространения не одного вида, а целых комплексов видов сорных растений. Изучение формирования территориальных видовых комплексов сорных растений основано на «анализе экологических данных, при котором свойства прогнозируемого объекта рассматриваются в качестве зависимой переменной от внешних экологических факторов» (Фролов, 2019). Согласно такому подходу, видовой состав сорных растений (как и не сорных), стабильно произрастающий на определенной территории, складывается из видов, требовательности которых к факторам тепла и влаги соответствует тепло- и влагообеспеченность этой территории (Алехин и др., 1961; Толмачев, 1974; Лунева, 2017). Несмотря на ограниченность такого подхода, заслужившего название «аутэкологического редукционизма» (Гиляров, 2014; Фролов, 2019), на его основе успешно формируется региональный многолетний поисковый (Березников, 1988) прогноз распространения целого комплекса видов сорных растений на конкретной территории. С использованием эколого-географического анализа (Лунева, Федорова, 2019), базирующегося на этом подходе, научно обоснован видовой состав сорных растений для целого ряда областей РФ (Лунева, 2017). Преемственность в науке является

фундаментальной закономерностью развития научного знания (Рубанов, 2010), поэтому неудивительно, что обширный массив данных, полученных, и продолжающих поступать, на основе изучения зависимости объекта от внешних экологических факторов, стал основой разработки синэкологического подхода, при котором кроме экологических факторов, внимание уделяется взаимодействию организмов, относящихся к разным видам (Гиляров, 2014; Фролов, 2019). Действительно, достоверность результатов, получаемых при изучении соотношения видов сорных растений и их биологических групп в агрофитоценозах, связана с эколого-географическим обоснованием стабильности присутствия этих видов на данной территории.

Понятие территориальной совокупности видов лежит в основе понятия «флора» (Юрцев, Камелин, 1991). Флора отражает спектр всех растительных сообществ, которые на изучаемой территории образует выявленный в ходе изучения комплекс видов, и представляет собой многомерный сложный объект биотического уровня организации живого, состоящий из целого ряда элементов – частных совокупностей видов по отношению к полной совокупности (Камелин, 2017). Одним из таких элементов флоры любого региона является сорная флора, которая представляет собой «неполную территориальную совокупность видов растений», выделенную по одному из типологических признаков (Юрцев, Камелин, 1991) – по экологии вторичных местообитаний с нарушенными растительным и почвенным покровами. Эти виды оказываются наиболее приспособлены к быстрому заселению и выживанию в

агроэкосистемах, подвергающихся периодическим интенсивным антропогенным воздействиям в ходе хозяйственной деятельности. Обращение не просто к территориальной совокупности видов сорных растений, а к сорной флоре, как к объекту, географо-экологически привязанному к конкретной территории, имеющему структуру и характеризующемуся взаимодействием объектов разных видов, вписывается в рамки синэкологического подхода к изучению сорных растений.

Несмотря на то, что среди терминов и понятий, используемых при изучении синантропной флоры, термин «сорная флора» не был принят (Баранова и др., 2018), это понятие, применяемое к совокупности видов сорных растений определенной территории, широко используется в прикладной ботанике. Один из важных вопросов при изучении флоры: что считать наименьшей по площади территорией, совокупность видов растений на которой повторяет основные черты флоры большей по размеру территории, куда входит эта наименьшая территория и поэтому представляет собой наименьшую (элементарную) флору (Камелин, 2017). Для фитосанитарного районирования территории в отношении сорных растений выделение элементарной сорной флоры имеет принципиальное значение, поскольку именно наименьшая по размеру флора и лежит в основе выделения микроуровня. Таким образом, цель работы заключается в обосновании уровней фитосанитарного районирования на основе сорной флоры соподчиненных территорий.

Материалы и методы

Оригинальные данные, полученные за период с 1999 по 2015 г. в ходе полевых обследований на территории Ленинградской области (Северо-Западный регион Российской Федерации), осуществленных по методике, разработанной в ВИЗР (Лунева, 2009; Лунева, Мыслик, 2015), размещены в БД «Сорные растения во флоре России» (Лунева, Лебедева, 2012) и систематизированы для последующего анализа с помощью программы «Герболог-Инфо» (Лунева и др., 2015).

Флористические показатели отдельных комплексов сорных растений определены путем сравнения состава видов (Камелин, 2017), а также систематической структуры (Толмачев, 1974), головных частей и первых двух «триад» флористических спектров (Шмидт, 1980; Хохряков, 2000). Флористическое сходство определено с использованием коэффициента Жаккара (Jaccard, 1901). Названия и объем таксонов соответствуют таковым в сводке П.Ф. Маевского (2014) и книге Р.В. Камелина (2017).

Результаты

Границы флоры обуславливаются естественными границами территории, на которой она сформирована. Анализируемый административный выдел (Северо-Западный регион Российской Федерации) «достаточно естественен с физико-географической точки зрения» (Камелин, 2017). Поэтому, несмотря на то, что административные пределы данного региона искусственны, природные границы региона, обусловленные почвенно-климатическими характеристиками, можно считать естественными, хотя допускается выявление флор и в границах административных выделов (Толмачев, 1974; Камелин, 2017).

Флора, сформировавшаяся в однородных природных условиях Северо-Западного региона, рассматривается как флора данного региона, имеющая естественные границы. Северо-Западный регион подразделяется на области, границы между которыми определены искусственно и часто в течение времени изменялись, но природно-климатические условия областей, входящих в этот регион, сходны, поэтому флора Ленинградской области представляет собой часть флоры Северо-Западного региона. Проведено

сравнение головной части систематических спектров флоры Северо-Западного региона и флоры Ленинградской области. Поскольку на следующем этапе в сравнение была включена головная часть систематического спектра сорной флоры, то те ведущие семейства в первых двух сравниваемых флорах, виды из которых не зарегистрированы в числе сорных растений на территории Ленинградской области, показаны, но вынесены в верхнюю часть таблицы (табл. 1).

Головные части спектров как региональной, так и областной флоры включают одни и те же семейства, которые расположены в порядке убывания количества видов в одинаковой последовательности.

Сорная флора любого региона формируется в течение длительного временного периода из видов растений, для которых территория региона подходит по основным условиям, необходимым для роста и развития этих растений (Кравченко, 2000). Сорная флора, как экологический элемент областной флоры, характеризующийся привязкой к определенным условиям местообитаний, имеет как черты

Таблица 1. Головная часть систематических спектров флоры Северо-Западного региона*, флоры Ленинградской области* и сорной флоры Ленинградской области**

Флора Северо-Западного региона		Флора Ленинградской области		Сорная флора Ленинградской области	
Названия семейств	Число видов	Названия семейств	Число видов	Названия семейств	Число видов
Осоковые <i>Superaceae</i>	109	Осоковые	105		
Орхидные <i>Orchidaceae</i>	35	Орхидные	33		
Рдестовые <i>Potamogetonaceae</i>	30	Рдестовые	28		
Ивовые <i>Salicaceae</i>	20	Ивовые	19		
Сложноцветные <i>Compositae</i>	219	Сложноцветные	215	Сложноцветные	60
Злаки <i>Gramineae</i>	113	Злаки	105	Злаки	35
Лютиковые <i>Ranunculaceae</i>	113	Лютиковые	103	Бобовые	28
Розоцветные <i>Rosaceae</i>	72	Розоцветные	68	Крестоцветные	23
Гвоздичные <i>Caryophyllaceae</i>	66	Гвоздичные	59	Гвоздичные	20
Бобовые <i>Leguminosae</i>	56	Бобовые	51	Яснотковые	19
Норичниковые <i>Scrophulariaceae</i>	53	Норичниковые	49	Норичниковые	17
Крестоцветные <i>Cruciferae</i>	46	Крестоцветные	41	Зонтичные	13
Яснотковые <i>Labiatae</i>	42	Яснотковые	36	Бурачниковые	13
Гречишные <i>Polygonaceae</i>	35	Гречишные	34	Маревые	12
Ситниковые <i>Juncaceae</i>	27	Ситниковые	25	Гречишные	12
Зонтичные <i>Umbelliferae</i>	26	Зонтичные	21	Розоцветные	11
Фиалковые <i>Violaceae</i>	23	Фиалковые	22	Лютиковые	8
Бурачниковые <i>Boraginaceae</i>	20	Бурачниковые	16	Ослинниковые	7
Маревые <i>Chenopodiaceae</i>	16	Маревые	15	Ситниковые	6
Ослинниковые <i>Onagraceae</i>	13	Ослинниковые	12	Фиалковые	2

*По (Камелин, 2017), ** – собственные данные автора.

сходства с флорой области, так и отличия. Головная часть флористического спектра сорной флоры Ленинградской области отличается от головной части спектра флоры Северо-Западного региона и головной части спектра флоры Ленинградской области отсутствием в ней семейств осоковые, орхидные, рдестовые, ивовые. Но состав следующих ведущих 15 семейств спектра идентичен, различия только в последовательности семейств: лютиковые и розоцветные, занимающие первые строки головной части спектра во флоре Ленинградской области, значительно уступают свои позиции в составе сорной флоры. За счет этого в сорной флоре повышается роль таких семейств, как бобовые, крестоцветные, яснотковые, бурачниковые, зонтичные, маревые. Черты сходства позволяют считать комплекс сорных растений, произрастающих на территории Ленинградской области, составной частью флоры Ленинградской области, ее экологическим элементом, который целесообразно обозначить термином «сорная флора».

В пределах области, независимо от ее административного деления, выделяются агроклиматические районы, на основе общности природно-климатических условий неких площадей, отличающихся в то же время от соседних (Журина, 2002). Комплексы видов сорных растений, зарегистрированных в пределах каждого агроклиматического района, сходны по составу семейств, в том числе и в головной части флористических спектров, с таковым сорной флоры Ленинградской области, что позволяет считать эти видовые комплексы составной частью сорной флоры области (табл. 2).

Показатели количества видов сорных растений в комплексах отдельных агроклиматических районов иллюстрируют одну из закономерностей флористики: «увеличение площади ведет к увеличению количества видов...

при одинаковой ландшафтно-экологической емкости сравнимых территорий» (Камелин, 2017). Действительно, освоенные под сельское хозяйство территории III (Карельский перешеек) и V (юг и юго-запад области) агроклиматических районов значительно меньше, чем таковые в остальных агроклиматических районах Ленинградской области: из-за большой площади каменистой почвы в III и болотистой на юго-западе V агроклиматических районов. Будучи частью сорной флоры области, комплексы сорных растений агроклиматических районов отличаются друг от друга, о чем свидетельствуют результаты сравнения головной части флористических спектров этих комплексов (семейства в таблице расположены в порядке убывания количества родов в составе сорной флоры Ленинградской области). Состав семейств первой «триады» флористических спектров комплексов видов сорных растений практически всех агроклиматических районов идентичен с таковым сорной флоры всей Ленинградской области: по числу родов и видов в эту группу входят семейства сложноцветные, злаки и крестоцветные – вместо семейства злаков в первой «триаде» спектра IV агроклиматического района семейство бобовые. Во второй «триаде» первое место по числу и родов и видов во флорах и области, и агроклиматических районов занимает семейство гвоздичные. Следующие три семейства – зонтичные, яснотковые и бобовые – присутствуют во второй «триаде» головной части спектра сравнимых флор в разной последовательности. То, что видовые комплексы сорных растений агроклиматических районов содержат в своей структуре практически те же семейства, что входят в состав сорной флоры Ленинградской области, а также идентичны по составу головных семейственных спектров, свидетельствует о том, что это не случайные комплексы видов антропогенных местообитаний,

Таблица 2. Систематическая структура сорной флоры Ленинградской области и комплексов видов сорных растений агроклиматических районов. Ленинградская область. 1999–2015 гг. Условные обозначения: р – роды, в – виды

Сравниваемые территории	АКР II		АКР III		АКР IV		АКР V		АКР V-1		Область	
	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в
Названия семейств	Количество родов и видов в семействе											
Сложноцветные	30	49	29	37	33	48	29	41	30	46	36	58
Злаки	16	23	12	13	6	20	15	19	16	23	22	31
Крестоцветные	14	14	11	13	13	17	13	15	14	19	15	23
Гвоздичные	9	13	11	13	8	13	8	11	9	12	12	19
Зонтичные	7	8	7	9	9	10	8	9	9	11	10	12
Яснотковые	6	12	7	9	9	14	7	10	5	12	9	16
Бурачниковые	5	6	4	4	5	7	2	3	5	5	8	10
Бобовые	8	24	7	20	16	20	6	18	6	20	7	26
Норичниковые	5	10	4	5	7	12	3	5	5	8	7	17
Гречишные	6	14	4	10	5	12	5	12	5	12	6	14
Розоцветные	4	9	2	6	5	9	4	7	3	8	5	11
Маревые	3	9	1	4	2	6	2	6	3	10	3	11
Ослинниковые	3	7	2	4	2	3	3	3	3	7	3	7
Лютиковые	2	5	2	2	1	6	2	4	1	4	3	7
Ситниковые	2	4	2	4	2	2	2	3	2	2	1	6
Хвощевые Equisetaceae	1	4	1	3	1	2	1	1	1	3	1	4
Мареновые Rubiaceae	1	4	1	4	1	5	1	4	1	7	1	7
Колокольчиковые Campanulaceae	1	3	1	2	1	3	1	2	1	3	1	4
Гераниевые Geraniaceae	2	3	1	1	2	3	2	3	2	3	2	4
Вьюнковые Convolvulaceae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Осоковые Сурерaceae	1	2	1	1			1	1			1	3
Зверобойные Hypericaceae	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Молочайные Euphorbiaceae	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2
Подорожниковые Plantaginaceae	1	2	1	2	1	3	1	2	1	3	1	4
Пасленовые Solanaceae	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	3
Крапивные Urticaceae	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Фиалковые Violaceae	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2
Ворсянковые Dipsacaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дымянковые Fumariaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Частуховые Alismataceae	1	1			1	1			1	1	1	1
Амарантовые Amaranthaceae	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3
Первоцветные Primulaceae	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Рогозовые Typhaceae	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1
Валериановые Valerianaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Мальвовые Malvaceae			1	1					1	3	2	4
Бальзаминовые Balsaminaceae					1	1					1	1
Маковые Papaveraceae					1	1			1	2	2	2
Повиликовые Cuscutaceae							1	1			1	1
Заразиховые Orobanchaceae							1	1			1	1
Количество видов		244		183		234		196		242		325
Количество родов	141		125		144		131		138		175	
Количество семейств		34		34		34		35		35		39

а именно сорные флоры, сформировавшиеся в отдельных агроклиматических районах.

Отличие III и V агроклиматических районов подтверждаются и самыми низкими показателями сходства сорных флор этих районов с сорной флорой области, а также с сорной флорой других агроклиматических районов (табл. 3).

Проблема выделения микроуровня фитосанитарного районирования связана с выделением флоры самого маленького размера, так называемой элементарной сорной флоры. Здесь встает вопрос о «наименьшей по площади территории, начиная с которой, мы можем говорить не

просто о пространстве, на котором растет некоторое число видов, образующих ту или иную совокупность сообществ, но об особом биологическом более сложном объекте, в формировании которого кроме аутоэкологических и биоценологических факторов участвуют и географические факторы» (Камелин, 2017). Много сделавший для изучения флоры А.И. Толмачев (1974), называя элементарные флоры конкретными, считал, что площади конкретных флор могут различаться в зависимости от зонального положения территории. До настоящего времени не решен вопрос – ограничиваются ли конкретные флоры какими-то природными рубежами или нет, поэтому флористы условились в

Таблица 3. Показатели флористического сходства состава сорной флоры области и отдельных агроклиматических районов. Ленинградская область. 1999–2015 гг. В верхней правой части таблицы – показатели K_j, в нижней левой части – показатели числа общих видов в сравниваемых множествах

	Сорная флора области	Сорные флоры агроклиматических районов				
		II	III	IV	V	V-1
Сорная флора области	-	0.69	0.41	0.65	0.49	0.65
II	184	-	0.53	0.57	0.47	0.62
III	109	101	-	0.44	0.45	0.48
IV	174	130	86	-	0.52	0.56
V	129	100	74	104	-	0.54
V-1	172	136	91	124	105	-

настоящее время считать элементарными (конкретными) флорами «только такие флоры, которые занимают однородную территорию, через которую не проходит никакой комплексный природный рубеж» (Камелин, 2017).

Однородность территории меньшей по размеру флоры, которая может быть выделена в агроклиматическом районе, обеспечивается однородностью почвенно-климатических условий агроклиматического района. В пределах территории агроклиматического района расположен ряд агроэкосистем (сельскохозяйственных предприятий), совокупная территория сельскохозяйственных угодий которых представляет собой территорию сорной флоры агроклиматического района. Поэтому меньшей по размеру, чем агроклиматический район, территорией, на которой произрастают сорные растения, целесообразно рассмотреть территорию агроэкосистемы или отдельного сельскохозяйственного предприятия. В пределах агроэкосистемы сорные растения распространяются по совокупности сеgetальных местообитаний, а также синантропным и синантропизированным (Миркин и др., 2003), которые мы, следуя В.В. Никитину (1983) и Т.Н. Ульяновой (2005) объединим под условным названием «рудеральные». Сравнение флористической структуры комплекса видов сорных растений одной из агроэкосистем (Павловская опытная станция Всероссийского института растениеводства) со структурой флоры агроклиматического района II, к которому относится территория данной агроэкосистемы, показало их значительное сходство (табл. 4).

Чем меньше площадь соподчиненных территорий (агроклиматический район, агроэкосистема, совокупности рудеральных и сеgetальных местообитаний в агроэкосистеме), тем меньшее количество таксонов характеризует произрастающие на этих территориях комплексы видов сорных растений. Однако систематические структуры сравниваемых комплексов схожи: количество семейств в сорной флоре агроклиматического района всего на 4 больше, чем в видовом комплексе агроэкосистемы, причем эти семейства и в сорной флоре агроклиматического района играют далеко не ведущую роль (осоковые, пасленовые, амарантовые, первоцветные). Состав группы ведущих семейств во флоре агроклиматического района и в комплексе видов сорных растений агроэкосистемы идентичен, кроме последнего семейства ситниковых, представленных в агроклиматическом районе 5 видами, а в комплексе видов данной агроэкосистемы не вошедшего в число 15 ведущих семейств (но оно присутствует в структуре сорной флоры данной агроэкосистемы). Вышесказанное дает основание считать комплекс видов сорных растений агроэкосистемы

составной частью сорной флоры агроклиматического района и называться сорной флорой агроэкосистемы.

Сорные растения на территории любой агроэкосистемы произрастают в составе агрофитоценозов, объединяемых (в зависимости от размеров территории агроэкосистемы) одним или несколькими севооборотами, а также биоценозов синантропных и синантропизированных местообитаний (Миркин и др., 2003). Исходя из различий двух типов местообитаний (с единой или крайне редко нарушаемыми растительным и почвенным покровами, с одной стороны, и с ежегодно нарушаемыми – с другой), объединим в первую группу синантропные и синантропизированные местообитания под условным названием «рудеральные», а во вторую группу – «сеgetальные» – объединим местообитания севооборотов, что обуславливает разделение сорной флоры агроэкосистемы на два комплекса видов сорных растений.

В структуре комплексов видов сорных растений рудеральных и сеgetальных местообитаний агроэкосистемы присутствует подавляющее большинство семейств, входящих в структуру сорной флоры агроэкосистемы и агроклиматического района (см. табл. 4). Состав головной части систематического спектра сравниваемых флор и комплексов идентичен: различия в последовательности семейств по количеству родов и видов. Это позволяет считать комплекс видов сорных растений на совокупности рудеральных местообитаний агроэкосистемы рудеральным элементом сорной флоры агроэкосистемы, а комплекс видов сорных растений сеgetальных местообитаний агроэкосистемы – сеgetальным элементом сорной флоры агроэкосистемы.

Еще меньшую соподчиненную территорию, чем территория каждого из элементов сорной флоры агроэкосистемы (сеgetального и рудерального), представляет собой территория отдельного сеgetального или рудерального местообитания. Для того, чтобы комплекс видов сорных растений отдельного местообитания можно было считать элементарной флорой, необходимым и достаточным условием выступает способность этого объекта флористического изучения «отразить основные особенности флоры, занимающей природно-ограниченную территорию, по площади большую, чем территория, на которой обитает элементарная флора» (Камелин, 2017). Выше было показано, что сеgetальный и рудеральный элементы сорной флоры агроэкосистемы отражают структуру головной части флористических спектров сорных флор природно-ограниченных территорий – агроклиматических районов, которые, в свою очередь, отражают основные черты структуры сорной флоры Ленинградской области. Если

Таблица 4. Систематическая структура сорной флоры агроклиматического района II, комплекса видов сорных растений отдельной агроэкосистемы (Павловская опытная станция Всероссийского института растениеводства) и видов сорных растений, зарегистрированных на сеgetальных и рудеральных местообитаниях в отдельной агроэкосистеме. Ленинградская область. 1999–2015 гг. Условные обозначения: р – роды, в – виды

Сравниваемые территории	Агроклиматический район II		Агроэкосистема		Рудеральные местообитания		Сеgetальные местообитания	
	р	в	р	в	р	в	р	в
Названия семейств	Количество родов и видов в семействе							
Сложноцветные	30	49	26	34	25	32	15	16
Злаки	16	23	6	10	7	8	5	8
Крестоцветные	14	14	9	9	7	7	8	8
Гвоздичные	9	13	5	7	5	6	4	5
Бобовые	8	24	6	13	6	13	1	1
Зонтичные	7	8	5	6	5	6	1	1
Гречишные	6	14	5	7	5	6	4	7
Яснотковые	6	12	5	12	4	8	5	11
Норичниковые	5	10	3	3	2	2	1	2
Маревые	3	9	1	2	1	2	1	1
Розоцветные	4	9	2	3	2	3	1	1
Ослинниковые	3	7	2	4	2	3	1	1
Бурачниковые	5	6	3	4	2	2	2	3
Лютиковые	2	5	2	4	1	3	2	3
Ситниковые	2	5	1	1			1	1
Хвощевые	1	4	1	1	1	1	1	1
Мареновые	1	4	1	2	1	2	1	1
Колокольчиковые	1	3	1	2	1	2		
Гераниевые	2	3	2	2	2	2	1	1
Вьюнковые	2	2	1	1	1	1	1	1
Осоковые	1	2						
Зверобойные	1	2	1	1	1	1		
Молочайные	1	2	1	1	1	1	1	1
Подорожниковые	1	2	1	2	1	2	1	2
Пасленовые	1	2						
Крапивные	1	2	1	1	1	1		
Фиалковые	1	2	1	1	1	1	1	1
Ворсянковые	1	1	1	1	1	1		
Дымянковые	1	1	1	1	1	1	1	1
Частуховые	1	1	1	1	1	1		
Амарантовые	1	1						
Первоцветные	1	1						
Рогозовые	1	1	1	1	1	1		
Валериановые	1	1	1	1	1	1		
Количество видов		245		138		120		78
Количество родов	141		97		90		60	
Количество семейств		34		30		29		23

флористическая структура комплекса видов сорных растений отдельного местообитания в агроэкосистеме соответствует структуре сеgetального (или рудерального) элемента сорной флоры агроэкосистемы, то этот комплекс и будет элементарной сорной флорой. Соответствующий сравнительный анализ структуры комплексов видов сорных растений отдельных рудеральных местообитаний и структуры рудерального элемента сорной флоры агроэкосистемы представлен в таблице 5.

Все флористические показатели комплекса видов сорных растений каждого отдельного рудерального местообитания сильно разнятся между собой в разных описаниях и значительно меньше аналогичных показателей рудерального элемента сорной флоры агроэкосистемы, сформированного на совокупности рудеральных местообитаний.

Например, семейство зонтичные во флористическом спектре рудерального элемента флоры входит лишь во вторую «триаду» флористического спектра наряду с семействами гречишные и гвоздичные. А в представленных видовых комплексах отдельных рудеральных местообитаний семейство зонтичные входит в первую «триаду» спектра. При этом состав ведущих семейств в комплексах сорных растений отдельных описаний включает всего 3–4 семейства, что совершенно не соответствует структуре рудерального элемента сорной флоры агроэкосистемы.

Сеgetальный элемент сорной флоры агроэкосистемы складывается из видов сорных растений, произрастающих на отдельных сеgetальных местообитаниях, сравнение видового состава которых представлено в таблице 6.

Таблица 5. Систематическая структура рудерального элемента сорной флоры агроэкосистемы (Павловская опытная станция Всероссийского института растениеводства) и комплексов видов сорных растений на отдельных рудеральных местообитаниях в агроэкосистеме. Ленинградская область. 1999–2015 гг. Условные обозначения: р – роды, в – виды

Сравниваемые территории	Совокупность рудеральных местообитаний агроэкосистемы		Описание 1 (мусорное место)		Описание 2 (мусорное место)		Описание 3 (полевая дорога)		Описание 4 (полевая дорога)	
	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в
Названия семейств	Количество родов и видов в семействе									
Сложноцветные	25	32	9	9	11	11	8	8	7	7
Бобовые	6	13	2	3	5	8	4	6	4	6
Злаковые	7	8	4	4	2	2			2	2
Яснотковые	4	8			1	1				
Крестоцветные	7	7	2	2	2	2			1	1
Зонтичные	5	6	2	2	3	4	3	3	2	2
Гречишные	5	6	1	1	1	1				
Гвоздичные	5	6	1	1			1	1		
Норичниковые	2	2			1	1	1	1	1	1
Маревые	1	2	1	1						
Розоцветные	2	3			1	1			1	1
Ослинниковые	2	3			1	1				
Бурачниковые	2	2			1	1				
Лютиковые	1	3								
Хвощевые	1	1			1	1	1	1	1	1
Мареновые	1	2			1	1			1	1
Колокольчиковые	1	2			1	1				
Гераниевые	2	2	1	1						
Вьюнковые	1	1			1	1			1	1
Зверобойные	1	1			1	1				
Молочайные	1	1								
Подорожниковые	1	2	1	1	1	1			1	1
Крапивные	1	1			1	1				
Фиалковые	1	1								
Ворсянковые	1	1								
Дымянковые	1	1								
Частуховые	1	1								
Рогозовые	1	1								
Валериановые	1	1								
Количество видов		120		25		40		20		24
Количество родов	90		24		36		18		22	
Количество семейств		29		10		18		6		11

Все показатели комплекса видов сорных растений каждого отдельного сегетального местообитания сильно отличаются друг от друга и значительно меньше аналогичных показателей сегетального элемента сорной флоры агроэкосистемы. В состав ведущих семейств в отдельных

описаниях входит 1–5 семейств, что не соответствует структуре сегетального элемента сорной флоры агроэкосистемы. Таким образом, отдельное описание как рудерального, так и сегетального элементов сорной флоры агроэкосистемы не относится к элементарной флоре.

Обсуждение

С использованием сравнительного анализа систематической структуры и головной части флористических спектров комплексов видов сорных растений ряда соподчиненных территорий (на примере Ленинградской области) показано, что комплексы видов сорных растений области, агроклиматических районов в пределах области, агроэкосистем в пределах агроклиматических районов, представляют собой сорные флоры разного территориального

уровня, а сорная флора агроэкосистемы включает сегетальный и рудеральный элементы. Комплексы видов сорных растений, регистрируемых на отдельном поле или на отдельном рудеральном местообитании в пределах агроэкосистемы, не рассматривается в качестве элементарной сорной флоры.

Принятие сорной флоры соподчиненных территорий разного масштаба как критерия выделения уровней

Таблица 6. Систематическая структура сегетального элемента сорной флоры агроэкосистемы (Павловская опытная станция Всероссийского института растениеводства) и комплексов видов сорных растений на отдельных сегетальных местообитаниях в агроэкосистеме. Ленинградская область. 1999–2015 гг. Условные обозначения: р – роды, в – виды

Сравниваемые территории	Совокупность сегетальных местообитаний агроэкосистемы		Описание 1 (посадка картофеля)		Описание 2 (посадка картофеля)		Описание 3 (посев овса)		Описание 4 (посев овса)	
	р	в	р	в	р	в	р	в	р	в
Названия семейств	Количество родов и видов в семействе									
Сложноцветные	15	16	6	6	5	5	3	3	4	4
Яснотковые	15	11	2	2	2	2				
Злаковые	5	8	1	1	1	1				
Крестоцветные	8	8	3	3	3	3	2	2	1	1
Гречишные	4	7	2	2	3	3	1	1	1	1
Гвоздичные	4	5	1	1	2	2	1	1		
Бурачниковые	2	3								
Лютиковые	2	3								
Норичниковые	1	2								
Маревые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Розоцветные	1	1								
Ослинниковые	1	1								
Подорожниковые	1	2			1	1				
Ситниковые	1	1								
Зонтичные	1	1								
Бобовые	1	1								
Хвощевые	1	1	1	1	1	1				
Мареновые	1	1	1	1	1	1				
Гераниевые	1	1								
Вьюнковые	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Молочайные	1	1								
Фиалковые	1	1			1	1	1	1		
Дымянковые	1	1	1	1	1	1	1	1		
Количество видов		78		20		23		11		8
Количество родов	60		20		23		11		8	
Количество семейств		23		12		13		8		5

фитосанитарного районирования подтверждает обсужденное выше выделение макроуровня на уровне области. Действительно, виды растений сорной флоры области представляют собой объекты фитосанитарного мониторинга на макроуровне, на основе чего формируется региональный многолетний прогноз их распространения на территории области, разрабатывается стратегия борьбы с сорными растениями в масштабе области, намечаются научные исследования, направленные на изучение различий между сорными флорами разных областей, способствующие выявлению тенденций и закономерностей формирования сорных флор в разных почвенно-климатических условиях.

Виды растений сорной флоры каждого агроклиматического района – объект фитосанитарного мониторинга на мезоуровне, на основе которого осуществляется детализация общего прогноза распространения видов сорных растений, произрастающих в области, по территориям отдельных агроклиматических районов. Видовой состав сорной флоры агроклиматического района – основа для многолетнего прогноза распространения этих видов на территории всех хозяйств данного агроклиматического

района и детализации общих рекомендаций для защиты культурных растений от сорных в его пределах.

Комплекс видов растений сорной флоры отдельной агроэкосистемы – объект фитосанитарного мониторинга на микроуровне, на основе которого конкретизируется как многолетний, так и долгосрочный прогноз распространения видов сорных растений данной флоры на территории данной агроэкосистемы. Выявление видов рудерального элемента сорной флоры агроэкосистемы – основа формирования прогноза заноса видов сорных растений с территорий рудеральных местообитаний на поля и разработки превентивных мер защиты посевов от их вредного воздействия. Выявление видов сегетального элемента сорной флоры агроэкосистемы способствует формированию многолетнего и долгосрочного прогноза распространения видов сорных растений на территории севооборотов данной агроэкосистемы.

Территория агроэкосистемы – самая небольшая по площади, на которой формируется сорная флора. На более мелких территориях в пределах агроэкосистемы, к которым относятся, в том числе, и поля, комплексы видов сорных растений не соответствуют понятию флоры, что обуславливает, при выборе сорной флоры в качестве критерия

фитосанитарного районирования, фиксацию микроуровня на уровне агроэкосистемы.

Каждый уровень районирования, это уровень обобщения: территории, объектов и результатов исследования. На макроуровне это территория области, комплекс растений сорной флоры области, общие тенденции распространения этих видов на территории области. На мезоуровне это обобщение условий произрастания видов сорной флоры и результатов исследований на территории агроклиматического района. На микроуровне это вся территория агроэкосистемы, растения сорной флоры агроэкосистемы, общие тенденции распространения видов сорных растений этой флоры по сеgetальным и рудеральным местообитаниям этой агроэкосистемы. Самый нижний уровень обобщения, на котором комплекс видов сорных растений представляет собой элемент сорной флоры – общие условия, характеризующие рудеральные местообитания, как местообитания с единожды нарушенным естественным растительным и

почвенным покровом, и условия сеgetальных местообитаний, как местообитаний с регулярно нарушаемыми почвенным и растительным покровом.

Каждое отдельное местообитание в пределах агроэкосистемы, будь то обочина дороги, место свалки мусора, посев конкретной культуры, представляет собой не элемент сорной флоры, но уникальный объект по микрорельефу, составу и структуре почвы, видовому составу сорных растений, культуре-предшественнику, набору агротехнических и защитных мероприятий в каждый полевой сезон. Любые результаты исследований, полученные на поле, достоверны именно в данных условиях данного поля, поэтому, если краткосрочный прогноз распространения сорных растений можно разработать для данного поля, то долгосрочный – только для всей агроэкосистемы, с учетом как данных фитосанитарного мониторинга на сеgetальных и рудеральных местообитаниях, так и смены культур в системе севооборота.

Заключение

Таким образом, впервые обосновано выделение трех уровней фитосанитарного районирования в отношении сорных растений на основе использования четкого

критерия: соподчиненных территориальных выделов сорной флоры (табл. 7).

Таблица 7. Фитосанитарное районирование в отношении сорных растений на макро-, мезо- и микроуровне

Уровень районирования	Соподчиненные территории	Совокупность сорных растений соподчиненных территорий
МАКРО	Регион	Сорная флора региона
	Область	Сорная флора области, как часть сорной флоры региона
МЕЗО	Агроклиматические районы в пределах области	Сорная флора агроклиматического района, как часть сорной флоры области
	Агроэкосистема	Сорная флора агроэкосистемы (элементарная флора), как часть сорной флоры агроклиматического района
	Севооборот	Сеgetальный элемент сорной флоры агроэкосистемы
	Агрофитоценозы полей	Комплекс видов сорных растений агрофитоценоза поля
МИКРО	Синатропные и синантропизированные местообитания	Рудеральный элемент сорной флоры агроэкосистемы
	Фитоценозы синатропных и синантропизированных местообитаний	Комплекс видов сорных растений фитоценоза синантропного или синантропизированного местообитания.

Макроуровень фитосанитарного районирования в отношении сорных растений выделяется на основе региональной (областной) сорной флоры, а мезоуровень – на основе выделения сорной флоры агроклиматических районов. Микроуровень обусловлен территорией элементарной флоры, каковой выступает флора агроэкосистемы

с входящими в нее сеgetальным и рудеральным элементами. Видовой состав сорных растений агрофитоценоза отдельного сеgetального местообитания или фитоценоза отдельного рудерального местообитания не представляет собой флору и не может обуславливать выделение уровня фитосанитарного районирования.

Библиографический список (References)

- Алехин ВВ, Кудряшов ЛВ, Говорухин ВС (1961) География растений с основами ботаники. М.: Учпедгиз. 532 с.
- Афонин АН, Грин СЛ, Дзюбенко НИ, Фролов АН (ред.) (2008) Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. <http://www.agroatlas.ru> (03.03.2020)
- Баранова ОГ, Щербачев АВ, Сенатор СА, Панасенко НН, Сагалаев ВА, Саксонов СВ (2018) Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры. *Фиторазнообразие Восточной Европы* 12(4):4–22. <http://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- Березников ГА (1988) Прогнозирование засоренности полей для целей планирования и организации борьбы с сорняками. Практические рекомендации. Воронеж: 28 с.
- Гиляров АМ (2014) Методологические проблемы современной экологии. Смена ведущих концепций. *Русский орнитологический журнал* 23(1036):2523–2535
- Гричанов ИЯ, Овсянникова ЕИ (2013) Опыт фитосанитарного районирования России и соседних стран по комплексу вредителей плодовых культур с использованием программы *axiovision*. *Плодоводство и виноградарство юга России* 22(4):65–80
- Гричанов ИЯ, Овсянникова ЕИ (2015) Зоны фитосанитарного риска для выращивания картофеля на территории России и соседних стран *АГРО XXI* 1(3):16–18
- Гричанов ИЯ, Овсянникова ЕИ, Саулич МИ (2018) Карты распространения и зон вредоносности вредителей зерновых культур. Санкт-Петербург: ВИЗР. 85 с. (Приложение к журналу «*Вестник защиты растений*», №27)
- Гроссгейм АА (1948) Растительный покров Кавказа. М.: МОИП. 267 с.
- Доронина АЮ, Будревская ИА. (2008) *Persicaria bungeana*. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные

- растения http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Persicaria_bungeana/map/index.html (03.03.2020)
- Журина ЛЛ (2002). Методические указания по составлению агроклиматической характеристики хозяйства (района) для студентов агрономической специальности (Ленинградская область). СПб: СПбГАУ. 20 с.
- Жученко АА (2013) Агроэкологическое макро-, мезо- и микро-районирование сельскохозяйственной территории. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий* 7: 9–15
- Зубков АФ (2000) Агробиоценология. (Лекционный курс). СПб: ИЦЗР. 208 с.
- Камелин РВ (2017) Флора Севера европейской России (в сравнении с близлежащими территориями): учебное пособие. СПб: ВВМ. 241 с.
- Кравченко ОЕ (2000) Адвентивные растения агроландшафтов Ленинградской области и их сеgetальный потенциал. *Автореферат дисс. ... кандидата биологических наук* СПб. 12 с.
- Кравченко ОЕ, Будревская ИА. (2008) *Tussilago farfara*. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Tussilago_farfara/map/index.html (03.03.2020)
- Лунева НН (2009) Технологичные методы учета и мониторинга сорных растений в агроэкосистемах. В кн.: Гричанов ИЯ (ред.) *Высокопроизводительные и высокоточные технологии и методы фитосанитарного мониторинга*. СПб: ВИЗР. 39–56
- Лунева НН (2016) Особенности распространенности сорных растений в агроценозах агроклиматических районов Ленинградской области. *Вестник защиты растений* 4 (90): 76–81
- Лунева НН (2017) Эколого-географический анализ и моделирование для прогнозирования распространения видов сорных растений. Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы. Материалы V международной научной конференции 76–80
- Лунева НН (2018а) Сорные растения: происхождение и состав. *Вестник защиты растений* 1(95):26–32. [http://www.doi.org/10.31993/2308-6459-2018-1\(95\)-26-32](http://www.doi.org/10.31993/2308-6459-2018-1(95)-26-32)
- Лунева НН (2018б) Виды сорных растений в региональных сеgetальных флорах на примере Ленинградской и Липецкой областей. Биологический вид в структурно-функциональной иерархии Биосферы. Материалы XV Международной научно-практической экологической конференции. 100–104.
- Лунева НН (2019) Динамика видового состава сорных растений на территории Ленинградской области на макро-, мезо- и микроуровнях. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 39–45.
- Лунева НН, Лебедева ЕГ (2012) Методическое пособие по работе с базой данных «Сорные растения во флоре России». В кн.: Гричанов ИЯ (ред.) *Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза*. СПб.: ВИЗР. 98–116.
- Лунева НН, Мысник ЕН (2015) Методические рекомендации по изучению распространения видов сорных растений. В кн.: *Современные методики герботологических исследований*. СПб.: ВИЗР. 47–67.
- Лунева НН, Мысник ЕН (2016) Модель видового состава сорняков Северо-Запада РФ. *Картофель и овощи* 9:32–35.
- Лунева НН, Мысник ЕН (2017) Сорные растения на сеgetальных и рудеральных местообитаниях на территории Ленинградской области. Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции с международным участием. 83–84.
- Лунева НН, Мысник ЕН, Лебедева ЕГ (2015) Методические рекомендации по работе с программой «Герботолог-Инфо». В кн.: *Современные методики герботологических исследований*. СПб.: ВИЗР. 4–46.
- Лунева НН, Надточий ИН, Привезенцева СГ, Кулешова ЯА, Сурова ГА (2010) Засоренность сельскохозяйственных полей в Ивановской области. *Вестник защиты растений* 1: 15–26.
- Лунева НН, Соколова ТД, Надточий ИН (2014) Сорный компонент агрофитоценоза филиала «Тосненская опытная станция ВИЗР» как фон экспериментальных исследований. *Вестник защиты растений* 4; 56–59.
- Лунева НН, Соколова ТД, Надточий ИН, Навицкене ГФ, Филиппова ЕВ (2007) Оценка засоренности полей сельскохозяйственных культур в Новгородской области. *Вестник защиты растений* 3:34–45.
- Лунева НН, Соколова ТД, Надточий ИН, Степанов ГГ (2009) Засоренность полей в Псковской области. *Вестник защиты растений* 1:16–25.
- Лунева НН, Федорова ЮА (2019) Фитосанитарное районирование сорных растений на макроуровне на примере Северо-Западного региона России. *Вестник защиты растений* 2(100):15–23 [http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-2\(100\)-15-23](http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-2(100)-15-23)
- Маевский ПФ (2014) Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 635 с.
- Мальцев АИ (1962) Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. М.; Л.: Сельхозгиз. 271 с.
- Марков МВ (1972) Агрофитоценология – наука о полевых растительных сообществах. Казань: Изд-во Казанского гос. ун-та. 272 с.
- Миркин БМ, Наумова ЛГ, Хазиахметов РМ (2003) О роли биологического разнообразия в повышении адаптивности сельскохозяйственных экосистем. *Сельскохозяйственная биология* 5:83–92
- Мухамадьяров ФФ, Ашихмин ВП (2012) Агроэкологическое районирование территории Северо-Востока европейской части России для размещения полей озимой ржи. *Достижения науки и техники АПК* 6:51–54.
- Мухамадьяров ФФ, Коробицын СЛ, Рубцова НЕ (2015) Агроэкологическое районирование сельскохозяйственных территорий на микроуровне. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока* 3(46):1–8
- Никитин ВВ (1983) Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука. 454 с.
- Павлюшин ВА (2011) Проблемы фитосанитарного оздоровления агроэкосистем. *Вестник защиты растений* 2:3–9
- Писаренко ПВ, Чайка ТА (2014) Агроэкологическое районирование в органическом сельском хозяйстве Украины. *Известия Великолукской ГСХА* 1:47–56
- Рубанов ВГ (2010) К вопросу о некоторых типах научной преемственности. *Известия Томского политехнического университета* 316(6):52–55
- Рыбалко ЕА, Баранова НВ (2018) Агроэкологическое районирование крымского полуострова для выращивания винограда. *Системы контроля окружающей среды. Научно-технический журнал* 1(31): 90–94 <http://DOI:10.33075/2220-5861-2018-1-90-94>
- Рухович ДИ, Королева ИЕ, Вильчевская ЕВ. (2008) *Solanum tuberosum*. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Solanum_tuberosum_K/map/index.html (03.03.2020)
- Сельскохозяйственное районирование территории. Агроархив. Сельскохозяйственные материалы. <http://agro-archive.ru/adaptivnoe-rastenievodstvo/2435-selskokozyaystvennoe-rayonirovanie-territorii.html> (03.03.2020)
- Соколова ТД, Будревская ИА. (2008) *Amaranthus retroflexus*. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Amaranthus_retroflexus/map/index.html (03.03.2020)

- Сысуйев ВА, Мухамадьяров ФФ (2001) Методы повышения агробиоэнергетической эффективности растениеводства. Киров: НИИСХ Северо-Востока. 216 с.
- Терехина ТА, Лулева НН (2018) Распространение сорных растений в регионах (на примере Алтайского края и Ленинградской области). Экология и география растений и растительных сообществ. Материалы IV Международной научной конференции. 935–938
- Толмачев АИ (1974) Введение в географию растений. Л.: ЛГУ. 244 с.
- Туганаев ВВ (1984) Агрофитоценозы современного земледелия и их история. М.: Наука. 88 с.
- Туганаев ВВ, Миркин БМ (1982) О некоторых спорных вопросах агрофитоценологии. *Бюллетень Московского общества испытателей природы Отделение биология* 87(1):85–97
- Ульянова ТН (2005) Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. Барнаул: Изд-во «Азбука». 297 с.
- Филиппова ЕВ (2012) Анализ флористического сходства агрофитоценозов посевов сельскохозяйственных культур в Ленинградской области. *Вестник защиты растений* 1:53–55
- Филиппова ЕВ (2012а) Видовой состав и численность сорных растений в агроценозах полевых культур Северо-Западного региона РФ. *Автореф. дисс. ... к.б.н.* СПб. 23 с.
- Фролов АН (2019) Закономерности динамики численности вредителей и фитосанитарный прогноз. *Вестник защиты растений* 3(101): 4–33 [http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-3\(101\)-4-33](http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-3(101)-4-33)
- Хохряков АП (2000) Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике. *Ботанический журнал* 85(5):1–11
- Шмидт ВМ (1980) Статистические методы в сравнительной флористике. Л.: Наука. 176 с.
- Юрцев БА, Камелин РВ (1991) Основные понятия и термины флористики. Пермь: Пермский университет. 80 с.
- Ямалов СМ, Лебедева МВ, Лулева НН, Хасанова ГР, Шигапов ЗХ (2019) Сравнительная характеристика факторов организации сеgetальных сообществ Ленинградской области и Республики Башкортостан. *Самарский научный вестник* 8(28):92–98
- Jaccard P (1901) Distribution de la flore alpine dans le Basin de Dranset dans quelques regions voisines. *Bull Soc Vaud Sci Natur* 37(140):41–272.

Translation of Russian References

- [Agricultural zoning of the territory. Agro archive. Agricultural materials]. URL: <http://agro-archive.ru/adaptivnoe-rastenievodstvo/2435-selskohozyaystvennoe-rayonirovanie-territorii.html> (03.03.2020) (In Russian)
- Alekhin VV, Kudryashov LV, Govoruhin VS (1961) *Geografiya rasteniy s osnovami botaniki* [Geography of plants with the basics of botany]. Moscow: Uchpedgiz. 532 p. (In Russian)
- Afonin AN, Grin SL, Dzubyenko NI, Frolov AN (eds.) (2008) [Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their pests, diseases and weeds]. <http://www.agroatlas.ru> (03.03.2020) (In Russian)
- Baranova OG, Shcherbakov AV, Senator SA, Panasenko NN, Sagalaev VA, Saxonov SV (2018) [Basic terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora]. *Fitorasnoobraznye Vostochnoy Evropy* 12(4):4–22 (In Russian) <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- Bereznikov GA (1988) *Prognozirovaniye zasorennosti poley dlya tseley planirovaniya b organizatsii borby s sornyakami* [Forecasting of field weeds for the purposes of planning and organizing weed control. Practical guidelines]. Voronezh: 28 p. (In Russian)
- Doronina AYU, Budrevskaya IA. (2008) *Persicaria bungeana. Agroekologicheskiy atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ich vrediteli, bolezni i sornye rasteniya* [Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their pests, diseases and weeds]. http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Persicaria_bungeana/map/index.html (18/06/2020)
- Filippova EV (2012) Analysis of floristic similarity of agrophytocenoses of agricultural crops in the Leningrad region. *Vestnik zashchity rasteniy* 1:53–55. (In Russian)
- Filippova EV (2012a) *Vidovoy sostav i chislennost sornykh rasteniy v agrotsenozach polevykh kultur Severo-Zapadnogo regoina RF* [Species composition and number of weeds in agroecoceneses of field crops in the North-Western region of the Russian Federation]. *Abst. Dr. Biol. Thesis*. St. Petersburg. 23 p. (In Russian)
- Frolov AN (2019) [Patterns of population dynamics of pests and pest prediction]. *Vestnik zashchity rasteniy* 3(101): 4–33 [http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-3\(101\)-4-33](http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-3(101)-4-33) (In Russian)
- Gilyarov AM (2014) [Methodological problems of modern ecology. The change of major concepts]. *Russkiy ornitologicheskiy zhurnal* 23(1036):2523–2535 (In Russian)
- Grichanov IYa, Ovsyannikova EI (2013) [Experience in phytosanitary zoning of Russia and neighboring countries for a complex of fruit crop pests using the axiovision program]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii* 22(4):65–80 (In Russian)
- Grichanov IYa, Ovsyannikova EI (2015) [Phytosanitary risk areas for the cultivation of potatoes on the territory of Russia and neighboring countries]. *AGRO XXI* 1(3):16–18 (In Russian)
- Grichanov IYa, Ovsyannikova EI, Saulich MI (2018) *Karty rasprostraneniya i zon vredonosnosti vreditel'nykh zernovykh kultur* [Maps of distribution and zones of harmfulness of pests of grain crops]. St. Petersburg: Vserossiyskiy institut zashchity rasteniy. 85 p. (Appendix to the journal «*Vestnik zashchity rasteniy*», №27) (In Russian)
- Grossheim AA (1948) *Rastitelnyy pokrov Kavkaza* [Vegetation cover of the Caucasus]. Moscow: Moskovskoye obshchestvo ispytateley prirody. 265 p. (In Russian)
- Kamelin RV (2017) *Flora Severa yevropeyskoy Rossii (v sravnenii c blizlezhashchimi territoriyami): uchebnoe posobie* [Flora of the North of European Russia (in comparison with nearby territories): Textbook]. St. Petersburg: VVM. 241 p. (In Russian)
- Khokhryakov AP (2000) [Taxonomic spectra and their role in comparative Floristics]. *Botanicheskiy zhurnal* 85(5):1–11 (In Russian)
- Kravchenko OE (2000) *Adventivnyye rasteniya agrolandshaftov Leningradskoy oblasti i ich segetalnyy potentsial* [Adventive plants of agricultural landscapes of the Leningrad region and their segetal potential]. *Abstr. PhD. Biol. Thesis*. Saint Petersburg. 12 p. (In Russian)
- Kravchenko OE, Budrevskaya IA (2008) *Tussilago farfara. Agroekologicheskiy atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ich vrediteli, bolezni i sornye rasteniya* Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their pests, diseases and weeds]. http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Tussilago_farfara/map/index.html (18.06.2020)
- Luneva NN (2009) [Technological methods of accounting and monitoring of weeds in agroecosystems]. In.: Grichanov IYa (ed) *Vysokoproizvoditelnye i vysokotokhnnye tekhnologii i metody fitisaniyarnogo monitoringa* [High-Performance and high-precision technologies and methods of phytosanitary monitoring]. St. Petersburg: VIZR. 39–56 (In Russian)
- Luneva NN (2016) [Features of the prevalence of weeds in agroecoceneses of agro-climatic regions of the Leningrad region]. *Vestnik zashchity rasteniy* 4 (90): 76–81 (In Russian)
- Luneva NN (2017) [Ecological and geographical analysis and modeling for predicting the distribution of weed species]. *Izucheniye adventivnoy i sinsntripnoy flor Rossii i stran blizhnego zarubezhya: itogi, problem, perspektivy. Materialy pyatoy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Study of adventitious and synanthropic flora in Russia and neighboring countries: results, problems, and

- prospects. Materials of the V international scientific conference]. 76–80. (In Russian)
- Luneva NN (2018a) [Weeds: origin and composition]. *Vestnik zashchity rasteniy* 1(95):26–32 [http://www.doi.org/10.31993/2308-6459-2018-1\(95\)-26-32](http://www.doi.org/10.31993/2308-6459-2018-1(95)-26-32) (In Russian)
- Luneva NN (2018b) [Species of weeds in regional segetal floras on the example of the Leningrad and Lipetsk regions]. *Biologicheskii vid v strukturno-funktsionalnoy ierarkhii Biosfery. Materialy pyatnadsatoy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy ekologicheskoy konferentsii* [A biological species in the structural and functional hierarchy of the Biosphere. Materials of the XV International scientific and practical environmental conference]. 100–104 (In Russian)
- Luneva NN (2019) [Dynamics of weed species composition on the territory of the Leningrad region at macro, meso, and micro levels]. *Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy stopyatnadsatiletyu Sanrt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Scientific support for the development of agriculture in the context of import substitution. Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 115th anniversary of the St. Petersburg state agrarian University]. 39–45 (In Russian)
- Luneva NN, Fedorova Yu (2019) [Phytosanitary zoning of weeds at the macro level on the example of the North-Western region of Russia]. *Vestnik zashchity rasteniy* 2(100):15–23 [http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-2\(100\)-15-23](http://doi.org/10.31993/2308-6459-2019-2(100)-15-23) (In Russian)
- Luneva NN, Lebedeva EG (2012) [Methodical manual on working with the database “Weeds in the flora of Russia”]. In.: Grichanov IYa (ed) *Metody fitosanitarnogo monitoring i prognoza* [Methods of phytosanitary monitoring and forecasting]. St. Petersburg: VIZR. 98–116 (In Russian)
- Luneva NN, Mysnik EN (2015) [Methodological recommendations for studying the distribution of weed species]. In: *Sovremennye metodiki gerbologicheskikh issledovaniy* [Modern methods of herbological research]. St. Petersburg: VIZR. 47–67 (In Russian)
- Luneva NN, Mysnik EN (2016) [Model of weed species composition in the North-West of the Russian Federation]. *Kartofel i ovoshchi* 9:32-35 (In Russian)
- Luneva NN, Mysnik EN (2017) [Weeds in segetal and ruderal habitats in the Leningrad region]. *Sornye rasteniya v izmenyayushchemsya mire: artualnye voprosy izucheniya raznoobraziya, proischozhdeniya, evolutsii. Tezisy dokladov Vserossiskoy nauchnoy konferentsii s meshchdunsnodnym uchastiem* [Weeds in a changing world: current issues in the study of diversity, origin, and evolution. Abstracts of the all-Russian scientific conference with international participation]. 83–84 (In Russian)
- Luneva NN, Mysnik EN, Lebedeva EG (2015) [Guidelines for working with the Herbiologist-info program]. In: *Sovremennye metodiki gerbologicheskikh issledovaniy* [Modern methods of herbological research]. St. Petersburg: VIZR. 4–46 (In Russian)
- Luneva NN, Nadtochiy IN, Privezentseva SG, Kuleshova YaA, Surova GA (2010) [Contamination of agricultural crops in the Ivanovo region]. *Vestnik zashchity rasteniy* 1: 15-26 (In Russian)
- Luneva NN, Sokolova TD, Nadtochiy IN (2014) [Weedy component of agrophytocenosis branch “Tosno experimental station of VIZR” as the background of experimental studies]. *Vestnik zashchity rasteniy* 4: 56–59 (In Russian)
- Luneva NN, Sokolova TD, Nadtochiy IN, Navitskene GF, Filippova EV (2007) [Assessment of the contamination of agricultural crops in the Novgorod region]. *Vestnik zashchity rasteniy* 3:34–45 (In Russian)
- Luneva NN, Sokolova TD, Nadtochiy IN, Stepanov GG (2009) [Contamination of crops in the Pskov region]. *Vestnik zashchity rasteniy* 1:16–25. (In Russian)
- Mayevski PF (2014) *Flora sredney evropeyskoy chasti Rossii* [Flora of the middle zone of the European part of Russia]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdanij KMK. 635 p. (In Russian)
- Maltsev AI (1962) *Sornaya rastitelnost SSSR i mery borby s ney* [Weeds of the USSR and measures to combat it]. Moscow, Leningrad: Selkhozgiz. 271 p. (In Russian)
- Markov MV (1972) *Agrofitotsenologiya – nauka o polevykh rastitelnykh soobshchestvach* [Agrobiotecnologia – science field plant communities]. Kazan: Kazanskiy gosudarstvennyy universitet. 272 p. (In Russian)
- Mirkin BM, Naumova LG, Khaziakhmetov RM (2003) [On the role of biological diversity in increasing the adaptability of agricultural ecosystems]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya* 5:83–92 (In Russian)
- Mukhamadiarov FF, Ashikhmin VP (2012) [Agroecological zoning of the territory of the North-East of the European part of Russia for placement of winter rye crops]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* 6:51–54. (In Russian)
- Mukhamadiarov FF, Korobitsyn SL, Rubtsova NE (2015) [Agroecological zoning of agricultural areas at the micro level]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* 3(46):1–8 (In Russian)
- Nikitin VV (1983) *Sornye rasteniya flory SSSR* [Weeds of the USSR flora]. Leningrad: Nauka. 454 p. (In Russian)
- Pavlyushin VA (2011) [Problems of phytosanitary improvement of agroecosystems]. *Vestnik zashchity rasteniy* 2:3–9 (In Russian)
- Pisarenko PV, Chaika TA (2014) [Agroecological zoning in organic agriculture of Ukraine]. *Izvestiya Velikolukskoy Gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii* 1:47–56 (In Russian)
- Rubanov VG (2010) [On the question of certain types of scientific continuity]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta* 316(6):52–55 (In Russian)
- Rukhovich DI, Koroleva IE, Vilchevskaya EV. (2008) *Solanum tuberosum. Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ich vrediteli, bolezni i sornye rasteniya* [Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their pests, diseases and weeds]. http://www.agroatlas.ru/ru/content/cultural/Solanum_tuberosum_K/map/index.html (18.06.2020)
- Rybalko EA, Baranova NV (2018) [Agroecological zoning of the Crimean Peninsula for growing grapes]. *Sistemy kontrolya okruzhayushchey sredy. Nauchno-tekhnicheskii zhurnal* 1(31): 90–94 <http://DOI: 10.33075/2220-5861-2018-1-90-94> (In Russian)
- Schmidt VM (1980) *Statisticheskiye metody v sravnitelnoy floristike* [Statistical methods in comparative floristry]. Leningrad: Nauka. 176 p. (In Russian)
- Sokolova TD, Budrevskaya IA. (2008) *Amaranthus retroflexus. Agroekologicheskii atlas Rossii i sopredelnykh stran: ekonomicheski znachimye rasteniya, ich vrediteli, bolezni i sornye rasteniya* [Agroecological Atlas of Russia and neighboring countries: economically significant plants, their pests, diseases and weeds]. http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Amaranthus_retroflexus/map/index.html (18.06.2020)
- Sysuev VA, Mukhamadyarov FF (2001) *Metody povysheniya agrobiologicheskoy effektivnosti rastenievodstva* [Agrobiodiversity methods of increasing the efficiency of crop production]. Kirov: Nauchno-issledovatel'skiy institut selskogo khozyaystva Severo-Vostoka. 216 p. (In Russian)
- Terekhina TA, Luneva NN (2018) [Distribution of weeds in regions (on the example of the Altai territory and the Leningrad region)]. *Ekologiya i geografiya rasteniy I rastitelnykh soobshchestv: Materialy chetvertoy meshdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Ecology and geography of plants and plant communities. Materials of the IV International scientific conference]. 935–938 (In Russian)
- Tolmachev AI (1974) *Vvedenie v geografiyu rasteniy* [An introduction to the geography of plants]. Leningrad: Leningradskiy gosudarstvennyy universitet. 244 p. (In Russian)
- Tuganaev VV (1984) *Agrofitotsenozы sovremennogo zemledeliya i ich istoriya* [Agrophytocenoses of modern agriculture and their history]. Moscow: Nauka. 88 p. (In Russian)

- Tuganaev VV, Mirkin BM (1982) [On some controversial issues of agrobiotechnology]. *Byulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody Otdeleniye biologiya* 87(1):85–97 (In Russian)
- Ulyanova TN (2005) *Sornye rasteniya vo flore Rossii i sopredelnykh gosudarstv* [Weeds in the flora of Russia and neighboring countries]. Barnaul: Azbuka. 297 p. (In Russian)
- Yamalov SM, Lebedeva MV, Luneva NN, Khasanova GR Shigapov SKh (2019) [Comparative characteristics of factors of organization of segetal communities of Leningrad region and the Republic of Bashkortostan]. *Samarskiy nauchnyy vestnik* 8(28):92–98 (In Russian)
- Yurtsev BA, Kamelin RV (1991) *Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki* [Basic concepts and terms of Floristics]. Perm: Perm University. 80 p. (In Russian)
- Zhuchenko AA (2013) [Agroecological macro-, meso - and micro-zoning of agricultural territory]. *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy* 7:9–15 (In Russian)
- Zhurina LL (2002). *Metodicheskiye ukazaniya po sostavleniyu agroklimaticheskoy kharakteristiki khozyaistva (rayona) dlya studentov agronomicheskikh specialnostey (Leningradskaya oblast)* [Guidelines for the preparation of agro-climatic characteristics of the economy (district) for students of agronomic specialties (Leningrad region)]. St. Petersburg: SPbGAU. 20 p. (In Russian)
- Zubkov AF (2000) *Agrobiologiya. Lektsionnyy kurs*. [Agrobiocenology. (Lecture course)]. St. Petersburg, Pushkin: ICZR. 208 p. (In Russian)

Plant Protection News, 2020, 103(2), p. 119–133

OECD+WoS: 4.01+AM (Agronomy)

<https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-2-13406>

Full text article

ALLOCATION OF LEVELS OF PHYTOSANITARY ZONING OF THE TERRITORY CONCERNING WEEDS USING LENINGRAD REGION AS AN EXAMPLE

N.N. Luneva

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

e-mail: natalja.luneva2010@yandex.ru

Cultural and weed plants are similar in their distribution governed by natural climatic factors. However, the distribution of weed species is not correlated to the zones of cultivation of cultured plants, and assignment of agricultural zones cannot serve as the basis for phytosanitary zoning of the territory in relation to weeds. The regional pool of plant species associated with secondary habitats is the basis of the regional weed flora. These species are most adapted to rapid settlement and survival in agroecosystems that are subject to periodic intense anthropogenic impacts during economic activity. The weed flora of the region is an object of study and the basis for allocating the macro-level of phytosanitary zoning of the territory in relation to weeds. It is conditioned primarily by climatic features and corresponds administratively to regions. The basis for selecting the meso-level is the weed flora of agro-climatic regions (differing in soil and climate conditions), and the weed flora of the agroecosystem is the basis for selecting the micro-level. The weed flora is referred to as an object that is linked to a specific territory in terms of geography and ecology, with its specific a structure and interactions with objects of different types (being not just a territorial complex of weed species). This referral fits into the framework of the synecological approach to the study of weeds.

Keywords: macro-level, meso-level, micro-level, weed flora, elementary flora, Leningrad region

Received: 19.11.2019

Accepted: 26.06.2020