

УДК 581.527.7 (470.43)

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИНВАЗИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2022 А.И. Файзулин<sup>1</sup>, В.М. Васюков<sup>1</sup>, С.С. Саксонов<sup>1</sup>, Е.Д. Быстрова<sup>1,2</sup>, М.В. Рубанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Самарский федеральный исследовательский центр РАН,  
Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»,  
г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 27.02.2022

В статье представлена характеристика последствий вселения чужеродных видов растений с оценкой экономического ущерба и экологического воздействия на экосистемы. Указана региональная специфика процессов внедрения и расселения чужеродных компонентов флоры Самарской области. Отмечено, что снижение ущерба от вселения инвазионных видов возможно при реализации комплекса мер, включающих законодательные акты, методические рекомендации и регламенты проведения агротехнических и агрохимических мероприятий.

*Ключевые слова:* инвазии чужеродных видов, растения, социально-экономические и экологические последствия, Самарская область, региональная специфика, меры противодействия.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-3-63-75

*Исследования выполнены в рамках государственного задания  
Министерства науки и высшего образования РФ,  
темы ИЭВБ РАН – филиала СамНЦ РАН: № 1021060107217-0-1.6.19.*

Вселение чужеродных видов растений является одним из аспектов глобальных природных изменений и оказывает значительное влияние на биологическое разнообразие и биологические ресурсы – основу экономической ценности экосистем. При этом нарушенные и техногенные экосистемы – свалки, пустыри, карьеры, отвалы, участки нефте- и газобычи, а также транспортные коммуникации – железные и автомобильные дороги, судоходные каналы, трубопроводы, полосы отвода ЛЭП являются каналами расселения и распространения биологических инвазий. Очагом расселения сорной, в том числе чужеродной растительности являются земли, используемые в обороте – сельском хозяйстве, промышленности, добыче полезных ископаемых, на полигонах [51–53]. Другим источником распространения как сорной, так и чужеродной растительности являются земли, не использу-

*Файзулин Александр Ильдусович, кандидат биологических наук, и.о. директора, заведующий лабораторией.  
E-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru*

*Васюков Владимир Михайлович, кандидат биологических наук, научный сотрудник.  
E-mail: vvasjukov@yandex.ru*

*Саксонов Станислав Сергеевич, инженер-исследователь лаборатории проблем фиторазнообразия  
E-mail: stanislavsaxonov@yandex.ru*

*Быстрова Екатерина Дмитриевна, инженер-исследователь лаборатории проблем фиторазнообразия, техник.  
E-mail: gribcaterina@yandex.ru*

*Рубанова Марина Васильевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник. E-mail: labvolga@yandex.ru*

емые в обороте [31]. Значительная их часть является бросовыми либо залежными землями и не употребляется по целевому назначению. Бросовые, выведенные из хозяйственного оборота территории, служат резервациями вредных организмов, депонируют и распространяют сорную растительность, поддерживают численность сельскохозяйственных вредителей и возбудителей болезней культурных растений [1, 2, 15]. Установлено, что сформированные сообщества сорных и рудеральных растений оказывают негативное влияние, в том числе на естественные экосистемы и агроценозы, включая распространение семян растений по обочинам грунтовых дорог, по воздуху, через животных и потоками воды [1, 2, 15].

При определенных условиях на бросовых землях происходит восстановление биоразнообразия растений и животных, что характерно для степных и луговых сообществ. В настоящее время в процессы демуляции – вторичной сукцессии – восстановления биоценоза после прекращения хозяйственного использования на залежах, лесных вырубках активно включаются инвазионные виды, препятствуя как естественному лесовосстановлению, так и формированию луговой и степной растительности. В ряде случаев вселение и распространение чужеродных растений может приносить существенный экономический ущерб, а также наносить вред здоровью населения, вызывая аллергические заболевания – полинозы. В настоящее время

глобальная проблема расселения чужеродных организмов нарастает, а универсальные методы, способные снизить интенсивность распространения инвазионных видов, имеющих широкий комплекс адаптационных признаков, отсутствуют. В этой связи разработка мер по предотвращению биологических инвазий, смягчению их последствий и мониторингу распространения является обязанностью стран, подписавших в 1992 г. в Рио-де-Жанейро «Конвенцию о биологическом разнообразии» [20].

Большинство чужеродных видов было занесено 200 лет назад, в настоящее время они существенно расширили и сформировали приобретенный (вторичный) ареал и успешно натурализовались. Прогнозируется расширение процессов инвазий [62, 67], что связано как с дальнейшей трансформацией естественных экосистем, так и с активным внедрением – саморасселением и интродукцией организмов в естественные экосистемы.

Считается, что климатические изменения существенно меняют природные условия, увеличивают фрагментарность местообитаний, что может в дальнейшем облегчить распространение инвазий [73], которое усугубляется антропогенной трансформацией экосистем. Отмечено, что «раннее обнаружение и предотвращение воздействия чужеродных видов на экосистемы ...» является фундаментальным требованием Стратегии ЕС по сохранению биоразнообразия в Европе до 2010 года и далее [13]. Для анализа особенностей современных процессов инвазий и разработки стратегии противодействия их распространению необходимы региональные исследования на территории европейских государств [62, 63].

Оценка экономического и экологического воздействия инвазионных видов растений показала, что экономический ущерб от биологических инвазий колоссален [69]. Так, потери США составляют 137 миллиардов, Индии – 117 миллиардов, Бразилии – 50 миллиардов долларов США [50]. По другим опубликованным данным [64] ежегодный ущерб экономике от инвазионных видов, в частности, растений, выраженный в национальной валюте, составляет 4 миллиарда в Австралии, 38 миллионов в Канаде, 103 миллиона в Германии, 100 миллионов в Новой Зеландии и от 34,5 до 97 миллиардов долларов в США [65]. Ущерб от 11 инвазионных видов растений в Китае составил 57,4 миллиарда юаней [74].

В Европе отмечено влияние сорняков чужеродного происхождения – мелколепестника канадского *Conyza canadensis* на снижение урожайности сои на 83% и сахарной свеклы на 64% [75]. Инвазионные растения препятствуют уборке урожая, забывая уборочную технику даже при низкой (1 растение/м<sup>2</sup>) плотности по-

пуляции [75]. Отмечено увеличение расходов на 20% на подавление сорных растений при расселении амброзии полыннолистной *Ambrosia artemisiifolia* в условиях Германии [71]. Заносные виды растений служат носителями и очагами распространения болезнетворных микроорганизмов. Например, жестер слабительный *Rhamnus cathartica* является растением-хозяином желтого вируса карликовости ячменя и ржавчины пшеницы [13, 76]. В России размер ущерба карантинных растений составляет 243,4 млрд. руб. [22]. Расходы на борьбу с борщевиком Сосновского *Heracleum sosnowskyi* составили 40 миллионов рублей в Ленинградской области в 2015 г. и 32 миллиона рублей в Псковской области в период 2014–2018 гг. [69]. Отмечено воздействие на здоровье человека инвазионных видов растений, вызывающих в Самарской области астму или сенную лихорадку при цветении амброзии, а также отравление людей ядовитыми плодами и семенами. В г. Самаре причиной поллиноза становятся аллергены сорных трав, среди которых преобладают амброзии *A. artemisiifolia*, *A. trifida* [23].

В регионе случаи фитофотодерматита при контакте с борщевиком Сосновского, который встречается эпизодически в Самарской области, пока официально не зарегистрированы, в отличие от сопредельных регионов. В Республике Татарстан в 2017 и 2018 гг. зафиксировано 480 человек, получивших ожоги при контакте с борщевиком, который был распространен на площади около 109 га в 2017 г. и 536 га в 2018 г.

В целом чужеродные виды вызывают серьезные экологические последствия, нанося вред экосистемам до полного исчезновения природных видов и существенного сокращения биологического разнообразия. При этом значимым фактором воздействия на экосистемы становится возможная гибридизация чужеродных с природными видами. Гибридизация может ввести чужие гены в естественные популяции или привести к появлению сильного гибрида, способного к инвазии [62].

Вселение чужеродных видов оказывает комплексное воздействие ввиду множества связанных с этим процессов, которые можно подразделить на социально-экономические и экологические (табл. 1).

Отсутствие регламентированных мер по реализации системы мониторинга и противодействия распространению чужеродных растений создает реальную глобальную угрозу сохранению биоразнообразия, экономике, а также здоровью населения [61]. В наибольшей степени в решении вопросов разработки мер по контролю за распространением инвазий продвинулись в Республике Беларусь, где принят ряд регламентирующих документов. Так, здесь вышло уже 2-е

**Таблица 1.** Социально-экономические и экологические последствия вселения чужеродных растений Самарской области

<b>Угрозы и последствия вселения видов</b>	
Социально-экономические	Снижение хозяйственной продуктивности популяций и экосистем
	Прямой ущерб экономике (в энергетике, рыбном, сельском и лесном хозяйствах)
	Перенос паразитарных и инфекционных заболеваний культурных растений
	Угрозы здоровью населения (аллергенные, токсичные)
Экологические	Снижение биоразнообразия экосистем, ослабление их средообразующих функций
	Межвидовая гибридизация с аборигенными видами и трансгенный перенос
	Перенос паразитарных и инфекционных заболеваний дикорастущих растений и диких животных
	Конкурентное подавление или вытеснение аборигенных видов, трансформация флористических и фаунистических комплексов и биоценозов

издание Черной книги инвазионных видов животных Беларуси [55] и Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения [56]. Именно в Республике Беларусь проработано законодательство и утверждены мероприятия по регулированию численности чужеродных видов растений. В 2008 г. приняты «План действий по предотвращению и минимизации ущерба от распространения борщевика Сосновского» Совмина РБ и Постановление Минприроды РБ №106 «О некоторых вопросах регулирования распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов».

Разработка и реализация на национальном уровне системы мероприятий по предотвращению неконтролируемого распространения чужеродных видов и ликвидации его последствий отнесены к приоритетным направлениям деятельности по обеспечению экологической безопасности. Эта работа должна сопровождаться законодательной поддержкой на федеральном и региональных уровнях, в частности, в рамках Экологической доктрины Российской Федерации (одобрена распоряжением №1225-р Правительства РФ от 31 августа 2002 года). Необходимость интенсификации работ по биологическим инвазиям чужеродных видов в России определяется рядом особенностей нашей страны, затрудняющих экстраполяцию результатов зарубежных исследований.

Для вселения чужеродных видов и последствий данного процесса отмечается определенная специфика как на федеральном, так и региональном уровнях. В Российской Федерации отмечены следующие особенности инвазионных процессов [18]: 1) большая территория страны при фактическом отсутствии внутреннего контроля благоприятствует переносу организмов за пределы их естественного ареала; 2) история

России (особенно новейшая) насыщена войнами континентального и регионального характеров, сопровождавшимися интенсивными перевозками военных и гражданских грузов и перемещениями множества людей (военных и беженцев) между сторонами, участвующими в конфликтах; 3) длительное время и в больших масштабах в России (СССР) осуществлялась политика по расселению (акклиматизации) организмов с целью повышения продуктивности экосистем и получения новых продуктов; 4) относительно высокая активность строительства крупных сооружений (дорог, каналов, водохранилищ, мостов, тоннелей), которые могут служить путями для расселения организмов; 5) относительно высокая активность по созданию новых местообитаний организмов (агроценозов, водохранилищ, мегаполисов и так далее), включая чужеродные виды; 6) относительно высокий уровень торговых перевозок, включающих обмен сельскохозяйственной продукцией, древесиной, жидким топливом и так далее, что способствует обмену живыми организмами; 7) относительно слабый контроль за переносом чужеродных организмов через государственную границу; 8) неразвитое законодательство в отношении проведения интродукций и случайного заноса организмов из других стран; 9) слабое развитие информационного обеспечения мониторинга инвазионных видов; 10) сравнительно широкая распространенность среди населения увлечений, связанных с домашним содержанием и разведением экзотических растений и животных (в частности, аквариумных животных и растений), часть из которых, оказавшись в природных условиях, превращаются в типичные инвазионные виды.

Среди регулятивных мер, принятых в Российской Федерации следует отметить деятельность государственной службы карантина растений

РФ, осуществляющей проверку и обеззараживание растительных материалов, прибывающих из-за границы. К ним относится внешний карантин растений, а также контроль за перевозкой растительных материалов внутри страны – внутренний карантин растений (Федеральный закон «О карантине растений» № 206 от 21.07.2014 г. [54]). Целью настоящего Федерального закона является обеспечение охраны растений и продукции растительного происхождения от карантинных объектов на территории Российской Федерации. В ст. 11 ФЗ № 206 от 21.07.2014 [54] указано, что мероприятия по выявлению карантинных объектов и борьбе с ними, локализации, ликвидации их очагов осуществляются за счет средств владельцев. За нарушение правил борьбы с карантинными растениями, сорняками предусмотрена административная ответственность в виде предупреждения или наложение административного штрафа (ст. 10.1 КоАП РФ) [19]. Установлены следующие штрафные санкции: на граждан в размере от трехсот до пятисот рублей; на должностных лиц – от пятисот до одной тысячи рублей; на юридических лиц – от пяти тысяч до десяти тысяч рублей.

В настоящее время принят «Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ» [11]. Несмотря на большое количество публикаций по чужеродным видам, в том числе в специализированном издании Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН «Российский журнал биологических инвазий» (выходит с 2008 г., главный редактор академик РАН Ю.Ю. Дгебуадзе), проблемы ведения Черных книг остаются актуальными. Так, в отличие от Красных книг, законодательная основа ведения Черных книг практически отсутствует. На опыте анализа инвазионных фракций флор отдельных регионов Европейской России разработаны задачи программы комплексного изучения чужеродного компонента флоры и разработки региональных Черных книг [32].

В Российской Федерации изданы монографии, посвященные чужеродным растениям Средней России [13], Среднего Поволжья [44], а также сводки по адвентивной флоре Воронежской области [17] и других регионов [12]. Имеется опыт создания Черной книги флоры Сибири [57] в границах Сибирского Федерального округа. Разработан список «Самые опасные инвазионные виды России (Топ-100)» [33].

Для Самарской области следует отметить факторы региональной специфики:

1. *Природно-географические* – регион расположен на границе лесной, лесостепной и степной природных зон, где формируются условия «пограничного эффекта» и быстрого расселения чужеродных видов [13].

2. *Территориальные* – граничит с Республикой Казахстан, также через регион идут транзитные потоки товаров и транспорта.

3. *Транспортные* – через регион проходят железнодорожные пути с запада на северо-восток с интенсивным движением и менее загруженные – на восток региона, с протяженностью железнодорожных путей 1378 км. Сеть автодорог включает федеральную магистраль М5 «Урал» (361 км), 5 федеральных дорог (617,2 км) и 5 межмуниципальных дорог (473,6 км). Трубопроводный транспорт региона составляет около 2000 км, с основными магистральными трубопроводами большого диаметра (1420 и 1220 мм), в том числе нефтепровод «Дружба», а также 300-километровый участок магистрального аммиакопровода Тольятти – Одесса.

4. *Социально-экономические* – определяют интенсивность транспортных потоков и развитие транспортной сети региона. В настоящее время Самарская область является промышленно развитым регионом с высокой долей сельского хозяйства.

5. *Исторические* – факторы связаны с экономическим развитием региона, становлением внешней торговли и реализацией государственной карантинной и санитарной политики [58]. Формирование основных транспортных железнодорожных путей происходило с 1874 по 1888 гг. на линии Сызрань – Кинель, с продлением до Уфы. С XX века, особенно в период перед индустриализацией, с середины 1930-х гг. отмечена высокая активность строительства крупных промышленных сооружений и транспортной сети г. Самары и региона. Строительство автодороги на участке Рязань – Куйбышев началось в январе 1942 г. и было доведено до Куйбышева только в 1946–1947 гг., с открытием движения на всем протяжении от Москвы до Челябинска в 1965 г. Конфигурация дорожной сети региона проектировалась и строилась в основном в 1960–1980 гг. и имеет радиальный характер.

6. *Степень изученности* – Самарская область отличается относительно высокой степенью изученности чужеродной растительности. Изначально чужеродные растения рассматривались в основном как компонент флоры сорных и адвентивных растений. Первые упоминания растений начинаются с работ П.С. Палласа, опубликованных по результатам академических экспедиций 1768–1769 гг. [5, 43]. Позднее ботанический состав сорных растений Куйбышевской области описан А.Ф. Тереховым [49], который указывает на произрастание 277 видов. Для посевов отмечено 190 видов сорных растений [47]. В работе А.А. Янчуркиной [59] для территории Куйбышевской области отмечено 388 видов сорных растений, относящихся к 194 родам и 40 семействам. Исследуются состав адвентивной флоры региона



[24, 25, 28] и ее антропогенные изменения [26], а также отдельные виды растительности г. Самары – амброзия трехраздельная *Ambrosia trifida* [29] и циклахена дурнишниковидная *Cyclachaena xanthiifolia* [27]. Подготовлен реестр «Список сосудистых растений, предлагаемых для включения в Черную книгу флоры Самарской области» [10, 43] и «Конспект чужеродных растений Среднего Поволжья» [44]. Была издана книга «Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011) в рамках проекта «Флора Волжского бассейна» [40]. Доля адвентивной флоры учитывается при оценке разнообразия с использованием «Экспертно-информационной базы данных состояния социально-эколого-экономических систем разного масштаба REGION (ЭИБД «REGION»)» (Свидетельство о государственной регистрации № 2015620402 от 27 февраля 2015 г.) [21].

Проведены специальные исследования по Среднему Поволжью [8, 42, 68, 70], Самарской области, в частности, для железных дорог [7], г. Тольятти [9, 37, 38, 46], г. Сергиевска [45], Жигулевской возвышенности [39].

В целях снижения экономического и экологического ущерба, наносимого видами-вселенцами, необходимы разработка и проведение мероприятий по регулированию и подавлению численности чужеродных видов. Меры борьбы включают законодательные акты и утвержденные методические рекомендации и регламенты; агротехнические, агрохимические мероприятия, а также карантинный контроль и проверку посевного материала и др. [13, 30].

При разработке законодательных мер необходимо учитывать характерные особенности инвазионных видов и процесса их расселения [13]: 1) для распространения по всей территории Средней России большей части видов потребовалось всего несколько десятилетий; 2) начало расселения практически всех видов плохо документировано как гербарными материалами, так и в публикациях; 3) существенная часть инвазионных видов – результат преднамеренной интродукции и длительного существования в культуре, в том числе из коллекций ботанических садов; 4) почти все инвазионные виды флоры проникли из вторичных центров распространения, расселение представляет лишь часть общего процесса их инвазии в Восточной Европе или Старом Свете в целом.

**Законодательные меры.** С учетом вышесказанного, необходима разработка и законодательное утверждение следующих документов: реестра чужеродных видов растений Самарской области с утверждением законодательного статуса Черной книги чужеродных растений; регламента мероприятий по выявлению и мерам противодействия распространению чужеродных видов; рекомендаций по озеленению с за-

прещением культивирования чужеродных и потенциально опасных видов растений, включая штрафные меры. С 2021 г. разрабатываются законопроекты «Об охране природного ландшафта» и «Об охране растительного мира», в стадии подготовки создание Книги природного наследия Самарской области, а также разработана региональная Стратегия сохранения биоразнообразия [6]. В настоящее время принята Стратегия сохранения биоразнообразия на территории Самарской области до 2030 г. (Постановление Правительства Самарской области №596 от 20.08.2021 г.) [34]. В этом документе инвазия чужеродных видов указана как важнейший фактор, а меры по мониторингу включены в план мероприятий по реализации Стратегии (Постановление Правительства Самарской области № 755 от 12.09.2022 г.) [35]. В этой связи отметим, что успешная реализация принятых законопроектов невозможна без анализа редких видов и видов-трансформеров.

**Агротехнические меры.** Принимаются при очистке полей от ряда видов сорных чужеродных растений. Агротехнические меры включают: правильное чередование культур в севообороте, обработку почвы, уход за посевами, направленный на истощение запасов семян сорняка в почве и предотвращение повторного засорения как почвы, так и урожая сельскохозяйственных культур [30]. Механическое удаление – выкашивание, удаление и вырубка инвазионных растений является эффективной мерой противодействия и приводит к сокращению негативного воздействия, например, для обочин дорог, железнодорожных насыпей, а также пустырей и бросовых земель. Особенно эффективна данная мера при раннем обнаружении чужеродного вида.

**Агрохимические меры.** Включают применение широкого спектра гербицидов. Например, для мелкопестника канадского *Conyza canadensis* численность розеток эффективно контролируется неспецифическими гербицидами, содержащими глифосат или глюфосинат аммония [60]. Применяется паракват с переменным успехом при дозе 300–600 г/га [60], в посевах моркови не действует линурон, в посевах лука – оксифлуорфен, однако в посевах озимого ячменя применение бромоксилина приводит к сокращению популяции [75]. В посевах зерновых культур для уничтожения *C. canadensis* применяют гербициды, содержащие дикамб [76]. Отмечено, что на плантациях сосны используют клопиралид [72]. В 2004–2006 гг. на территории 4 районов Республики Башкортостан проведены полевые опыты по определению эффективности использования для борьбы с циклахеной дурнишниковидной *Cyclachaena xanthiifolia* гербицидов «Луварам», «Чисталан», «Торнадо», «Раундап», «Ураган» [4]. Следует отметить, что

активное использование гербицидов привело к появлению устойчивых форм [13]. Также существуют определенные ограничения в использовании гербицидов:

- **в водоохранной зоне**, согласно Главе 6 (Охрана водных объектов), статья 65 (Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы) Водного кодекса РФ [14];

- **на ООПТ** (в заповедниках, нацпарках, дендропарках, заказниках и т.п.), на основании Приказа МПР РФ от 16 июля 2007 г. №181 «Об утверждении Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями) [36]. Приложение. Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях. В соответствии с пунктом 16 «В лесах, расположенных на особо охраняемых природных территориях, за исключением территорий биосферных полигонов, запрещается использование токсичных химических препаратов для охраны и защиты лесов, в том числе в научных целях». При этом «В лесах, расположенных на биосферных полигонах государственных природных биосферных заповедников в соответствии с их назначением, определенном в положении о биосферном полигоне, могут использоваться токсичные химические препараты для охраны и защиты лесов в целях проведения научных исследований, экологического мониторинга, а также апробирования и внедрения методов рационального природопользования, не разрушающих окружающую природную среду и не истощающих биологические ресурсы» (Приказ МПР РФ №181, от 16.07.2007 г.) [36];

- **в личных подсобных хозяйствах** запрещены в соответствии с «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов разрешенные к применению на территории Российской Федерации» (по состоянию на 01.02.2021): Агрокиллер, Глайсель, Ликвидатор, Раундап, Санти, Стриж, Чистогряд, ГлиБест. Разрешены: Бриг – концентрат суспензии – прометрин, 500 г/л; Газонтрел – водный раствор – клопиралид, 300 г/л; Грейдер – водно-гликолевый раствор – имазапир, 250 г/л; Деймос – водорастворимый концентрат – дикамба (3,6-дихлор-2-метоксибензойная кислота), 480 г/л; Зенкор Ультра – концентрат суспензии – метрибузин, 600 г/л; Зонтран – концентрат коллоидного раствора – метрибузин, 250 г/л; Клорит – водный раствор – клопиралид, 300 г/л; Лазурит Т – смачивающийся порошок – метрибузин, 700 г/кг; Лазурит Ультра – суспензионный концентрат – метрибузин, 600 г/л; Лазурит – смачивающийся порошок – метрибузин, 700 г/кг; Линтур – водно-диспергируемые гранулы – Дикамба (натриевая соль) + триасульфурон, 659 г/кг + 41 г/

кг; Лонган – водный раствор – клопиралид, 300 г/л; Лорнет – водный раствор – клопиралид, 300 г/л; Магnum – смачивающийся порошок – метсульфурон-метил, 600 г/кг; Миура – концентрат эмульсий – хизалофоп-П-этил, 125 г/л; Отличник – концентрат эмульсий – хизалофоп-П-этил, 51,6 г/л; Файтер – водный раствор – глифосата кислота, 360 г/л; Форвард – масляный концентрат эмульсии – хизалофоп-П-этил, 60 г/л; Хакер – водорастворимые гранулы – клопиралид, 750 г/кг (Государственный каталог..., 2021) [16];

- **в населенных пунктах** использование гербицидов согласуется с местной администрацией. Так, согласно СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» [41], для применения в населенных пунктах существуют ограничения:

1. В парках, скверах, на бульварах, улицах и проспектах, в том числе на трамвайных путях и путепроводах при необходимости проводятся очаговые обработки методом наземного опрыскивания с минимальной нормой расхода пестицидов при условии соблюдения санитарных разрывов до жилых домов не менее 50 м (раздел XV, п. 15.2).

2. Во дворах и придомовых участках выборочная очаговая обработка допускается только в случае угрозы массового размножения вредителей или болезней зеленых насаждений с минимально эффективной нормой расхода препарата (раздел XV, п. 15.3).

3. Не допускается применение любых пестицидов на территории детских, спортивно-оздоровительных, медицинских учреждений, школ, предприятий общественного питания и торговли пищевыми продуктами, в пределах водоохраных зон рек, озер и водохранилищ, в непосредственной близости от воздухозаборных устройств (раздел XV, п. 15.3).

**Карантинный контроль и проверка посевного материала.** Является успешно действующей мерой, которая регистрирует распространение и позволяет оценить площадь заражения. В России в настоящее время отмечено 24 ограниченно распространенных карантинных объекта, в том числе 11 вредителей и 6 возбудителей болезней растений, а также 7 видов сорняков на общей площади 8,5 млн. га [30]. Перечень сорных растений, имеющих карантинное значение для Российской Федерации, на сегодняшний день включает 15 видов и 1 род паразитических и полупаразитических растений, 7 и 1 соответственно из которых получили распространение на территории РФ [48] и обнаружены на территории региона (табл. 2).

Существует реальная угроза ввоза и распространения карантинных сорняков, вредителей и

**Таблица 2.** Анализ подкарантинной продукции Самарской области  
(по: Ситникова Н.В. [48])

№	Виды сорных растений	Количество обнаружений 2011/2012 г.
1	Амброзия полыннолистная <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	662/1115 продовольственное и фуражное зерно, подсолнечный и соевый шрот
2	Амброзия трехраздельная <i>Ambrosia trifida</i>	1695/1008 продовольственное и фуражное зерно, подсолнечный и соевый шрот
3	Горчак ползучий <i>Acroptilon repens</i>	207/123 продовольственное и фуражное зерно, подсолнечный и соевый шрот

болезней растений из соседних регионов, в которых распространены карантинные объекты. Так, площадь заражения амброзией *Ambrosia trifida* составляет в Самарской области 3 млн. 500 га, в Ульяновской – 1 млн. 225 га, в Саратовской – 312 880 га, в Оренбургской – 296 899 га, в Республике Татарстан – 11 900 га [48]. В Приволжском федеральном округе карантинные фитосанитарные зоны по *A. trifida* установлены в Нижегородской, Пензенской, Ульяновской, Самарской областях.

Биологические меры борьбы не всегда признаются эффективными и нуждаются в дальнейшей апробации, а биологические агенты (насекомые-фитофаги) – в селекционном отборе для акклиматизации и повышения эффективности, в частности, *Stobaera concinna*, *Trigonorhinus tomentosus*, *Euaresta bella* и *Tarachidia candefacta* [71].

Например, проекты по биологическому контролю численности *Ambrosia artemisiifolia*, проводимые в России, странах бывшей Югославии, Австралии и Китае включают использование насекомых-фитофагов – потребителей *A. artemisiifolia*: *Zygogramma suturalis* и *Epiblema strenuana* [13]. Интродукция жука-листоеда *Z. suturalis* с 1978 г. имела умеренный успех, отмеченный по окраинам полей [66]. Другой вид – *E. strenuana* – имеет более широкий спектр рациона потребляемых растений, включающий другие виды родов *Ambrosia* и *Xanthium*, в том числе европейские [13]. Считаю, что применение биологических методов, в частности, использование биологических агентов – как микроорганизмов, так и насекомых фитофагов, и энтомофагов требует дальнейшего исследования и оптимизации путей внесения. В том числе для их эффективного использования в рамках разрабатываемого точечного земледелия и «умного» сельского хозяйства [3], с дальнейшим внедрением данных технологий в сфере лесного хозяйства и управления особо охраняемых природных территорий.

Таким образом, в условиях Самарской области сформировались условия для активного

расселения и натурализации чужеродных видов растений. Снижение ущерба от вселения чужеродных видов растений возможно при реализации комплекса мер, включающих законодательные акты, методические рекомендации и регламенты применения агротехнических и агрохимических мероприятий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаимов, В.Ф. Демутационные процессы растительности на залежах в сухостепной зоне Южного Урала / В.Ф. Абаимов, Н.В. Ледовский, И.Н. Ходячих // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (35). – С. 73-75
2. Абаимов, В.Ф. Флористический анализ разновозрастных залежей / В.Ф. Абаимов, И.Н. Ходячих, Н.В. Ледовский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (31). – С. 301-302.
3. Авласенко, Л.М. Цифровизация сельского хозяйства // Актуальные проблемы науки и техники. 2022 / Л.М. Авласенко, В.И. Иову // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 16–18 марта 2022 года / Отв. редактор Н.А. Шевченко. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. – С. 442-444.
4. Ануфриев, О.Н. Инвазивные виды семейства Asteraceae Dumort. в Башкирском Предуралье: распространение, биология и контроль численности: Автореф. дис.... канд. биол. наук / О.Н. Ануфриев. – Оренбург, 2008. – 18 с.
5. Бобкина, Е.М. К истории изучения адвентивного компонента флоры Самарской области / Е.М. Бобкина // История ботаники в России. К 100-летию юбилею РБО // Междунар. науч. конф., Тольятти, 14–17 сентября 2015 года. – Тольятти: Кассандра, 2015. – С. 38-43.
6. Васильев, А.В. Стратегии сохранения биоразнообразия: региональный аспект / А.В. Васильев, В.М. Васюков, Т.Д. Зинченко, Л.М. Кавеленова, Н.В. Костина, Г.Э. Кудинова, Н.В. Прохорова, А.Г. Розенберг, Г.С. Розенберг, С.С. Саксонов, А.И. Файзулин, Г.Р. Хасаев // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2021. – Т. 30. – № 3. – С. 5-22.
7. Васюков, В.М. Флористические находки на железных дорогах Самарской области / В.М. Васюков,



- А.В. Иванова, С.В. Саксонов, С.А. Сенатор // Современное состояние, проблемы и перспективы региональных ботанических исследований: Материалы Междунар. науч. конф. Воронеж, 2008. – С. 58-61.
8. Васюков, В.М. Новые чужеродные растения в Среднем Поволжье / В.М. Васюков, Н.С. Раков, С.В. Саксонов, С.А. Сенатор // Инвазионная биология: современное состояние и перспективы. Материалы рабочего совещ. – М.: МАКС Пресс, 2014. – С. 53-57.
9. Васюков, В.М. Флористические находки 2007 года в городе Тольятти / В.М. Васюков, С.В. Саксонов, Е.В. Рыжова, О.В. Савенко // Фиторазнообразия Восточной Европы. – 2007. – Вып. 3. – С. 182-192.
10. Васюков, В.М. Список сосудистых растений, предлагаемых для включения в «Черную книгу флоры Самарской области» / В.М. Васюков, С.А. Сенатор // Фитоинвазии: остановить нельзя сдаваться. Материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием. – МГУ: Издательство Московского университета, 2022. – С. 127-132.
11. Виноградова, Ю.К. Кодекс управления инвазионными чужеродными видами растений в ботанических садах стран СНГ / Ю.К. Виноградова. – ГБС РАН, 2015. – 68 с.
12. Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Тверской области / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, А.А. Нотов. – М.: КМК, 2012. – 296 с.
13. Виноградова, Ю.К. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.
14. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 02.08.2019) // Собрание Законодательства РФ, 05.06.2006, № 23, ст. 2381, Глава 6 (Охрана водных объектов), статья 65 (Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы).
15. Гордеев, А.В. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / А.В. Гордеев, Г.А. Романенко [под ред. акад. Г.А. Романенко] – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 64 с.
16. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 01.02.2021.
17. Григорьевская, А.Я. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты / А.Я. Григорьевская, Е.А. Стародубцева, Н.Ю. Хлызова. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 2004. – 320 с.
18. Дгебуадзе, Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов / Ю.Ю. Дгебуадзе. – М., 2002. – С. 11-14.
19. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ [Электрон. ресурс] (дата обращения: 21.09.2018).
20. Конвенция о биологическом разнообразии. Текст и приложения. UNEP/CBD. 1995. – 34 с.
21. Костина, Н.В. Интегральная оценка устойчивого развития территорий Волжского бассейна с применением экспертной информационной системы REGION: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.02.08 / Н.В. Костина. – Тольятти, 2017. – 34 с.
22. Магомедов, У.Ш. Экономический ущерб от карантинных вредных организмов в России / У.Ш. Магомедов, Е.С. Мазурин, М.К. Миронова // Карантин растений. Наука и практика. – 2013. – № 2(4). – С. 8-12.
23. Манжос, М.В. Пятилетний мониторинг воздушной среды г. Самары / М.В. Манжос, Л.П. Хабибулина, Н.В. Власова, Л.М. Кавеленова, К.С. Мазоха и др. // Российский аллергологический журнал. – 2019. – Т. 16. – № 1-1. – С. 36-44. – doi:10.36691/RAJ.2019.1-1.53222
24. Матвеев, В.И. Новое для Куйбышевской области адвентивное растение / В.И. Матвеев // Ботан. журн. – 1971. – № 6. – С. 856.
25. Матвеев, В.И. О новых видах адвентивных растений для Куйбышевской области / В.И. Матвеев, Л.А. Евдокимов, А.М. Зотов // Биол. науки. – 1969. – № 1. – С. 72-73.
26. Матвеев, В.И. Антропогенные изменения флоры Куйбышевской области / В.И. Матвеев, Н.С. Ильина, А.А. Устинова // Тез. докл. Делегатского съезда ВБО, Алма-Ата, 1988. – С. 419-420.
27. Матвеев, В.И. Биоэкологические исследования амброзии трехраздельной и цикламены дурнишниковидной в городе Самара // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Материалы Всероссийской науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. А.Д. Фурсаева / В.И. Матвеев, В.В. Соловьева, И.Ю. Никитина. – Саратов, 2000. – С. 230-232.
28. Матвеев, В.И. К изучению адвентивной флоры Куйбышевской области / В.И. Матвеев, А.А. Устинова // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР. Материалы совещ. М.: Наука, 1989. – С. 55-56.
29. Мозговая, О.А. Жизненное состояние амброзии трехраздельной в городских растительных группировках на территории Самары // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Материалы Всероссийской науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. А.Д. Фурсаева / О.А. Мозговая. – Саратов, 2000. – С. 232-234.
30. Москаленко, Г.П. Карантинные сорные растения России / Г.П. Москаленко. – 2001. – 279 с.
31. Никитин, В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин. – М.: Наука, 1983. – 454 с.
32. Нотов, А.А. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг / А.А. Нотов, Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров // Рос. журн. биол. инвазий. – 2010. – № 4. – С. 54-86.
33. Петросян, В.Г. Самые опасные инвазионные виды России (Топ-100). Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН / В.Г. Петросян, Ю.Ю. Дгебуадзе, Л.А. Хляп и др. – М.: КМК, 2018. – 688 с.
34. Постановление Правительства Самарской области от 20.08.2021 №596 «Об утверждении Стратегии сохранения биоразнообразия Самарской области на период до 2030 года».
35. Постановление Правительства Самарской области от 12.09.2022 №755 «Об утверждении Плана действий по реализации Стратегии сохранения биоразнообразия Самарской области на период до 2030 года»
36. Приказ МПР РФ от 16 июля 2007 г. №181 «Об утверждении Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях» (с изменениями и дополнениями).
37. Рыжова, Е.В. Новые виды растений городской флоры Тольятти / Е.В. Рыжова, О.В. Савенко, А.В.



- Иванова, Н.В. Конева, С.В. Саксонов // Вестн. Волжск. ун-та им. В.Н. Татищева: сер. «Экология». – 2006. – Вып. 6. – С. 76-82.
38. Савенко, О.В. Ксенофитная фракция адвентивной флоры г. Тольятти // Конф. по адвентивной и синантропной флоре: сборник статей / О.В. Савенко, С.В. Саксонов. – Ижевск, 2006. – С. 91-92.
  39. Саксонов, С.В. Гемерофиты Жигулевской возвышенности как показатель антропогенной динамики флоры / С.В. Саксонов // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. – М.: Самара: Глобальный Экологический Фонд, 2000. – С. 176-179.
  40. Саксонов, С.В. Путеводитель по Самарской флоре (1851–2011). Флора Волжского бассейна / С.В. Саксонов, С.А. Сенатор. – Т. 1. – Тольятти: Кассандра, 2012. – 512 с.
  41. СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» (СанПиН 1.2.2584-10).
  42. Сенатор, С.А. Чужеродная флора Среднего Поволжья: разнообразие и структура // Современные проблемы экспериментальной ботаники: материалы I Междунар. науч. конф. молодых ученых, приуроченной Году науки в Республике Беларусь / С.А. Сенатор. – Минск: Колорград, 2017. – С. 23-28.
  43. Сенатор, С.А. Первые упоминания адвентивных растений для флоры Самарской области / С.А. Сенатор, Е.М. Бобкина // Растительный мир Северной Азии: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия. Материалы Всероссийской конф. – Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2013. – С. 124-126.
  44. Сенатор, С.А. Конспект чужеродных растений Среднего Поволжья // Фиторазнообразия Восточной Европы / С.А. Сенатор, В.М. Васюков. – 2019. – Т.13. – №4. – С. 353-396. – doi: 10.24411/2072-8816-2019-10057.
  45. Сенатор, С.А. Состав сорных растений Сергиевска и его окрестностей (по материалам К. Клауса 1852 и современным данным) / С.А. Сенатор, Н.С. Раков, С.В. Саксонов, В.М. Васюков, А.В. Иванова // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции. Материалы I Междунар. науч. конф. – СПб.: ВИР, 2011. – С. 272-281.
  46. Сенатор, С.А. Некоторые особенности адвентивной флоры Тольятти и ее натурализация / С.А. Сенатор, С.В. Саксонов, Н.С. Раков // Известия Самарского НЦ РАН. – 2010. – Т. 12. – № 1(9). – С. 2341-2344.
  47. Сидорук, И.С. Основные черты растительности Поволжья: Автореф. дис.... докт. биол. наук / И.С. Сидорук. – М., 1953. – 47 с.
  48. Ситникова, Н.В. Карантинные сорные растения. Учебное пособие / Н.В. Ситникова. – Казань, 2013. – 141 с.
  49. Терехов, А.Ф. Определитель сорных растений Среднего Поволжья и Заволжья / А.Ф. Терехов. – М.: Куйбышев: Крайиздат, 1936. – 84 с.
  50. Тишков, А.А. Биосферные функции природных экосистем России / А.А. Тишков. – М.: Наука, 2005. – 309 с.
  51. Файзулин, А.И. Влияние техногенного воздействия на растительный и животный мир Приволжского федерального округа: состояние проблемы / А.И. Файзулин // Актуальные проблемы и направления развития энергоресурсоэффективных технологий органического и неорганического синтеза. ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Стерлитамаке. – 2021б. – С. 154-160.
  52. Файзулин, А.И. Черная книга Самарской области: чужеродные виды растений и животных (методология ведения) / А.И. Файзулин // Академический вестник ЕЛРПТ. – 2021а. – Т. 6. – № 1(15). – С. 25-34.
  53. Файзулин, А.И. Таксономический состав и распределение животных в районе техногенного воздействия на территории национального парка «Самарская Лука» (Самарская область) / А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко, А.С. Киреева // Академический вестник ЕЛРПТ. – 2020. – Т. 5. – № 4(14). – С. 28-35.
  54. Федеральный закон «О карантине растений» №206 от 21.07.2014 г.
  55. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / Под ред. В.П. Семенченко, С.В. Буги. – 2-е изд. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 163 с.
  56. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения. – Минск: Белорусская наука, 2020. – 408 с.
  57. Черная книга флоры Сибири / Под ред. Ю.К. Виноградова. Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние; ФИЦ угля и углехимии. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. – 440 с.
  58. Шкунов, В.Н. Реализация государственной карантинной и санитарной политики в Российской империи в XVIII веке / В.Н. Шкунов // Гигиена и санитария. – 2018. – Т.97. – №7. – С. 671-674.
  59. Янчуркина, А.А. Флористический состав и распространение сорных растений Куйбышевской области: Автореф. дис.... канд. биол. наук / А.А. Янчуркина. – Куйбышев, 1976. – 24 с.
  60. Bruce J.A., Kells J.J. Horseweed (*Conyza canadensis*) Control in No-Tillage soybeans (*Glycine max*) with Preplant and Preemergence Herbicides // Weed Technology. – 1990. – № 4. – P. 642-647.
  61. Hulme P.E. Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses // Biodiversity under Threat: Issues in Environmental Science and Technology. Royal Society of Chemistry / eds: Hester R. and Harrison R.M. – Cambridge. – 2007. – Vol. 25. – P. 56-80.
  62. Hulme P.E., Bacher S., Kenis M. et al. Grasping at the routes of biological invasions: a framework to better integrate pathways into policy // Journal of Applied Ecology. – 2008. – Vol. 45. – P. 403-414.
  63. Miller C., Kettunen M., Shine C. Scope options for EU action on invasive alien species (IAS) Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 2006. – 109 p.
  64. Olson L.J. The economics of terrestrial invasive species: a review of the literature // Agric. Resour. Econ. Rev. – 2006. – Vol. 35. – №1. – P. 178-194.
  65. Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2001. – № 84. – P. 1-20.
  66. Reznik S.Ya., Volkovitch M.G., Dolgovskaya M.Yu., Cristofaro M. Introduction of the rag-weed leaf beetle

- Zygogramma suturalis (Coleoptera, Chrysomelidae) into Russia for biological control of common ragweed *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) as a model of biological invasion // Abstract Proceedings of Neobiota, 3 International Conference on Biological Invasions, Bern, Switzerland, September-October 2004. – P. 111.
67. Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., et al. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100 // Science. – 2000. – Vol. 287. – P. 1770-1774.
68. Senator S.A., Rakov N.S., Saksonov S.V., Vasjukov V.M., Ivanova A.V. New and rare alien plants in the Middle Volga // Russian Journal of Biological Invasions. – 2013. – Vol. 4. – №4. – P. 276-279. – doi: 10.1134/S2075111713040103
69. Senator S.A., Rozenberg A.G. Assessment of Economic and Environmental Impact of Invasive Plant Species // Biology Bulletin Reviews. – 2017. – № 7(4). – P. 273-278. – doi: 10.1134/S2079086417040089
70. Senator S.A., Vasjukov V.M., Saksonov S.V., Novikova L.A., Vorontsov D.O. Alien Species in the Flora of the Middle Volga Region // The fourth International Scientific Conference on Ecology and Geography of Plants and Plant Communities, KnE Life Sciences. – 2018. – P. 190-196. – doi: 10.18502/kl.v4i7.3238
71. Sheppard A.W., Shaw R.H., Sforza R. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption // Weed Res. – 2006. – № 46. – P. 93-117.
72. South D.B. Tolerance of southern pine seedlings to clopyralid // South J Appl For. – 2000. – № 24.1. – P. 51-56.
73. Vila M., Tessier M., Suehs C.M., Brundu G., Carta L., Galanidis A., Lambdon P., Manca M., Medail F., Moragues E., Traveset A., Troumbis A.Y., Hulme P.E. Local and regional assessments of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. J. Biogeogr. – 2006. – № 33. – P. 853-861.
74. Wan F.-H., Guo J.-Y., Wang, D.-H. Alien invasive species in China: current status, research development, management strategies and risk assessment framework // Workshop on Biodiversity and Management for Alien Species, Wang, D.-H. and Jeffrey, A.M., Eds., Beijing: China Environ. – Sci., 2002. – P. 77-102.
75. Weaver S. The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis* // Canadian J. of Plant Sci. – 2001. – Vol. 81. – № 4. – P. 867-875.
76. Wiese A.F., Salisbury C.D., Bean B.W. Downy brome (*Bromus tectorum*), jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*) and horseweed (*Conyza canadensis*) control in fallow // Weed Technol. – 1995. – Vol. 9. – P. 249-254.

## ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF INVASION OF ALIEN PLANT SPECIES AND COUNTERACTION MEASURES IN THE SAMARA REGION

© 2022 A.I. Fayzulin<sup>1</sup>, V.M. Vasjukov<sup>1</sup>, S.S. Saksonov<sup>1</sup>, E.D. Bystrova<sup>1,2</sup>, M.V. Rubanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Samara Federal Research Scientific Center RAS,  
Institute of Ecology of Volga River Basin RAS, Togliatti, Russia

<sup>2</sup> Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

The article presents a description of the consequences of the introduction of alien plant species with an assessment of economic damage and environmental impact on ecosystems. The regional specifics of the processes of introduction and settlement of alien components of the flora of the Samara region are indicated. It is noted that the reduction of damage from the introduction of invasive species is possible with the implementation of a set of measures, including legislative acts, methodological recommendations and regulations for agrotechnical and agrochemical measures.

*Key words:* invasions of alien species, plants, socio-economic and environmental consequences, Samara region, regional specifics, countermeasures.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-3-63-75

## REFERENCES

1. Abaimov, V.F. Demutacionnye processy rastitel'nosti na zalezah v suhostepnoj zone YUzhnogo Urala / V.F. Abaimov, N.V. Ledovskij, I.N. Hodyachih // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3 (35). – S. 73-75
2. Abaimov, V.F. Floristicheskij analiz raznovozrastnyh zalezhej / V.F. Abaimov, I.N. Hodyachih, N.V. Ledovskij // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – № 3 (31). – S. 301-302.
3. Avlasenko, L.M. Cifrovizaciya sel'skogo hozyajstva // Aktual'nye problemy nauki i tekhniki. 2022 / L.M. Avlasenko, V.I. Iovu // Materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Rostov-na-Donu, 16–18 marta 2022 goda / Otv. redaktor N.A. SHEVCHENKO. – Rostov-na-Donu: Donskoj gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2022. – S. 442-444.
4. Anufriev, O.N. Invazivnye vidy semejstva Asteraceae Dumort. v Bashkirskom Predural'e: rasprostranenie, biologiya i kontrol' chislenosti: Avtoref. dis.... kand. biol. Nauk / O.N. Anufriev. – Orenburg, 2008. – 18 s.
5. Bobkina, E.M. K istorii izucheniya adventivnogo komponenta flory Samarskoj oblasti / E.M. Bobkina // Istoriya botaniki v Rossii. K 100-letnemu yubileyu RBO // Mezhdunar. nauch. konf., Tol'yatti, 14–17 sentyabrya 2015 goda. – Tol'yatti: Kassandra, 2015. – S. 38-43.

6. Vasil'ev, A.V. Strategii sohraneniya bioraznoobraziya: regional'nyj aspekt / A.V. Vasil'ev, V.M. Vasyukov, T.D. Zinchenko, L.M. Kavelenova, N.V. Kostina, G.E. Kudinova, N.V. Prohorova, A.G. Rozenberg, G.S. Rozenberg, S.S. Saksonov, A.I. Fajzulin, G.R. Hasaev // Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii. – 2021. – T. 30. – № 3. – S. 5-22.
7. Vasjukov, V.M. Floristicheskie nahodki na zheleznyh dorogah Samarskoj oblasti / V.M. Vasjukov, A.V. Ivanova, S.V. Saksonov, S.A. Senator // Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy regional'nyh botanicheskikh issledovanij: Materialy Mezhdunar. nauch. konf. Voronezh, 2008. – S. 58-61.
8. Vasjukov, V.M. Novye chuzherodnye rasteniya v Srednem Povolzh'e / V.M. Vasjukov, N.S. Rakov, S.V. Saksonov, S.A. Senator // Invazionnaya biologiya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy. Materialy rabocheho soveshch. – M.: MAKS Press, 2014. – S. 53-57.
9. Vasjukov, V.M. Floristicheskie nahodki 2007 goda v gorode Tol'yatti / V.M. Vasjukov, S.V. Saksonov, E.V. Ryzhova, O.V. Savenko // Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy. – 2007. – Vyp. 3. – S. 182-192.
10. Vasjukov, V.M. Cpisok sosudistyh rastenij, predlagaemyh dlya vklucheniya v «Chernuyu knigu flory Samarskoj oblasti» / V.M. Vasjukov, S.A. Senator // Fitoinvazii: ostanovit' nel'zya sdavat'sya. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konf. s mezhdunar. uchastiem. – MGU: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2022. – S. 127-132.
11. Vinogradova, Yu.K. Kodeks upravleniya invazionnymi chuzherodnymi vidami rastenij v botanicheskikh sadah stran SNG / Yu.K. Vinogradova. – GBS RAN, 2015. – 68 s.
12. Vinogradova, Yu.K. Chernaya kniga flory Tverskoj oblasti / Yu.K. Vinogradova, S.R. Majorov, A.A. Notov. – M.: KMK, 2012. – 296 s.
13. Vinogradova, Yu.K. Chernaya kniga flory Srednej Rossii (Chuzherodnye vidy rastenij v ekosistemah Srednej Rossii) / Yu.K. Vinogradova, S.R. Majorov, L.V. Horun. – M.: GEOS, 2010. – 512 s.
14. Vodnyj kodeks Rossijskoj Federacii ot 03.06.2006 №74-FZ (red. ot 02.08.2019) // Sobranie Zakonodatel'stva RF, 05.06.2006, № 23, st. 2381, Glava 6 (Ohrana vodnyh ob'ektov), stat'ya 65 (Vodoohrannye zony i priblizhnyye zashchitnye polosy).
15. Gordeev, A.V. Agroekologicheskoe sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya zemel' Rossii, vybyvshih iz aktivnogo sel'skohozyajstvennogo oborota / A.V. Gordeev, G.A. Romanenko [pod red. akad. G.A. Romanenko] – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2008. – 64 s.
16. Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrohimatov, razreshennyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii na 01.02.2021.
17. Grigor'evskaya, A.Ya. Adventivnaya flora Voronezhskoj oblasti: istoricheskij, biogeograficheskij, ekologicheskij aspekty / A.Ya. Grigor'evskaya, E.A. Starodubceva, N.Yu. Hlyzova. – Voronezh: Izd-vo Voronezhskogo un-ta, 2004. – 320 s.
18. Dgebuadze, Yu.Yu. Problemy invazij chuzherodnyh organizmov // Ekologicheskaya bezopasnost' i invazii chuzherodnyh organizmov / YU.YU. Dgebuadze. – M., 2002. – S. 11-14.
19. Kodeks Rossijskoj Federacii ob administrativnyh pravonarusheniyah ot 30.12.2001 g. № 195-FZ [Elektron. resurs] (data obrashcheniya: 21.09.2018).
20. Konvenciya o biologicheskom raznoobrazii. Tekst i prilozheniya. UNEP/CBD. 1995. – 34 s.
21. Kostina, N.V. Integral'naya ocenka ustojchivogo razvitiya territorij Volzhskogo bassejna s primeneniem ekspertnoj informacionnoj sistemy REGION: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk: 03.02.08/ N.V. Kostina. – Tol'yatti, 2017. – 34 s.
22. Magomedov, U.Sh. Ekonomicheskij ushcherb ot karantinnyh vrednyh organizmov v Rossii / U.SH. Magomedov, E.S. Mazurin, M.K. Mironova // Karantin rastenij. Nauka i praktika. – 2013. – № 2(4). – S. 8-12.
23. Manzhos, M.V. Pyatiletnij monitoring vozduшной sredy g. Samary / M.V. Manzhos, L.R. Habibulina, N.V. Vlasova, L.M. Kavelenova, K.S. Mazoha i dr. // Rossijskij allergologicheskij zhurnal. – 2019. – T. 16. – № 1-1. – S. 36-44. – doi:10.36691/RAJ.2019.1-1.53222
24. Matveev, V.I. Novoe dlya Kujbyshevskoj oblasti adventivnoe rastenie / V.I. Matveev // Botan. zhurn. – 1971. – № 6. – S. 856.
25. Matveev, V.I. O novyh vidah adventivnyh rastenij dlya Kujbyshevskoj oblasti / V.I. Matveev, L.A. Evdokimov, A.M. Zotov // Biol. nauki. – 1969. – № 1. – S. 72-73.
26. Matveev, V.I. Antropogennye izmeneniya flory Kujbyshevskoj oblasti / V.I. Matveev, N.S. Il'ina, A.A. Ustinova // Tez. dokl. Delegatskogo s'ezda VBO, Alma-Ata, 1988. – S. 419-420.
27. Matveev, V.I. Bioekologicheskije issledovaniya ambrozii trekhrazdel'noj i ciklaheny durnishnikolistnoj v gorode Samara // Floristicheskie i geobotanicheskie issledovaniya v Evropejskoj Rossii. Materialy Vserossijskoj nauch. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. prof. A.D. Fursaeva / V.I. Matveev, V.V. Solov'eva, I.Yu. Nikitina. – Saratov, 2000. – S. 230-232.
28. Matveev, V.I. K izucheniyu adventivnoj flory Kujbyshevskoj oblasti / V.I. Matveev, A.A. Ustinova // Problemy izucheniya adventivnoj flory SSSR. Materialy soveshch. M.: Nauka, 1989. – S. 55-56.
29. Mozgovaya, O.A. Zhiznennoe sostoyanie ambrozii trekhdol'noj v gorodskih rastitel'nyh gruppirovkah na territorii Samary // Floristicheskie i geobotanicheskie issledovaniya v Evropejskoj Rossii. Materialy Vserossijskoj nauch. konf., posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. prof. A.D. Fursaeva / O.A. Mozgovaya. – Saratov, 2000. – S. 232-234.
30. Moskalenko, G.P. Karantinnye sornye rasteniya Rossii / G.P. Moskalenko. – 2001. – 279 s.
31. Nikitin, V.V. Sornye rasteniya flory SSSR / V.V. Nikitin. – M.: Nauka, 1983. – 454 s.
32. Notov, A.A. O probleme razrabotki i vedeniya regional'nyh Chernyh knig / A.A. Notov, Yu.K. Vinogradova, S.R. Majorov // Ros. zhurn. biol. invazij. – 2010. – № 4. – S. 54-86.
33. Petrosyan, V.G. Samye opasnye invazionnye vidy Rossii (Top-100). Institut problem ekologii i evolyucii im. A.N. Severcova RAN / V.G. Petrosyan, YU.YU. Dgebuadze, L.A. Hlyap i dr. – M.: KMK, 2018. – 688 s.
34. Postanovlenie Pravitel'stva Samarskoj oblasti ot 20.08.2021 №596 «Ob utverzhdenii Strategii sohraneniya bioraznoobraziya Samarskoj oblasti na period do 2030 goda».
35. Postanovlenie Pravitel'stva Samarskoj oblasti ot 12.09.2022 №755 «Ob utverzhdenii Plana dejstvij po realizacii Strategii sohraneniya bioraznoobraziya Samarskoj oblasti na period do 2030 goda»



36. Prikaz MPR RF ot 16 iyulya 2007 g. №181 «Ob utverzhdenii Osobennostej ispol'zovaniya, ohrany, zashchity, vosproizvodstva lesov, raspolozhennyh na osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah» (s izmeneniyami i dopolneniyami).
37. Ryzhova, E.V. Novye vidy rastenij gorodskoj flory Tol'yatti / E.V. Ryzhova, O.V. Savenko, A.V. Ivanova, N.V. Koneva, S.V. Saksonov // Vestn. Volzhsk. un-ta im. V.N. Tatishcheva: ser. «Ekologiya». – 2006. – Vyp. 6. – S. 76-82.
38. Savenko, O.V. Ksenofitnaya frakciya adventivnoj flory g. Tol'yatti // Konf. po adventivnoj i sinantropnoj flore: sbornik statej / O.V. Savenko, S.V. Saksonov. – Izhevsk, 2006. – S. 91-92.
39. Saksonov, S.V. Gemerofity ZHigulevskoj vozvyshehnosti kak pokazatel' antropogennoj dinamiki flory / S.V. Saksonov // Biologicheskoe raznoobrazie zapovednyh territorij: ocenka, ohrana, monitoring. – M.: Samara: Global'nyj Ekologicheskij Fond, 2000. – S. 176-179.
40. Saksonov, S.V. Putevoditel' po Samarskoj flore (1851–2011). Flora Volzhskogo bassejna / S.V. Saksonov, S.A. Senator. – T. 1. – Tol'yatti: Kassandra, 2012. – 512 s.
41. SanPiN 1.2.2584-10 «Gigienicheskie trebovaniya k bezopasnosti processov ispytaniy, hraneniya, perevozki, realizacii, primeneniya, obezvrezhivaniya i utilizacii pesticidov i agrohimikatov» (SanPin 1.2.2584-10).
42. Senator, S.A. CHuzherodnaya flora Srednego Povolzh'ya: raznoobrazie i struktura // Sovremennye problemy eksperimental'noj botaniki: materialy I Mezhdunar. nauch. konf. molodyh uchenyh, priurochennoj Godu nauki v Respublike Belarus' / S.A. Senator. – Minsk: Kolorgrad, 2017. – S. 23-28.
43. Senator, S.A. Pervye upominaniya adventivnyh rastenij dlya flory Samarskoj oblasti / S.A. Senator, E.M. Bobkina // Rastitel'nyj mir Severnoj Azii: problemy izucheniya i sohraneniya bioraznoobraziya. Materialy Vserossijskoj konf. – Novosibirsk: CSBS SO RAN, 2013. – S. 124-126.
44. Senator, S.A. Konspekt chuzherodnyh rastenij Srednego Povolzh'ya // Fitoraznoobrazie Vostochnoj Evropy / S.A. Senator, V.M. Vasyukov. – 2019. – T.13. – №4. – S. 353-396. – doi: 10.24411/2072-8816-2019-10057.
45. Senator, S.A. Sostav sornyh rastenij Sergievskaja i ego okrestnostej (po materialam K. Klauza 1852 i sovremennym dannym) / S.A. Senator, N.S. Rakov, S.V. Saksonov, V.M. Vasyukov, A.V. Ivanova // Sornye rasteniya v izmenyayushchemsya mire: aktual'nye voprosy izucheniya raznoobraziya, proiskhozhdeniya, evolyucii. Materialy I Mezhdunar. nauch. konf. – SPb.: VIR, 2011. – S. 272-281.
46. Senator, S.A. Nekotorye osobennosti adventivnoj flory Tol'yatti i ee naturalizaciya / S.A. Senator, S.V. Saksonov, N.S. Rakov // Izvestiya Samarskogo NC RAN. – 2010. – T. 12. – № 1(9). – S. 2341-2344.
47. Sidoruk, I.S. Osnovnye cherty rastitel'nosti Povolzh'ya: Avtoref. dis.... dokt. biol. nauk / I.S. Sidoruk. – M., 1953. – 47 s.
48. Sitnikova, N.V. Karantinnye sornye rasteniya. Uchebnoe posobie / N.V. Sitnikova. – Kazan', 2013. – 141 s.
49. Terekhov, A.F. Opredelitel' sornyh rastenij Srednego Povolzh'ya i Zavolzh'ya / A.F. Terekhov. – M.: Kujbyshev: Krajizdat, 1936. – 84 s.
50. Tishkov, A.A. Biosfernye funkcii prirodnyh ekosistem Rossii / A.A. Tishkov. – M.: Nauka, 2005. – 309 s.
51. Fajzulin, A.I. Vliyanie tekhnogennogo vozdejstviya na rastitel'nyj i zhivotnyj mir Privolzhskogo federal'nogo okruga: sostoyanie problemy / A.I. Fajzulin // Aktual'nye problemy i napravleniya razvitiya energoresursoeffektivnyh tekhnologij organicheskogo i neorganicheskogo sinteza. FGBOU VO «Ufimskij gosudarstvennyj neftyanoy tekhnicheskij universitet» v g. Sterlitamak. – 2021b. – S. 154-160.
52. Fajzulin, A.I. Chernaya kniga Samarskoj oblasti: chuzherodnye vidy rastenij i zhivotnyh (metodologiya vedeniya) / A.I. Fajzulin // Akademicheskij vestnik ELPIT. – 2021a. – T. 6. – № 1(15). – S. 25-34.
53. Fajzulin, A.I. Taksonomicheskij sostav i raspredelenie zhivotnyh v rajone tekhnogennogo vozdejstviya na territorii nacional'nogo parka «Samarskaya Luka» (Samarskaya oblast') / A.I. Fajzulin, A.E. Kuzovenko, A.S. Kireeva // Akademicheskij vestnik ELPIT. – 2020. – T. 5. – № 4(14). – S. 28-35.
54. Federal'nyj zakon «O karantine rastenij» №206 ot 21.07.2014 g.
55. Chernaya kniga invazivnyh vidov zhivotnyh Belarusi / Pod red. V.P. Semenchenko, S.V. Bugi. – 2-e izd. – Minsk: Belaruskaya navuka, 2020. – 163 s.
56. Chernaya kniga flory Belarusi: chuzherodnye vredenostnye rasteniya. – Minsk: Belorusskaya nauka, 2020. – 408 c.
57. Chernaya Kniga flory Sibiri / Pod red. YU.K. Vinogradova. Ros. akad. nauk, Sib. otd-nie; FIC uglja i uglekhimii. – Novosibirsk: Akademicheskoe izd-vo «Geo», 2016. – 440 s.
58. Shkunov, V.N. Realizaciya gosudarstvennoj karantinnoj i sanitarnoj politiki v Rossijskoj imperii v XVIII veke / V.N. Shkunov // Gigiena i sanitariya. – 2018. – T.97. – №7. – S. 671-674.
59. Yanchurkina, A.A. Floristicheskij sostav i rasprostranenie sornyh rastenij Kujbyshevskoj oblasti: Avtoref. dis.... kand. biol. Nauk / A.A. Yanchurkina. – Kujbyshev, 1976. – 24 s.
60. Bruce J.A., Kells J.J. Horseweed (*Conyza canadensis*) Control in No-Tillage soybeans (*Glycine max*) with Preplant and Preemergence Herbicides // Weed Technology. – 1990. – № 4. – P. 642-647.
61. Hulme P.E. Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses // Biodiversity under Threat: Issues in Environmental Science and Technology. Royal Society of Chemistry / eds: Hester R. and Harrison R.M. – Cambridge. – 2007. – Vol. 25. – P. 56-80.
62. Hulme P.E., Bacher S., Kenis M. et al. Grasping at the routes of biological invasions: a framework to better integrate pathways into policy // Journal of Applied Ecology. – 2008. – Vol. 45. – P. 403-414.
63. Miller C., Kettunen M., Shine C. Scope options for EU action on invasive alien species (IAS) Final report for the European Commission. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 2006. – 109 p.
64. Olson L.J. The economics of terrestrial invasive species: a review of the literature // Agric. Resour. Econ. Rev. – 2006. – Vol. 35. – №1. – ЫП. 178-194.
65. Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions // Agriculture, Ecosystems and Environment. – 2001. – № 84. – R. 1-20.

66. Reznik S.Ya., Volkovitch M.G., Dolgovskaya M.Yu., Cristofaro M. Introduction of the rag-weed leaf beetle *Zygogramma suturalis* (Coleoptera, Chrysomelidae) into Russia for biological control of common ragweed *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) as a model of biological invasion // Abstract Proceedings of Neobiota, 3 International Conference on Biological Invasions, Bern, Switzerland, September-October 2004. – P. 111.
67. Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., et al. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100 // Science. – 2000. – Vol. 287. – P. 1770-1774.
68. Senator S.A., Rakov N.S., Saksonov S.V., Vasjukov V.M., Ivanova A.V. New and rare alien plants in the Middle Volga // Russian Journal of Biological Invasions. – 2013. – Vol. 4. – №4. – P. 276-279. – doi: 10.1134/S2075111713040103
69. Senator S.A., Rozenberg A.G. Assessment of Economic and Environmental Impact of Invasive Plant Species // Biology Bulletin Reviews. – 2017. – № 7(4). – P. 273-278. – doi: 10.1134/S2079086417040089
70. Senator S.A., Vasjukov V.M., Saksonov S.V., Novikova L.A., Vorontsov D.O. Alien Species in the Flora of the Middle Volga Region // The fourth International Scientific Conference on Ecology and Geography of Plants and Plant Communities, KnE Life Sciences. – 2018. – P. 190-196. – doi: 10.18502/kl.v4i7.3238
71. Sheppard A.W., Shaw R.H., Sforza R. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption // Weed Res. – 2006. – № 46. – P. 93-117.
72. South D.B. Tolerance of southern pine seedlings to clopyralid // South J Appl For. – 2000. – № 24.1. – P. 51-56.
73. Vila M., Tessier M., Suehs C.M., Brundu G., Carta L., Galanidis A., Lambdon P., Manca M., Medail F., Moragues E., Traveset A., Troumbis A.Y., Hulme P.E. Local and regional assessments of the impacts of plant invaders on vegetation structure and soil properties of Mediterranean islands. J. Biogeogr. – 2006. – № 33. – P. 853-861.
74. Wan F.-H., Guo J.-Y., Wang, D.-H. Alien invasive species in China: current status, research development, management strategies and risk assessment framework // Workshop on Biodiversity and Management for Alien Species, Wang, D.-H. and Jeffrey, A.M., Eds., Beijing: China Environ. – Sci., 2002. – P. 77-102.
75. Weaver S. The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis* // Canadian J. of Plant Sci. – 2001. – Vol. 81. – № 4. – P. 867-875.
76. Wiese A.F., Salisbury C.D., Bean B.W. Downy brome (*Bromus tectorum*), jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*) and horseweed (*Conyza canadensis*) control in fallow // Weed Technol. – 1995. – Vol. 9. – P. 249-254.

Alexander Faizulin, Candidate of Biological Sciences, Acting Director, Head of the Laboratory.

E-mail: alexandr-faizulin@yandex.ru

Vladimir Vasjukov, Candidate of Biology, Research Fellow.

E-mail: vvasjukov@yandex.ru

Stanislav Saksonov, Research Engineer at the Laboratory of Phytodiversity Problems. E-mail: stanislavsaxonov@yandex.ru

Ekaterina Bystrova, Research Engineer at the Laboratory of Phytodiversity Problems, Technician.

E-mail: gribcaterina@yandex.ru

Marina Rubanova, Candidate of Biological Sciences, Researcher. E-mail: labvolga@yandex.ru