

Утверждаю  
Директор ИЭБ НАН Беларуси

А.В.Пугачевский



**Рекомендации по предотвращению дальнейшего распространения  
наиболее агрессивных видов инвазивных растений**

Минск 2019

## 1. Актуальность проблемы.

В настоящее время инвазивные виды являются одной из основных угроз по сохранению биологического разнообразия. Признание общественностью и организациями различного ранга значимости проблемы, связанной с проникновением чужеродных видов растений и животных на новые территории и их влиянием на экосистемы, привело к тому, что этому вопросу уделяется все большее внимание.

Международные соглашения и программы, направленные на ее решение, опираются на статью «8Ph» Конвенции о биологическом разнообразии (1995), согласно которой: «Чужеродный инвазивный вид – чужеродный вид, чье проникновение и распространение угрожает экосистемам или видам и причиняет экономический или экологический ущерб» и «Каждая Сторона Конвенции должна, насколько возможно и целесообразно, предотвращать интродукцию, осуществлять контроль и уничтожать те чужеродные виды, которые угрожают экосистемам, местообитаниям или видам».

Одна из пяти главных целей 1-ой и 2-й Европейских стратегий сохранения растений – борьба с инвазивными видами. Совет Европы разрабатывает Европейскую стратегию по видам – колонизаторам. Во многих европейских странах действуют специальные программы по ограничению распространения и искоренению гигантских борщевиков.

В Республике Беларусь в последние годы проблеме инвазивных видов уделяется значительное внимание, создана нормативная правовая база, позволяющая проводить мероприятия по регулированию распространения и численности инвазивных видов растений.

Значительным шагом по реализации мер борьбы с вредоносными организмами стало принятие в 2008 году Советом Министров Республики Беларусь «Плана действий по предотвращению и минимизации ущерба от распространения вредоносного чужеродного вида растений – борщевика Сосновского», а также рядом постановлений Совета Министров Республики Беларусь (2016) и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (2009, 2011) по вопросам вопросам регулирования распространения и численности дикорастущих растений отдельных видов, распространение и численность которых подлежат регулированию, также установлен и постоянно обновляется перечень дикорастущих растений, запрещенных к интродукции и (или) акклиматизации.

Разработана стратегия и план действий по борьбе с борщевиком Сосновского и другими наиболее опасными инвазивными видом растения - на территории Республики Беларусь на 2018-2025 гг.

В настоящее время ведется кадастр растительного мира, в рамках которого проводится учет всех известных популяций инвазивных видов растений; в рамках НСМОС осуществляется их мониторинг; проводятся исследования по разработке эффективных мер борьбы, созданию новых

препаратов и методик. Разработаны планы действий и перечень мероприятий по борьбе с данными растениями, проводятся обучающие семинары, опубликованы научные, научно-популярные издания, а также методические рекомендации, посвященные этой проблеме.

Минприроды разработаны Памятки для проведения мероприятий по регулированию распространения и численности борщевика Сосновского и золотарников. Ежегодно в рамках мероприятий по благоустройству и наведению порядка на земле формируются и реализуются региональные мероприятия по регулированию распространения и численности инвазивных растений.

В республике накоплен положительный опыт борьбы с инвазивными видами растений, в ряде регионов достигнуты определенные успехи, прежде всего в отношении борщевика Сосновского.

В тоже время отмечается продолжение и расширение экспансии инвазивных видов растений в нашей стране, увеличивается ущерб для природных экосистем, экономики и здоровью людей. Для минимизации этого ущерба, предотвращения новых инвазий необходима координация усилий, разработка и реализация комплекса мер по борьбе инвазивными видами на государственном уровне с учетом мирового опыта в этой области. Этим и обусловлено необходимость принятия рекомендаций.

## *2. Основные факторы, определяющие распространение инвазивных видов растений на территории Беларуси.*

Со второй половины XX в. на территорию Беларуси уже проникло свыше 300 чужеродных видов растений. Значительная их часть попала в результате завоза в качестве объектов озеленения, как фитомелиорантов или кормовых растений. Ряд видов попадают в страну в результате распространения вдоль транспортных магистралей. Их закреплению на территории Беларуси способствуют многие причины, в том числе, и наблюдающееся с 90-х годов XX в. изменение климата, связанное со значительным повышением среднегодовых температур.

Определяющими факторами распространения инвазивных видов растений, прежде всего, являются: наличие пустошных и залежных участков земель, осушение территории, сильная антропогенная нагрузка на нее, а также широкое культивирование этих растений.

Наиболее опасными инвазивными видами растений на территории Беларуси в настоящее время являются: гигантские борщевики (комплекс включает борщевик Сосновского и борщевик *Мантегацци*), золотарник канадский и золотарник гигантский, эхиноцистис, клен ясенелистный и робиния лжеакация. Помимо них особо опасным чужеродным растением, представляющим серьезную угрозу здоровью человека является амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.).

Наиболее крупные популяции борщевика на севере страны зарегистрированы в Браславском, Ушачском и Витебском районах, где на

отдельных территориях они могут занимать до 100 га. Крупный центр распространения этого вида выявлен на территории Минской возвышенности, однако, благодаря разработанным рекомендациям и реализованным мероприятиям, его площади (особенно в г. Минске) сократились за последние 6 лет в 5 раз. В более южных регионах борщевик не образует крупных популяций, а в Полесье его площади в целом незначительны.

Мониторинговые исследования показывают, что скорость расселения гигантских борщевиков на территории Беларуси в отдельных регионах в последние годы заметно снизилась.

Проведенный анализ распространения 2824 популяций борщевика Сосновского по ландшафтам Беларуси позволил выявить, что наиболее широко распространен этот вид растений на возвышенных холмисто-моренно-эрозионных дренированных ландшафтах, с широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых, реже дерново-палево-подзолистых почвах, где зарегистрированы 479 популяций (17 %).

Значительное число популяций (более 300) отмечено также для холмисто-моренно-озерных и средневысотных (равнинных) моренно-озерных ландшафтов разной степени дренированности на дерново-подзолистых и дерново-подзолистых заболоченных почвах.

Гораздо реже встречается борщевик в суббореальных полесских, а также низменных ландшафтах на дерново-подзолистых и дерновых заболоченных почвах. В целом распределение ландшафтов по степени уязвимости на основании общего количества выявленных популяций борщевика Сосновского представлено на рисунке 1. Оно отражает современное распространение борщевика в республике и выявляет первоочередные потенциальные направления экспансии этого вида.

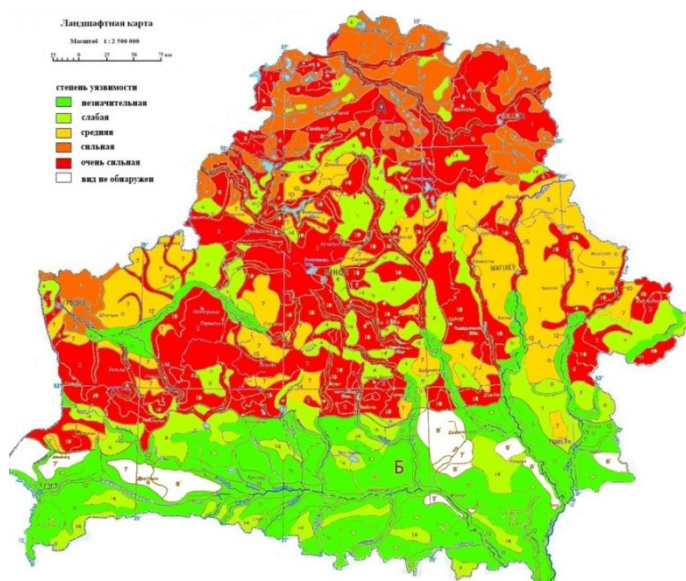


Рисунок 1. Распределение ландшафтов по степени уязвимости на основании общего количества выявленных популяций борщевика Сосновского

Инвазивные золотарники на территории Беларуси также представлены комплексом видов, в котором наиболее часто отмечается золотарник канадский. Скорость расселения инвазивных золотарников на территории Беларуси в настоящее время довольно высока. Эти виды расширяют свои площади в центрах их распространения и увеличивают количество небольших локальных популяций в иных регионах.

Анализ распределения 1799 популяций инвазивных золотарников по ландшафтам показал, что наиболее широкое распространение эти растения получили в условиях вторичных водно-ледниковых ландшафтов умеренно-дренированных, с сосновыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах. В полесских и низинных ландшафтах распространение золотарника в настоящее время незначительно.

В целом распределение ландшафтов по степени уязвимости на основании общего количества выявленных популяций инвазивных золотарников представлено на рисунке 2. Первоочередная экспансия этих видов будет происходить в центральной и западной частях республики путем формирования сплошного покрова в подходящих экотопах с активным проникновением под полог леса. В крайних северных и южных регионах прогнозируется постепенное увеличение количества небольших локальных популяций.

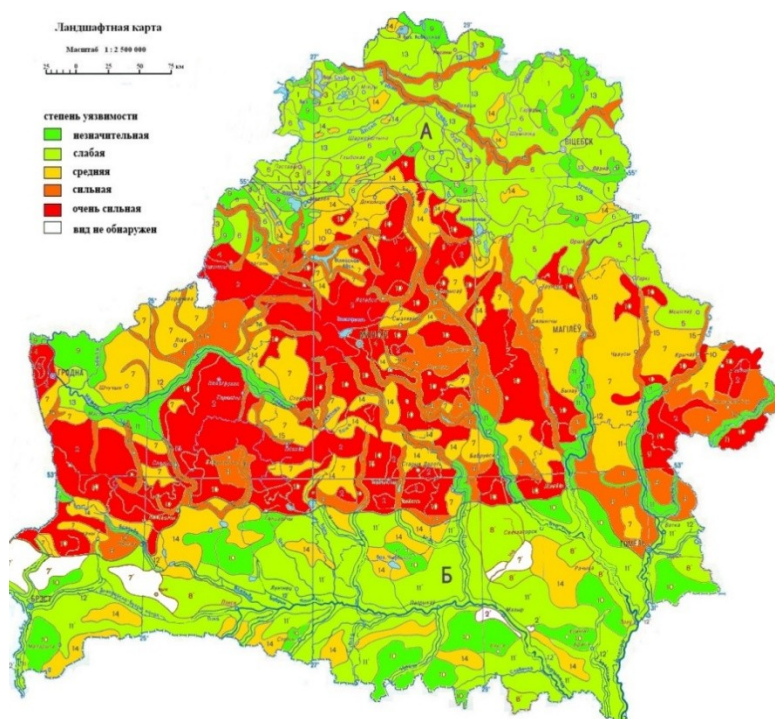


Рисунок 2 - Распределение ландшафтов по степени уязвимости на основании общего количества выявленных популяций инвазивных золотарников

Эхиноцистис лопастной в силу экологических и биологических особенностей наиболее широкое распространение получил вблизи водотоков восточной половины страны. В настоящее время довольно часто встречается

по пойменным землям бассейнов Березины, Днепра и Припяти. В последние годы отмечается активное продвижение этого вида в пойме реки Неман.

Распространение семян эхиноцистиса лопастного в поймах рек формирует первичные популяции, которые по мере расширения площади начинают радиальную экспансию на плакорные участки. Также заметную роль в распространении этого вида играют дачные и приусадебные участки, на которых эхиноцистис часто культивируется.

Проведенные исследования показали, что суммарные площади этого вида в республике в настоящее время относительно невелики, но скорость расселения эхиноцистиса лопастного (особенно в поймах рек) максимальна среди инвазивных видов Беларуси.

Среди отдельных ландшафтов наименее устойчивы к широкой экспансии эхиноцистиса речные долины разной степени дренированности, с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, лугами на дерновых заболоченных почвах и болотами (рисунок 3).

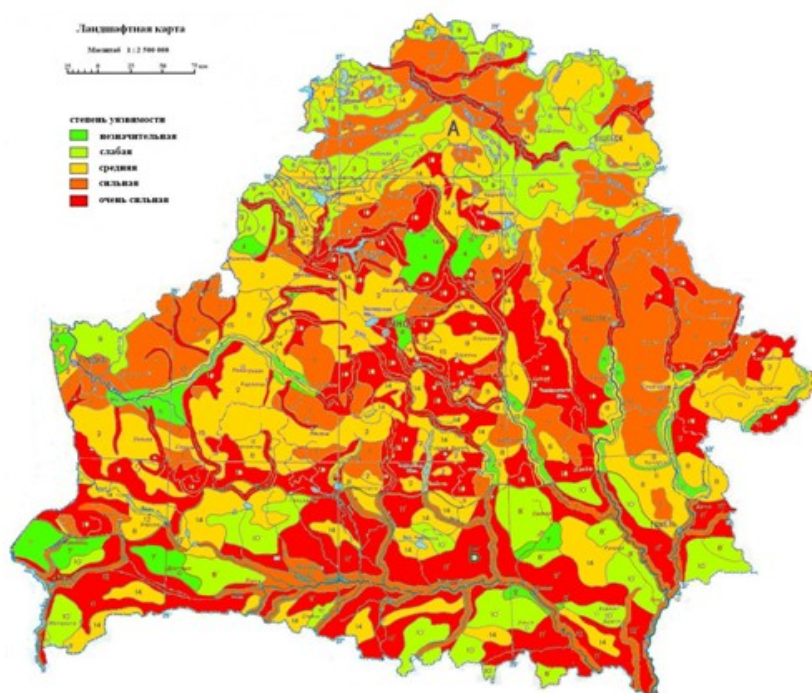


Рисунок 3 - Распределение ландшафтов по степени уязвимости на основании общего количества выявленных популяций эхиноцистиса лопастного

Заметное представительство этого вида наблюдается на полесских аллювиальных террасированных слабодренированных ландшафтах, а также на вторичных водно-ледниковых умеренно-дренированных, с сосновыми, вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах.

В целом анализ ландшафтного распределения эхиноцистиса на территории страны показывает, что развитие экспансии этого вида

инвазивных растений будет идти относительно равномерно по всей территории Беларуси.

Широко использовавшийся в XX столетии в качестве растения озеленения клен ясенелистный, выйдя за пределы культурных посадок, начал довольно активно внедряться в природную среду, образуя местами популяции значительной площади. В начале XXI столетия в естественных местах произрастания на территории Беларуси уже зарегистрированы 4088 его отдельных популяций, занимающих в целом более 335 га земель.

В настоящее время в стране клен ясенелистный представлен отдельными популяциями вдоль автомобильных и железных дорог, в поймах рек, на пустошных землях, а также на территории населенных пунктов, в том числе, отселенных после аварии на ЧАЭС. Треть зарегистрированных популяций этого вида приходится на центральную Беларусь, а 22 % на юго-восточный регион. В западной Беларуси этот вид представлен несколько менее обильно.

**Робиния лжеакация** в Беларуси известна с конца XVIII в. В начале XX в. робиния выращивалась преимущественно на юге страны. Отдельные экземпляры произрастали севернее. Наиболее широко культивировалась в XX в. в насаждениях на территориях населенных пунктов Брестской области и вдоль дорог в Гомельской области. Выйдя за пределы этих территорий, натурализовалась на пустырях, по берегам рек, на сельских кладбищах и в других местах. Хорошо и быстро растет на песках, супесях и легких суглинках. На таких почвах в Полесье широко внедрилась в сосновые и смешанные леса, образуя густой подлесок и даже чистые насаждения.

По территории страны распространена крайне неравномерно. Наиболее широко распространен этот вид деревьев на юге Беларуси, что, как сказано выше, обусловлено, прежде всего, ее посадками вдоль шоссе и железных дорог.

Благодаря широкому использованию робинии в парках в период XIX – начало XX вв., в юго-западном регионе страны этим видом занято порядка 158 га. Однако севернее на территории Гродненской области робиния представлена гораздо меньшим числом популяций (128) и в целом распространена здесь на площади около 25 га.

Рассматривая распределение комплекса особо опасных инвазивных растений на территории страны в географическом аспекте, следует заключить, что наиболее богато он представлен в северном и центральном регионах страны. Эта территория и является в настоящее время основным резерватом данных растений. При этом только в центральной части Беларуси к настоящему времени отмечено более 4,2 тыс. отдельных популяций, распространенных в целом на площади свыше 930 га. На севере Беларуси количество выявленных популяций данных растений несколько превышает 3,3 тыс. Однако здесь ими занято порядка 1,6 тыс. га. В Белорусском Полесье, где в настоящее время широкое распространение получили и некоторые другие инвазивные виды, растения рассматриваемой группы представлены значительно менее обильно. На их долю на юго-востоке Полесского региона приходится около 11 % общей площади

произрастания в Беларуси. Незначительную площадь занимает комплекс этих видов и в западных регионах.

Анализ совокупного ландшафтного распределения 5743 популяций таких наиболее опасных инвазивных видов растений, как борщевик Сосновского, золотарники канадский и гигантский, а также эхиноцистис лопастной по территории Беларуси (рисунок 4) показал, что наиболее предпочтительными для этого комплекса растений являются территории, занимаемые вторичными водно-ледниковыми умеренно-дренированными, с сосновыми и вторичными мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах ландшафтами. Здесь зарегистрировано порядка 1 тыс. популяций рассматриваемых растений.

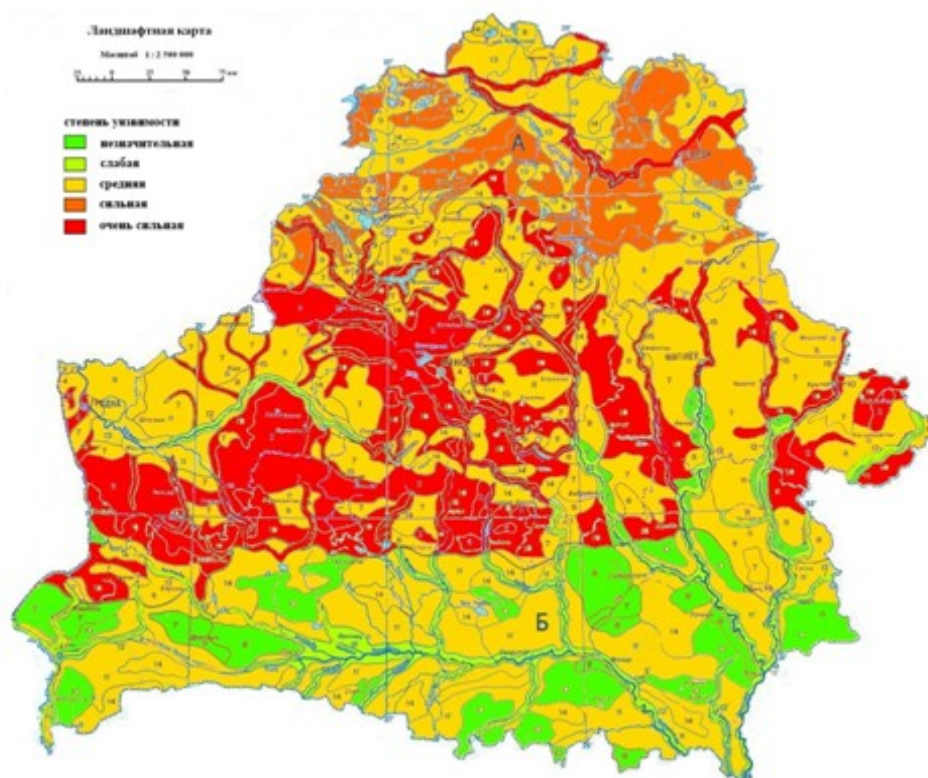


Рисунок 4 - Распределение ландшафтов по степени суммарной уязвимости на основании общего количества выявленных популяций борщевика Сосновского, инвазивных золотарников и эхиноцистиса лопастного

Незначительно уступают им бореальные подтаежные возвышенные холмисто-моренно-эрозионные дренированные, с широколиственно-еловыми лесами на дерново-подзолистых, реже дерново-палево-подзолистых почвах.

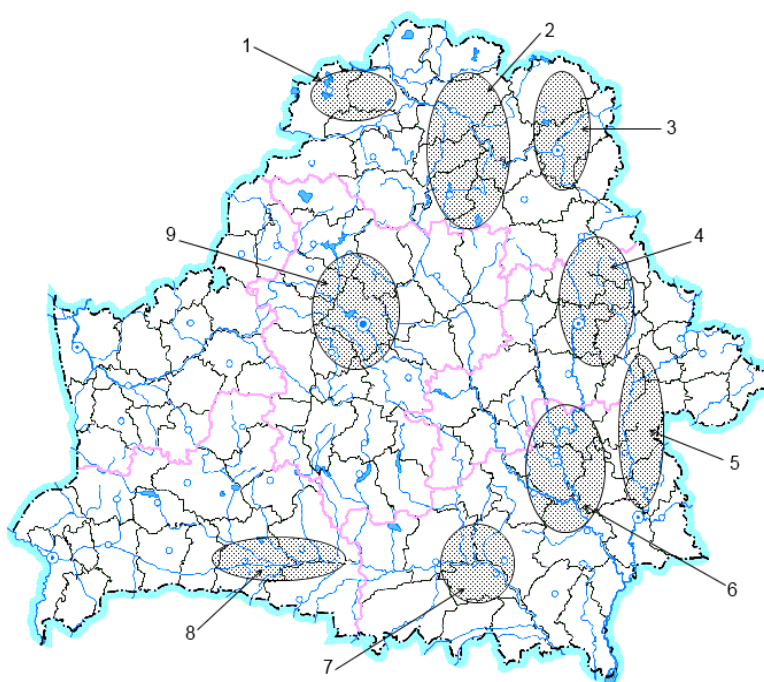
Довольно хорошо осваивают эти растения и речные долины разной степени дренированности с сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах, лугами на дерновых заболоченных почвах и болотами.

Суббореальные полесские ландшафты менее предпочтительны для данного комплекса растений. Отчасти это может быть обусловлено недавним



по времени внедрением этих растений в Полесский регион, вследствие чего они пока не получили здесь широкого распространения. Однако следует учитывать и специфику почвенно-климатических условий этой территории. Вероятно, в дальнейшем здесь возможно ожидать более широкого распространения эхиноцистиса лопастного, предпочитающего пойменные земли. В западных районах Полесья вполне возможно широкое распространение и золотарника, основными территориями произрастания которого в настоящее время являются пустошные земли вблизи крупных населенных пунктов.

Анализируя в целом распространение рассмотренных инвазивных растений на территории Беларуси можно выделить несколько основных центров их сосредоточения, которые являются важными резерватами этих нежелательных растений (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Основные центры концентрации рассматриваемых инвазивных видов растений.**

Наиболее значимы (по площади распространения): 1-3 - гигантские борщевики, 4 – эхиноцистис лопастной и гигантские борщевики, 5 – клен ясенелистный, 6 – эхиноцистис лопастной, робиния лжеакация, клен ясенелистный, 7- эхиноцистис лопастной, 8 – робиния лжеакация, эхиноцистис лопастной, 9 – золотарник канадский, клен ясенелистный, гигантские борщевики.

Распределение основных мест концентрации рассматриваемых видов растений по территории страны в целом позволяет судить о том, что основную угрозу территории Беларуси в северном и центральном регионах в ближайшем будущем могут представлять, прежде всего, гигантские борщевики. Экспансию эхиноцистиса лопастного и робинии лжеакации следует ожидать из региона Припятского Полесья, а также отдельных восточных районов страны. Основную угрозу распространения золотарника представляют территории центральной части Беларуси.

### ***3. Мировой опыт по путям и способам регулирования распространения и численности.***

Стратегия и тактика борьбы с инвазивными видами растений в мире базируется на Глобальной программе по инвазивным видам ЮНЕП.

Для разработки мероприятий по борьбе с гигантскими борщевиками, особенно борщевиком Мантегацци, интенсивно распространяющимся в Западной Европе, Европейской комиссией в 2002–2005 гг. в рамках 5-й базовой Программы EESD (Energy, Environment and Sustainable Development) финансировался проект «Giant Alien Project» по изучению гигантских борщевиков и разработке мер по борьбе с ними. В выполнении проекта принимали участие более 40 ученых из 7 стран. В процессе выполнения проекта изучались особенности биологии и экологии борщевика Мантегацци, его таксономия и генетика, развитие и фенология, популяционная динамика. Изучались патогенные микроорганизмы и насекомые – фитофаги, питающиеся борщевиком, с целью возможного привлечения их в качестве агентов, ограничивающих его распространение.

Проведенные комплексные научные исследования позволили разработать «Практическое пособие по борьбе с гигантскими борщевиками (на основе европейского опыта борьбы с инвазивными сорняками)», которое издано в 2005 году на 8-ми языках, в т.ч. и на русском. В 2007 году вышло новое издание, где обобщены многолетние исследования ученых стран Европейского сообщества по борщевикку Мантегацци. **К сожалению, радикальных мер борьбы с распространением борщевиков не предложено.** Главные из них – это механическое удаление растений путем выкапывания стеблекорня, выпас животных и применение глифосатсодержащих гербицидов сплошного действия.

Сегодня в Европе для борьбы с борщевиками существуют различные методы: ручное или механическое уничтожение, выпас скота, использование гербицидов. Рекомендации по использованию того или иного метода опираются на ИВМС (IWMS, Интегрированная Стратегия Борьбы с Сорными Травами). ИВМС предлагает оптимальный метод, учитывающий особенности экологии и экономику региона. Выбор метода зависит от размера территории, захваченной растением, плотности его произрастания и доступа к месту.

Стоимость борьбы с борщевиками зависит от того, какой метод применяется. От оборудования и стоимости работ будет зависеть «лучший выбор». Эффективность действий, рекомендации и время проведения при использовании различных методов кратко изложены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Рекомендуемые способы борьбы с гигантскими борщевиками

Размер популяции	Действия по контролю	Затраченное время	Примечания
Отдельные растения, от 5 до 100	Уничтожение корней	100 растений в час (растения второго года)	Трудоёмкий, но весьма эффективный метод
	Скашивание растений	100-200 растений менее чем за час при использовании косы	Менее трудоёмкий, но и менее эффективный метод
	Химический контроль, обработка участка	100-200 растений за час	Необходимо согласовывать с государственными правилами использования гербицидов
Небольшая популяция, 100-1000 растений	Уничтожение корней	100 растений в час (растения второго года)	Трудоёмкий, но весьма эффективный метод
	Скашивание растений	Механический покос с помощью сенокосилки: 0,25-1 га в час  Скашивание косой: Высокая плотность: 1500 растений в час Средняя плотность: 1000 растений в час Небольшая плотность: 500 растений в час	Требуется техника. Тяжёлая техника не всюду может пройти
	Химический контроль	300 м <sup>2</sup> в час	Ручное оборудование Необходимо согласовывать с государственными правилами использования гербицидов
	Использование под пастбище	(см. ниже)	Возможно, если под пастбище используются соседние участки
Большая популяция, более 1000 растений	Вспашка или механический покос	Механический покос с помощью сенокосилки: 0,25-1 га в час	Требуется техника. Тяжёлая техника не всюду может пройти
	Химический контроль	0,5-1 га в час	Требуется техника Необходимо согласовывать с государственными правилами использования гербицидов
	Использование под пастбище	1000 часов в год для ежедневного наблюдения и перемещения 170 овец, распределённых по 10 различным участкам	Стоимость зависит от цены на изгородь и расходов на наблюдение за животными

Наилучший результат в борьбе с борщевиками в Латвии получен при обработке зарослей раундапом в дозе 5 л/га рано весной с последующей глубокой вспашкой и посевом на участках многолетних трав: смеси ежи сборной, овсяницы красной и мятлика лугового в соотношении 4 : 3 : 3.

Селективного гербицида на сегодня не существует, однако разработка его ведётся во многих научных центрах.

В «Методических рекомендациях по борьбе с неконтролируемым распространением растений борщевика Сосновского», подготовленных и изданных в 2008 году сотрудниками Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, наряду с применением глифосатсодержащих гербицидов, запашкой плантаций и посевом рекультивантов, предлагается использование укрывных затеняющих материалов на зарослях борщевика в первую очередь на территориях населенных пунктов.

Таблица 2. Сравнение стоимости различных методов контроля

<p>Выпас скота Для контроля над большим количеством земель, заросших гигантскими борщевиками, вдоль ручья Зеест Моллеа, Дания, решено было выпасать овец. Подсчитаны затраты на закупку животных и строительство изгороди за 10 лет.</p>		
Описание зоны	<p>Варианты ограждения: 2 зоны с оградами, на 1 из которых больше нет расходов 4 зоны: траты на материал и починку оград со стороны хозяина овец 7 зон: новые ограды и починка</p>	
	Общая площадь:	9,18 га
	Количество гигантских борщевиков:	111.800
Стоимость ограды	<p>Варианты ограждения: 4-проводное электрическое: Стальное ограждение:</p>	<p>1,34 евро/м· 2,69 евро/м</p>
<p>Стоимость ограды включает стоимость столбов и установки. Поддержание состояния стальной ограды требует меньших затрат.</p>		
Поддержание состояния ограды	<p>Ежегодная проверка ограды: Прочие проверки:</p>	<p>0,20 евро/м 0,07 евро/м</p>
Общая стоимость	<p>Общая стоимость, включая надзор за стальной оградой за 10 лет: 21,068 евро. Годовая стоимость: 2,107 евро</p>	
<p>Дополнительные расходы на выпас овец - закупка животных, ветеринарный контроль, укрытие, дополнительный корм (см. Приложение 1). Основываясь на приведённых в таблице 4 данных и учитывая, что стоимость работ составляет 33 евро в час, можно рассчитать годовые затраты:</p>		
<p>Уничтожение корней Норматив - 100 растений в час 111.800 растений / 100 растений в час = 1.118 часов 1 год: одно действие 1.118 часов по 33 евро в час =</p>		
		36.894 евро
<p>Механическая работа косой Норматив - 500 растений в час 111.800 растений / 500 растений в час = 224 часа 1 год: три действия: 672 часов по 33 евро в час =</p>		
		22.176 евро
<p>Химическая обработка вручную Норматив - 300 м<sup>2</sup> в час 91.800 м<sup>2</sup> / 300 м<sup>2</sup> в час = 306 часов 1 год: два действия: 612 часов по 33 евро в час =</p>		
		20.196 евро
<p>Примечания: Эти расценки базируются на датских ценах 2002 года. Проверка растений после обработки в стоимость не включена. Перемещение животных по заражённым зонам может потребовать дополнительного времени. После первого же выпаса большинство растений исчезает, но может возникнуть новая поросль, поэтому необходим дальнейший контроль. Химикаты и оборудование в стоимость не включены.</p>		

Помимо традиционных механических и химических методов борьбы иногда применяют картирование зон его самосева и уничтожение растений до появления семян. Более эффективно уничтожение растений с

выкапыванием и сжиганием корней. Растение также орошают горячей жидкостью и поджигают. Землю в месте произрастания несколько раз за сезон перепахивают. Борщевик замещают другими растениями, для чего необходимо использовать быстрорастущие растения с большим количеством семян, например, кострецы и бобовые культуры (козлятник и галега). Поверхность земли укрывают непроницаемым для него материалом. Искусственно разводят борщевичную моль — единственного известного на сегодняшний день природного вредителя борщевика.

В России в качестве эффективного метода борьбы с растением предлагается вспашка и дискование зарослей с последующей посадкой клубней топинамбура, либо даже высадка клубней топинамбура в заросли борщевика. Благодаря мощной корневой системе топинамбур вытеснил борщевик и не дал ему развиваться. Предлагаемый метод борьбы с борщевиком с помощью такой сельскохозяйственной культуры как топинамбур – способ биологического вытеснения одного растения другим.

В ряде стран СНГ предложен термический метод борьбы с борщевиком Сосновского – обработка растений горячей (90-100°) водой. При обработке горячей водой происходит гибель всходов, а еженедельная обработка предотвращает появление новых всходов вплоть до поздней осени. Отсутствие всходов прекращает пополнение популяции новыми растениями семенного происхождения. Еженедельная термическая обработка двух- и многолетних растений приводит к прекращению отрастания новых листьев и развития генеративного побега. Метод термической обработки всходов и двух- и многолетних растений в ранневесенний период может рассматриваться как дополнение к системе мероприятий в борьбе с борщевиком Сосновского.

Среди общих рекомендаций по стратегии и тактики борьбы с инвазивными видами можно отметить следующие:

Анализ имеющихся национальных стратегий и планов действий по сохранению биоразнообразия показывают, что свыше 50% стран разработали национальные стратегии по борьбе с инвазивными чужеродными видами или эквивалентные программы и что более 20% разработали и национальные стратегии, и механизмы координации. Доля таких выше среди стран, которые обновили свои национальные стратегии и планы действий по сохранению биоразнообразия в период после 2010 года.

Европейский союз завершает в настоящее время разработку правила по предотвращению и регулированию интродукции и распространения инвазивных чужеродных видов. В предлагаемом правиле приводится перечень инвазивных чужеродных видов, вызывающих озабоченность Европейского союза. Виды включаются в этот перечень, если они соответствуют ряду критериев, в том числе они должны быть чужеродными для территории Европейского союза, быть способными к внедрению и распространению в одном биогеографическом регионе, общем для более чем двух государств-членов, или в одном морском субрегионе, исключая самые отдаленные районы, и могущими оказывать значительное неблагоприятное

воздействие на биоразнообразие или на соответствующие экосистемные услуги. Инвазивные чужеродные виды, включенные в перечень, запрещается преднамеренно ввозить на территорию Евросоюза, содержать, разводить, перевозить на территорию Евросоюза, с нее или по ней, размещать на рынке, использовать или обменивать, размножать, выращивать или культивировать или выпускать в окружающую среду. В правиле предусмотрен ряд исключений, но высвобождение в окружающую среду будет запрещено.

Активно используются при картировании мест произрастания инвазивных видов беспилотные летательные аппараты (БПА), геоинформационные системы (ГИС) и методы математического моделирования и прогнозирования.

В помощь выполнению целевой задачи 9 по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятой в Айти, были рекомендованы следующие меры:

а) разработка легкодоступных глобальных информационных ресурсов по инвазивным чужеродным видам для приоритизации инвазивных видов и путей их интродукции в целях их регулирования через партнерство экспертов и правительств;

б) приоритизация основных путей интродукции в целях их регулирования, таких как торговля живыми растениями и животными, передача через транспортные средства/судна и случайные заносы, для предотвращения или минимизации рисков внедрения и распространения инвазивных чужеродных видов;

с) разработка и реализация мер по своевременному обнаружению и оперативному реагированию;

д) разработка средств поддержки принятия решений, таких как анализ риска и анализ рентабельности в отношении инвазивных чужеродных видов, в целях эффективного применения мер регулирования, принимая во внимание сложности, вызываемые изменением климата и изменением характера землепользования, что может активизировать биологические инвазии; и

е) настоятельная необходимость применения комплексного подхода к использованию мер в отношении инвазивных чужеродных видов, вредных организмов и болезней на прилегающей территории до и после границы.

#### ***4. Рекомендации по предотвращению дальнейшего распространения наиболее агрессивных видов инвазивных растений***

4.1. В целях своевременного выявления мест произрастания растений, относящихся к видам, распространение и численность которых подлежат регулированию, расширять практику применения технических средств - беспилотных летательных аппаратов (квадрокоптеров и др.) при проведении полевых обследований территории. Это позволит повысить качество обследования, точность определения площадей, занятых инвазивными

видами растений, а также существенно упрощает методы контроля эффективности проводимых мероприятий.

4.2. Внесение мероприятий по ограничению распространения и численности инвазивных видов растений в планы управления особо охраняемыми природными территориями, положения об особо охраняемых природных территориях, предусматривающее особый режим охраны и использования этих природных территорий, а также в охранные обязательства мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, предусматривающее специальный режим их охраны и использования.

Внесение данных мероприятий позволит минимизировать ущерб экспансии инвазивных видов растений и их непосредственное негативное воздействие на популяции видов растений, подлежащих охране. Данные мероприятия также способствуют сохранению наиболее ценных и уникальных экосистем, биотопов и повышению их устойчивости.

4.3. Расширение практики применения экспертизы зараженности грунта семенами борщевика Сосновского при проведении строительных и иных работ с учетом Методики определения засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика Сосновского, разработанной ИЭБ НАН Беларуси.

Применение экспертизы зараженности грунта семенами борщевика Сосновского при проведении строительных и иных работ в городе Минске оказалось чрезвычайно эффективным приемом против перемещения зараженного семенами грунта, расширения мест произрастания гигантскими борщевиками и позволило существенно сократить площади их произрастания.

Методика предусматривает несколько основных этапов работы.

#### ***Расчет общего количества проб и отбор почвенных образцов***

Общее количество проб в связи с большой неравномерностью распределения семян как по поверхности участка, так и по глубине почвенного слоя, определяется из расчета – 1 проба на 0,01 га (100 м<sup>2</sup>) при площади анализируемого объекта до 0,25 га, при площади участка более 0,25 га – 1 дополнительная проба на каждые 0,05 га (500 м<sup>2</sup>) свыше 0,25 га.

Например, если площадь участка составляет 0,5 га, то общее количество проб составит 25 + n, где n определяется, исходя из отношения  $n = (0,5 - 0,25) : 0,05 = 0,25 : 0,05 = 5$ . В случае, если площадь участка составляет 1 га, число дополнительных (свыше 25) проб будет следующим:  $n = (1,0 - 0,25) : 0,05 = 0,75 : 0,05 = 15$ . Таким образом, общее количество проб на участке площадью 0,5 га составит 25+5=30, а при площади участка 1 га - 25+15=40.

Если плодородный слой почвы на участке под будущий строительный объект сдвинут в бурты, общее количество отбираемых проб определяется, исходя из длины, ширины и высоты бурта, т.е. от объема почвенной массы. В случае оценки засоренности участка 1 проба отбирается приблизительно с  $10 \text{ м}^3$  грунта ( $100 \text{ м}^2 \times 0,1 \text{ м}$  слой почвы =  $10 \text{ м}^3$ ). С учетом того, что толщина сдвигаемого в бурты плодородного слоя составляет в среднем  $0,2 \text{ м}$  ( $20 \text{ см}$  средняя глубина пахотного горизонта), общий объем почвы со  $100 \text{ м}^2$  ( $0,01 \text{ га}$ ) будет равен  $20 \text{ м}^3$ . Эту цифру берут за основу при расчетах общего количества отбираемых из буртов проб.

Для этого определяют ширину, длину и высоту буртов, что позволяет рассчитать общий объем плодородного слоя почвы в бурте. Затем общий объем почвы делят на  $20 \text{ м}^3$  (объем, из которого берется 1 проба) и получают значение общего количества проб.

Например, общее количество проб, которое необходимо взять из бурта шириной  $6 \text{ м}$ , длиной  $40 \text{ м}$  и высотой  $1,5 \text{ м}$  составит:  $(6 \times 40 \times 1,5) : 20 = 18$ . Объем почвы в  $360 \text{ м}^3$  может быть получен с участка  $360 \text{ м}^3 : 0,2 = 1800 \text{ м}^2$  ( $0,18 \text{ га}$ ), т.е. как в случае взятия проб с участка – 1 проба приходится на  $0,01 \text{ га}$  ( $100 \text{ м}^2$ ).

### ***Отбор почвенных образцов***

Перед отбором проб производится визуальный осмотр участка или буртов на предмет возможного наличия вегетирующих растений борщевика Сосновского или его семян на поверхности почвы. Затем составляется схематический план участка или обследуемых буртов, на котором с учетом предварительного осмотра отмечаются места взятия проб и их нумерация. Если на обследуемом участке имеются водоемы, русла ручьев, сквозные транспортные коридоры, этот фактор также необходимо учитывать при определении размещения проб, поскольку по этим местам наиболее вероятно распространение семян борщевиков из сопредельных территорий.

На месте отбора проб на поверхность почвы накладывається квадратная рамка размером  $10 \times 10 \text{ см}$ . С помощью небольшой заостренной лопаты в пределах рамки вынимается почва на глубину  $10 \text{ см}$ . В результате объем отбираемой почвы составит  $1 \text{ литр}$  ( $10 \times 10 \times 10 \text{ см} = 1000 \text{ см}^3$ ). Отобранный образец помещают в пакет или коробку, этикируют и доставляют в лабораторию. Доставленные в лабораторию образцы плодородного почвенного слоя сушат до воздушно-сухого состояния, периодически аккуратно (чтобы не нарушить целостность семян) измельчая пальцами рук отдельные крупные комки, и хранят до анализа.

На этикетке отмечают номер образца, соответствующий номеру места отбора пробы на плане участка обследуемого объекта.



## Определение наличия семян в пробе и их количества

После оплодотворения в цветке борщевиков, в том числе и борщевика Сосновского, формируется плод, который по ботанической терминологии называется вислоплодник. Вислоплодник распадается на два полуплодика (мерикарпии), висящие на карпофоре (рис.1)

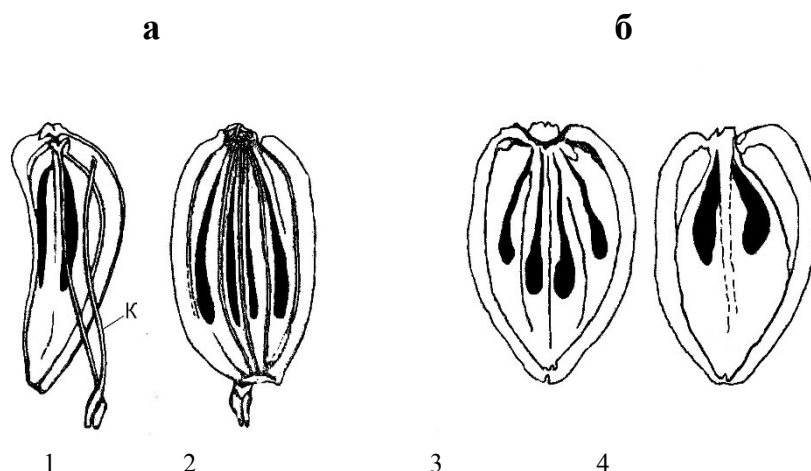


Рисунок - 1. **а** – Полуплодики борщевика со стороны спайки (1) и спинки (2); **к** – карпофора; **б** - Семена (полуплодики) борщевика Сосновского: вид со стороны спинки (3), вид со стороны спайки (4).

Снаружи мерикарпии имеют слабо выступающие нитевидные ребра, между которыми расположены секреторные каналы, заполненные эфирным маслом. На внешней стороне полуплодика борщевика Сосновского (со стороны спинки) их 4, а на внутренней со стороны спайки – 2 (см.рис.1б). Краевые ребра у полуплодиков крыловидные, что обеспечивает им хорошую парусность и способность перемещаться на большие расстояния с помощью ветра.

Мерикарпии обычно называют семенами. Они соломенного или буроватого цвета. Плодовая оболочка плотно прилегает к находящемуся внутри мерикарпия (рис.2).

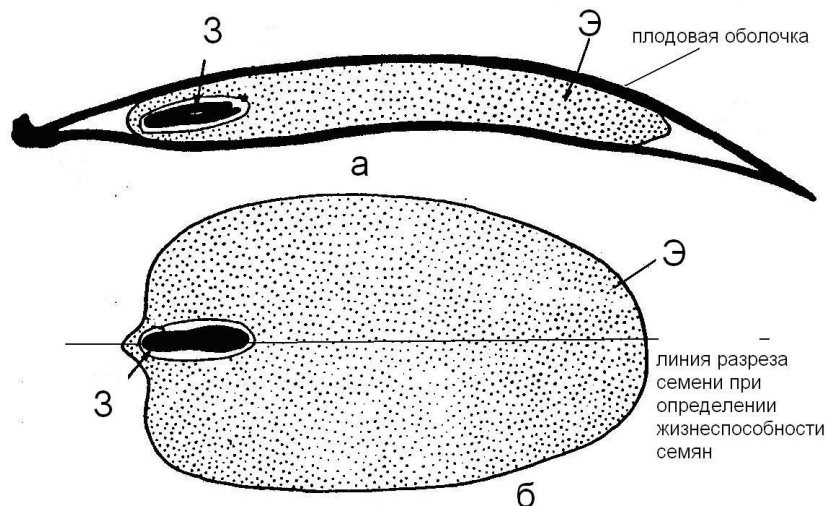


Рисунок - 2. а – продольный срез через мерикарпий, б – семя;  
З – зародыш, Э – эндосперм.

Для семян борщевика Сосновского характерно затрудненное прорастание, связанное с недоразвитием зародыша. По этой причине осыпавшиеся в конце лета – осенью с материнских растений семена не прорастают. Для доразвития зародыша требуются низкие положительные температуры и высокая влажность (стратификация). Такие условия складываются в осенне-зимний и ранневесенний периоды, в течение которых зародыш увеличивается в размерах в 3-4 раза, а его вес – в 30-40 раз. К началу весенней вегетации семена борщевиков способны к прорастанию.

Эту биологическую особенность борщевика Сосновского необходимо учитывать при определении жизнеспособности семян, выделяемых из проб. Если пробы на участках или в буртах берутся в ранневесенний и летний периоды, жизнеспособность семян легко определяется проращиванием в соответствии с существующими ГОСТами, поскольку прошлогодние семена прошли стратификацию. Если же пробы взяты в конце лета и осенью, когда на почву попали и семена, сформировавшиеся в текущем году, выделенные семена необходимо предварительно стратифицировать на протяжении 1-2-х месяцев, или применять специальные экспрессные методы оценки их жизнеспособности с использованием специфических химических реагентов.

Так как семена борщевика Сосновского довольно крупные (в среднем 9-15 мм длиной и 6-8 мм шириной), то для выделения их из образца измельченную и подсушенную до воздушно сухого состояния почву пропускают через сито с диаметром отверстий 3 мм. На сите задерживаются органические примеси и семена. Содержимое с сита помещают на рабочий стол с гладкой поверхностью и с помощью шпателя разделяют. Выделенные семена подсчитывают и объединяют в общую пробу.

Из общей пробы выделенных семян берут затем образцы для определения их всхожести, т.е. способности дать начало новому растению борщевика Сосновского. Оценку на всхожесть проводят проращиванием семян в чашках Петри на слое увлажненной фильтровальной бумаги в термостате при температуре 22°C. В каждую чашку помещают по 20 семян. Повторность – четырехкратная. Всхожесть определяют согласно ГОСТ 24933.0-81 «Семена цветочных культур. Правила приемки и методы отбора проб» и ГОСТ 12039-82 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения жизнеспособности» на 14-ые сутки и выражают в % по формуле:

$$\text{Всхожесть} = \frac{\text{Число проросших семян}}{\text{Общее число семян в опыте}} \times 100\%$$

В отдельных случаях может возникнуть необходимость оценить и жизнеспособность очень мелких семян, которые проходят через сито с

диаметром отверстий 3 мм. Для этого фракцию почвы, которая прошла через сито диаметром 3 мм, помещают на сито с диаметром отверстий 1 мм и промывают в проточной воде для удаления илистой фракции. Остаток на сите обследуют при помощи лупы для выявления мелких семян борщевика и их количества. В этом случае для отделения семян от минерального остатка почвы на сите можно использовать насыщенные (70%-ные) водные растворы поваренной соли или углекислого калия. Более тяжелые минеральные частицы оседают на дно, а более легкие семена борщевика Сосновского (других сорняков) и органические остатки всплывают на поверхность. Семена собирают, подсчитывают и определяют их жизнеспособность.

Быстрый анализ жизнеспособности семян, не прошедших стратификацию, проводят методом окрашивания их специфическим красителем индигокармином. С этой целью предварительно замоченные в течение 4-х часов в воде семена разрезают вдоль их длины на 2 равные части (см.рис.2б) и помещают на 4 часа в 0,1%-ный раствор индигокармина при температуре 18-24°C. Затем половинки семян достают из раствора красителя, подсушивают фильтровальной бумагой и помещают под микроскоп. Под влиянием индигокармина на срезе нежизнеспособные семена окрашиваются в темный синий цвет. У жизнеспособных семян срез почти не окрашивается или имеет белесо-голубоватый цвет.

Результаты анализов по каждой пробе заносят в таблицу установленной формы.

Характеристика проб с участка для определения зараженности плодородного слоя почвы семенами борщевика Сосновского

№ проб	Объем пробы, л	Количество семян в пробе, шт/л	
		общее	жизнеспособных
1	2	3	4

В таблицу заносят общее количество семян в расчете на 1 л почвы, а после определения их всхожести методом проращивания, или жизнеспособности окрашиванием в растворе индигокармина, количество жизнеспособных семян.

Когда выполнены определения по всем взятым на участке пробам и результаты их занесены в таблицу, приступают к анализу полученных данных. Если различия по количеству семян от пробы к пробе носят случайный характер, их складывают и определяют среднее значение содержания жизнеспособных семян в 1 л почвы по участку или бурту в целом.

Зараженность плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами выражают их количеством в расчете на 1 м<sup>3</sup>.

Для этого пользуются формулой:

Зараженность =  $N \times 1000$ , штук/ $m^3$

Зараженность - это количество жизнеспособных семян в  $1 m^3$ ,

$N$  – количество жизнеспособных семян в 1 л почвы,

1000 – коэффициент для пересчета на  $1 m^3$  ( $1 m^3 = 1000$  л)

Если же различия по содержанию семян между пробами существенные и отражают степень зараженности семенами отдельных частей участка, проводят зонирование всей исследуемой территории и по каждой из зон рассчитывают среднее значение содержания семян в 1 л почвы.

На основании среднего значения определяют степень зараженности семенами борщевика Сосновского плодородного слоя почвы каждой из зон и проводят их разделение на группы.

*Особенности отбора проб почвогрунта для оценки засоренности плодородного слоя почвы жизнеспособными семенами борщевика Сосновского в зависимости от почвенных и метеорологических условий.*

Семена борщевика Сосновского обладают значительной чувствительностью к механическому повреждению, и поэтому даже при небольшом физическом воздействии при отборе проб разрушаются. Это приводит не только к сложности подсчета количества семян в отобранной пробе, но и сказывается на точности оценки их жизнеспособности. В этой связи при разборе проб необходимо обратить внимание на просеивание почв с комковатой структурой, не допуская сильного и быстрого сдавливания комков почвы, проводя эту операцию пальцами рук.

По этой же причине отбор проб и проведение качественной экспертизы возможно только в условиях, когда верхний слой почвы достигает состояния физиологической спелости, что совпадает с периодом начала весенней вегетации растений борщевика Сосновского. В случае острой необходимости начала строительных работ в зимний период, верхний слой сдвигается на границу участка, а экспертиза наличия семян в почве, находящейся в буртах проводится только после ее оттаивания в весенний период. Отбор проб в зимний период при помощи метода вырубки монолитов, используемого в сельском хозяйстве для оценки жизнеспособности озимых культур неприемлим, так как может привести к механическим повреждениям семян и не позволяет оценить наличие на участке взрослых растений.

Несмотря на необходимость равномерного размещения рассчитанного в зависимости от площади участка (или объема бурта) количества проб, нужно обязательно обратить внимание на места, где могут скапливаться семена борщевика Сосновского (понижения рельефа, зоны вдоль различных ограждений и конструкций, около кустарников и деревьев, крупных куртин растений). Особое внимание обращают на участки обследуемой территории

на которых находятся водоемы, так как семена борщевика Сосновского наиболее активно распространяются при помощи водных потоков.

Одновременно с проведением отбора проб на наличие жизнеспособных семян борщевика Сосновского, проводят визуальное обследование территории, отведенной под строительство и примыкающих к ней участков на предмет наличия взрослых особей этого инвазивного вида. При нахождении отдельных вегетирующих растений и популяций борщевика они наносятся на план участка для проведения его зонирования. В случае нахождения взрослых растений на соседних участках особое внимание обращается на наличие между ними транспортных коридоров и связи водными потоками.

4.4. При проведении мероприятий по борьбе с инвазивными растениями помимо традиционных механических и химических методов борьбы рекомендуется широкое использование международного опыта в этой области:

- выпас скота (овец и коз);
- выкапывание и сжигание корней;
- термический метод борьбы с борщевиком: уничтожение путем опрыскивания горючей жидкостью и поджиг зарослей;
- вспашка и дискование зарослей с последующей посадкой клубней топинамбура, либо даже высадка клубней топинамбура в заросли борщевика;
- обработка растений горячей (90-100°) водой.

4.5. Учет мест произрастания инвазивных растений проводится на местности с указанием даты, организации и авторов, выполняющих описание, адреса (местонахождение места произрастания), географических координат, видовой принадлежности, площади, численности, характера распределения особей и принадлежности земельного участка с нанесением границ участка на карту-схему.

4.6. Определение площади произрастания инвазивных растений.

В зависимости от формы, размера и требуемой точности определения площадь места произрастания растения может быть вычислена аналитическим, графическим методами, электронными планиметрами и по цифровым моделям местности при помощи специальных компьютерных программ.

При аналитическом способе площади мест произрастания вычисляют по результатам измерений линий и углов, полученных на местности.

При графическом способе площади вычисляют по результатам измерений линий по плану (карте), когда участок, изображённый на плане, разбивают на простейшие геометрические фигуры, преимущественно на треугольники. В каждой фигуре на плане измеряют высоту и основание, по которым вычисляют площадь. Сумма площадей отдельных фигур даёт общую площадь участка. Площади измеряют в квадратных метрах (м<sup>2</sup>).

Различают площадь, непосредственно занятую инвазивным вегетирующим растением, и потенциально зараженную площадь произрастания растения с находящимися в почве семенами (для травянистых растений).

Площадь, непосредственно занятая инвазивным растением, является основным показателем учета инвазивных растений. Она определяется как площадь проекций наземных частей растений на плоскость в вегетационный период (проекция по кроне дерева или по листьям травянистого растения).

Потенциально зараженная площадь – это территория, на которой инвазивные растения уже встречались, либо территория, непосредственно примыкающая к их популяциям. Потенциально зараженная площадь является дополнительным показателем и учитывает, помимо проекций растений на плоскость, участки между ними, там, где в почве содержатся семена инвазивных растений и возможно прорастание новых особей. Площадь потенциально зараженной территории определяется в индивидуальном порядке для каждой популяции. Как правило, она составляет около 20 % от площади, непосредственно занятой инвазивным растением (по контуру земельного участка, который занимает популяция). Потенциально зараженная площадь может учитываться при осуществлении мероприятий по регулированию распространения и численности инвазивных растений химическим способом.

По площади популяции различают: малые популяции с площадью менее 5000 м<sup>2</sup>, средние популяции – 5000–15000 м<sup>2</sup> и очаги с площадью более 15000 м<sup>2</sup>.

#### 4.7. Определение численности популяции инвазивных растений.

Численность особей популяции определяется в вегетационный период различными методами в зависимости от размеров популяции:

- для малых популяций – простой подсчет общей численности особей в популяции;
- для средних популяций и очагов – путем умножения непосредственно занятой инвазивным растением площади на среднее количество растений, произрастающих на единице площади.

#### 4.8. Тактика борьбы с инвазивными растениями и способы регулирования их распространения и численности.

В районах, где имеются отдельные, единичные небольшие местонахождения инвазивных растений (от 1 до 10 мест), уничтожению подлежат все их популяции (как правило, ручным или механическим способом).

В районах со средней численностью местонахождений инвазивных растений (от 11 до 30 мест) применяют комбинированный способ, сочетающий как полное уничтожение периферических и одиночных популяций ручным или механическим путем, так и ограничение распространения и уничтожение крупных очагов с применением гербицидов.

В районах со значительной численностью местонахождений инвазивных растений (более 30 мест) и значительной их площадью в первую очередь уничтожают одиночные отдельные популяции, постепенно локализуя центры концентрации гигантских борщевиков, а затем уничтожают и наиболее крупные популяции.

На основании имеющихся данных и ресурсов для каждого участка с учетом площади, характера произрастания и специфики ландшафта при разработке районных планов мероприятий по регулированию распространения и численности инвазивных растений определяются комплекс организационных технологических мер в разрезе пользователей земельных участков, площадей мест произрастания инвазивных растений, рекомендуемые способы и сроки их проведения, а также ответственные лица.

Указанный план мероприятий утверждается местным исполнительным и распорядительным органом по согласованию с территориальным органом Минприроды ежегодно до 15 апреля.

4.9. Уничтожение растений следует начинать весной (в самом начале периода роста) и не прекращать в течение нескольких лет до тех пор, пока не будут полностью уничтожены все корневища и семена, находящиеся в почве.

При проведении мероприятий по регулированию распространения и численности инвазивных растений учитывают размер территории, захваченной растением, плотность его произрастания и доступ к месту. В соответствии с этим, как правило, применяют:

– для популяций, занимающих малые площади; малочисленных популяций (до 200 растений); единичных особей – уничтожение растений вручную;

– для средних популяций – ручное или механическое кошение, обработку гербицидами, в случае нахождения популяций в труднодоступных для техники местах – ручное кошение и обработку гербицидами;

– для крупных популяций, находящихся в местах, которые доступны для проезда техники, – механическое кошение, обработку гербицидами, вспашку с последующим засевом травосмесями или сельхозкультурами.

#### 4.10. Ручное уничтожение растений

Уничтожение растений вручную осуществляется путем вырывания растения из земли с корнем (эхиноцистис лопастной, амброзия полыннолистная).

Для борщевика Сосновского проводят подрезание стеблекорня обычной лопатой с заточенным концом. Для предотвращения быстрого отрастания растение срезают ниже корневой шейки, чтобы уничтожить точку роста (глубина среза – 10–15 см). Такое уничтожение растений производят до начала цветения и плодоношения, так как при этом происходит истощение корневой системы растения, а также невызревание семян. Данный способ является очень эффективным, но требует больших затрат труда.

Подрезание следует производить ранней весной, а затем во второй раз – в середине лета.

Срезанные части растений либо уничтожают, либо оставляют высыхать;

#### 4.11. Обработка гербицидами

На землях несельскохозяйственного пользования (трассы газо- и нефтепроводов, насыпи и полосы отчуждения шоссе и железных дорог, аэродромы и другие промышленные объекты) целесообразно применять гербициды сплошного действия, например Террсан, ВДГ (0,30–0,35 кг/га) и Веник, ВДГ (0,12–0,35 кг/га), которые демонстрируют стабильно высокую эффективность (до 100 %). Гербициды применяют до отрастания растений борщевика весной либо при высоте растений 20–30 см (эффективность – 99,8–100 %). При внесении гербицида при высоте борщевика 60–80 см эффективность обработки по численности снижается на 15–20 %.

Снижение численности растений борщевика при внесении гербицида Грейдер, ВГР (2,0–2,5 л/га) составляет 99,2–99,9 %. Максимальная гибель достигается при внесении гербицида до отрастания борщевика Сосновского весной либо при его высоте до 30 см (гибель 92,1–100 %). При внесении препарата в более поздние сроки снижение численности составляет до 83,9 %.

На промышленных территориях и участках для введения их в севооборот целесообразно использовать гербициды Вольник Супер, ВР (4,0–5,0 л/га), Гроза Ультра, ВР (4,0–5,0 л/га), Торнадо 500, ВР (5,0 л/га) и другие препараты при высоте борщевика 20–30 см: весной или после очередного подкоса и отрастания растений. Гербициды вносят весной по отрастающему борщевика либо по вегетирующим растениям после проведения очередного подкоса участка. При весенней обработке эффективность по снижению численности составляет 21,5–50,1 %, массы – 59,6–76,9 %.

Достаточно эффективным может оказаться применение гербицидов после скашивания борщевика (гибель – 62,6–70,9 %, снижение массы – 97,0–99,1 %) и его отрастания до высоты 10–30 см в осенний период, что обусловлено его физиологическими свойствами. В частности, в этот период идет активное накопление ряда веществ в корневой системе. В связи с этим возможно довольно эффективное попадание токсичных веществ в корневую систему и ее гибель.

Срок применения глифосатсодержащих гербицидов ограничен ранними фазами развития борщевика (высота растений 20–30 см), при высоте 60–80 см действие на борщевик Сосновского отсутствует.

Поскольку длительность действия глифосатов не превышает 2 месяца, гербициды целесообразно применять 2–3-хкратно в течение сезона. После однократной обработки участка глифосатом борщевик будет отрастать, поэтому гербицид применяется повторно, а при его отсутствии участок может подкашиваться. При обильном разрастании во второй половине вегетационного периода борщевик подкашивают, дожидаясь его отрастания и только затем территорию обрабатывают глифосатом.



Опрыскивание растений следует проводить в сухую и теплую погоду. Оптимальная температура воздуха для воздействия глифосатов составляет 15–25 °С. Применение препаратов в условиях пониженных температур и по переросшим растениям снижает их эффективность. Глифосаты можно применять за 1–2 недели до наступления первых заморозков. Дожди, выпавшие через 2–4 часа после обработки, снижают гербицидный эффект.

При внесении глифосатов отмечена высокая эффективность (94–100 %) против однодольных и двудольных травянистых растений, а также выпадение листовых пород (при попадании гербицида на листву и ствол). Заращение участков происходит через 2–3 месяца после обработки.

Для сохранения злакового растительного ценоза рекомендуется применение гербицида Магнум, ВДГ в нормах 40–100 г/га и 100–300 г/га при высоте борщевика 20–30 см (для сохранения злаков вносят минимальные нормы препарата). Обработка растений гербицидом в нормах 20–30 г/га снижает массу борщевика до 97,9 %; 40–50 г/га – на 98,8–100 %; 100–300 г/га – растения погибают полностью.

Минимальная температура, при которой Магнум, ВДГ начинает действовать, – от +5 °С. Оптимальная температура – 10–12 °С. Осадки, выпавшие через 4 ч после применения препарата, не оказывают влияния на его эффективность.

Магнум, ВДГ подавляет двудольные виды растений, а также злаковые травы (плевел многолетний, овсяница луговая, овсяница красная) первого года жизни. Угнетение массы многолетних злаковых трав через год после обработки может достигать 33,2–67,8 %, затем происходит залужение и восстановление участков. Угнетаются листовые породы, отмечается незначительное действие на березу повислую.

В парках, скверах, зонах отдыха, на территориях, занятых травянистой растительностью, целесообразно применение Балерины, СЭ (2,0–4,0 л/га). Ее внесение снижает массу борщевика при обработке растений высотой 20–30 см на 68,3–74,5 % и способствует гибели его всходов на 91,9–99,0 %. Препарат Балерина, СЭ оказывает действие на двудольные растения, не подавляя рост злаковых растений (однолетних и многолетних).

Наиболее полная эффективность гербицида Балерина, СЭ обеспечивается при его внесении в сухую погоду при температуре от +10 °С до +25 °С.

Обработка баковыми смесями (гибель до 94,9–100 %) целесообразна при высоте борщевика 20–30 см (Террсан, ВДГ + Вольник Супер, ВР (0,1–0,2 кг/га + 2,0–3,0 л/га; Вольник Супер, ВР + Магнум, ВДГ (3,0–5,0 л/га + 10–20 г/га); внесение более высоких норм (с эффективностью 88,9–94,0 %) – при высоте борщевика 80–150 см (Террсан, ВДГ + Вольник Супер, ВР – 0,1–0,2 кг/га + 4,0 л/га; Торнадо 500, ВР + Магнум, ВДГ – 3,0 л/га + 100 г/га).

Гербициды Террсан, ВДГ, Веник, ВДГ, Грейдер, ВГР, Вольник Супер, ВР, Балерина, СЭ, Магнум, ВДГ включены в [11] для использования на землях несельскохозяйственного пользования в населенных пунктах.

На территории Республики Беларусь для обработки против золотарника канадского используются Террсан, ВДГ; Веник, ВДГ; Грейдер, ВГР;

глифосаты (Аристократ супер, ВР; Торнадо 500, ВР и др.); метсульфурон-метил (Магнум, ВДГ).

Оптимальными сроками для внесения гербицидов для регулирования распространения и численности золотарника канадского являются поздняя весна – начало лета при высоте растений до 30 см. При обработке высоких растений необходимо их подкашивание и последующее внесение препаратов.

#### 4.12. Методы контроля эффективности проводимых мероприятий.

Контроль качества обработки и определение эффективности действия гербицида осуществляют через 30–40 дней после проведения обработки (глифосаты, гербициды сульфонилмочевинной группы, комбинированные препараты), при применении персистентных гербицидов (Террсан, ВДГ, Веник, ВДГ, Грейдер, ВГР) – через 50–60 дней. Визуально отчетливые признаки угнетения растений под действием гербицида обнаруживаются при теплых влажных условиях через 5–7 дней, при холодной сухой погоде – примерно через 12–15 дней.

Симптомами воздействия гербицидов на растения являются резкая остановка роста побегов и корней; антоциановая окраска; обесцвечивание жилок; гибель верхушечной почки; хлороз; некроз.

Оценка эффективности мероприятий по регулированию распространения и численности инвазивных растений на конкретных участках, как правило, проводится по балльной шкале по следующим показателям:

- соответствие проведенных мероприятий предложенным рекомендациям настоящего технического кодекса установившейся практики;
- изменение (уменьшение) площади по сравнению с предыдущим обследованием;
- изменение (уменьшение) проективного покрытия по сравнению с предыдущим обследованием;
- отсутствие прошлогодних соцветий (зонтиков);
- отсутствие соцветий (зонтиков) текущего года;
- проведение предварительного кошения перед химобработкой;
- полнота обработки;
- соблюдение сроков и периодичности обработки;
- степень обработки и проведения мероприятий на прилегающих потенциально зараженных территориях;
- степень проведения мероприятий после обработки (засев травами, вспашка и т.п.).

Каждый показатель на основе предложенных рекомендаций для данного конкретного участка, соблюдения сроков, технологии, качества и результатов обработки оценивается в баллах от 1 до 5, от минимального до максимального соответствия (1 – неудовлетворительное или отсутствие соответствия (0–20 %), 2 – плохое соответствие (21–40 %), 3 – удовлетворительное соответствие (41–60 %), 4 – хорошее соответствие (61–80 %), 5 – максимально полное соответствие (81–100 %)).

