

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИБ Коми НЦ УрО РАН

_____ С. В. Дёгтева

«____» _____ 2015 г.

**Научно-методические рекомендации по разработке
проекта уничтожения нежелательных зарослей
борщевика Сосновского
на территории сельского поселения «Летка»
Прилузского района Республики Коми**

Разработчики

старший научный сотрудник

_____ И. В. Далькэ

«____» _____ 2015 г.

заместитель директора по
научной работе

_____ И. Ф. Чадин

«____» _____ 2015 г.

Оглавление

Введение.....	3
1.Биологические особенности борщевика.....	4
2.Территории, занятые борщевиком в границах СП «Летка».....	6
3.Общая стратегия по уничтожению нежелательных зарослей борщевика Сосновского.....	7
4.Методы уничтожения зарослей борщевика Сосновского.....	9
4.1.Применение гербицидов на основе глифосата.....	9
4.2.Вспашка и дискование.....	12
5.Меры безопасности при работе с растениями борщевика Сосновского.....	13
6.Оценка потребности в ресурсах и времени для уничтожения зарослей борщевика.....	14
Приложение А. Схема распространения растений борщевика Сосновского на территории села Летка и деревни Малая Беберка.....	17
Приложение Б. Схема распространения растений борщевика Сосновского на территории села Летка.....	18
Приложение В. Схема распространения растений борщевика Сосновского на территории деревни Малая Беберка.....	19

Введение

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – крупное (до нескольких метров в высоту) травянистое растение семейства зонтичных (Apiaceae). Естественный ареал находится в границах лесного пояса гор Кавказа. Исследователя флоры Кавказа Дмитрия Ивановича Сосновского (1885—1952). В середине 20-го века широко внедрялся на полях европейской части СССР и Восточной Европы как кормовая культура. Благодаря способности к самосеву в конце 20-го века стал интенсивно распространяться за пределы земель, на которых возделывался. Для человека растение является ядовитым – способно вызывать ожоги. Все части растения содержат фурукумарины – вещества, которые при попадании на кожу резко повышают ее чувствительность к ультрафиолетовому свету. Ожоги I-й и II-й степени развиваются на второй-третий день после контакта кожи человека с любой частью растения.

В Республику Коми борщевик Сосновского был завезен в 60-х годах 20-го века (Моисеев и др., 1963) и уже через 10-15 лет производственные посевы занимали около 4 тыс. га (Коюшев, Гавринцева, 1980). Быстрому распространению борщевика за пределы возделываемых полей способствовал спад сельскохозяйственного производства на рубеже 21-го века. Тем не менее, выйдя из-под контроля, борщевик не проникает в естественные экосистемы, характерные для Республики Коми. В основном это растение встречается на обочинах дорог, заброшенных полях, обочинах возделываемых полей, лесных опушках. Растения встречаются в городских парках и скверах, на территории сельских поселений (Методические рекомендации..., 2008).

На территории сельского поселения «Летка» Республики Коми борщевик Сосновского возделывался как кормовая культура. В настоящее время её целенаправленное возделывание прекращено. Распространившись за пределы земель сельскохозяйственного назначения борщевик создает угрозу безопасности жителей СП «Летка», снижает уровень комфорта и привлекательности территории сельского поселения.

Высокая устойчивость растений борщевика Сосновского к неблагоприятным воздействиям, необычная для культурных растений, создает у населения неверное впечатление о невозможности искоренить нежелательные заросли борщевика.

Настоящие рекомендации разработаны на основе исследований биологических особенностей борщевика Сосновского, практического опыта по искоренению нежелательных зарослей борщевика и результатах полевых исследований распространения борщевика на территории СП «Летка» в 19-20 мая 2015 г.

1. Биологические особенности борщевика

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – многолетнее травянистое растение сем. Зонтичные (Apiaceae). По жизненной форме относится к монокрипическим травам (Серебряков, 1962), по положению почек возобновления по положению к почве – гемикриптофит. Очень крупное травянистое растение, его цветоносный стебель в условиях Севера достигает 3-4 м в высоту и 10-12 см в диаметре (Скупченко, 1989). Листья взрослых растений до 3 м длиной состоят или из трёх почти равных между собой частей (тройчатые). Соцветие - сложный зонтик, до 80 см в диаметре состоит из гроздьев белых или розоватых цветков. Каждое соцветие (зонтик) имеет 30-150 цветков. Цветение начинается в конце июня – начале июля и может длиться до первой половины августа. Зрелые плоды начинают осыпаться с зонтиков в последней декаде августа — начале сентября.

Борщевик способен образовывать моновидовые заросли. После формирования такой заросли на занятую борщевиком территорию не могут проникнуть другие виды растений. Популяция борщевика в таких условиях может возобновляться неограниченно долгое время. Реализовать такую экологическую стратегию растения борщевика могут благодаря следующим свойствам.

1. Очень раннее отрастание растений из семян и подземных органов весной. Семена начинают прорастать еще до схода снежного покрова. Всходы из семян и первые листья из подземных почек начинают появляться сразу после схода снежного покрова. Растения борщевика стремятся перехватить своей листовой поверхностью как можно больше солнечного света до возможного появления всходов конкурирующих видов растений.

2. Скорость фотосинтеза, которую способны достигать растения борщевика, заметно выше средней для дикорастущих травянистых растений. Растения быстро растут и накапливают значительную биомассу, формируя плотные заросли. Освещенность поверхности почвы под пологом листьев борщевика в 30-40 раз ниже, чем над пологом. Существует очень мало видов растений, способных выживать и размножаться в таких условиях освещенности.

3. Формирование подземного банка вегетативных почек. На подземной части побега, углубленной на 7-15 см в почву, формируется 5-6 почек (рис. 1), каждая из которых способна сформировать новый надземный побег, в случае гибели основного побега до наступления плодоношения.



Рис. 1. Спящие генеративные почки на подземной части побега борщевика Сосновского. 1 — терминальные почки, 2 — боковые почки.

4. В зарослях борщевика ежегодно формируется и расходуется значительный запас семян - до 20 тысяч семян на 1 квадратный метр поверхности почвы. Размеры семян таковы, что если их уложить равномерно на поверхности почвы, то этого количества семян хватит чтобы покрыть 1 кв. м. полностью без промежутков. Большая часть семян всходит на следующий год после созревания. В сочетании с ранним прорастанием это позволяет борщевнику формировать плотный ковер из растений, не допуская проникновения на занятую им территорию других видов. Большая часть проростков к середине вегетационного периода погибнет под пологом крупных растений 2-го и 3-го года жизни. Но если по каким-либо причинам будут уничтожены крупные растения борщевика, их место очень быстро займут молодые растения 1-го года жизни.

2. Территории, занятые борщевиком в границах СП «Летка»

Картирование распространения борщевика Сосновского на территории СП «Летка» было проведено только в населенных пунктах: с. Летка и д. Малая Беберка. Данные о распространении борщевика были собраны путем фиксации географических координат точек произрастания растений в ходе пеших маршрутов, а также по данным космической и аэрофотосъемки. Участки занятые борщевиком были вынесены на генеральный план СП «Летка» (приложение А).

Общая площадь территорий, занятых нежелательными зарослями борщевика составляет 80 га. Площадь участков, пригодных для уничтожения борщевика путем обработки дисковой бороной — 31 га. Площадь участков пригодных для обработки гербицидами — 43 га, в том на обочинах числе вдоль улиц сельского поселения, берегах рек — около 5 га (табл. 1, приложение А).

Таблица 1

Характеристика участков, занятых борщевиком Сосновского на территории СП «Летка»

Населенный пункт	Занято борщевиком всего, га	Площадь, пригодная для вспашки, га	Площадь пригодная для обработки гербицидами
с. Летка	57,9	27,1	30,8
д. Малая Беберка	22,0	4,7	17,6
Итого	80,2	31,8	48,4

Наибольшие по площади сплошные заросли борщевика в селе Летка сосредоточены вокруг двух заброшенных ферм, предназначавшихся для содержания крупного рогатого скота. Общая площадь занятая борщевиком вокруг указанных ферм составляет около половины (51 %, 40 га) от всей площади, занятой борщевиком на территории СП «Летка» (табл. 2). На территории д. Малая Беберка наибольшие по площади сплошные заросли борщевика расположены на участках сельскохозяйственных угодий, а также на открытых участках, примыкающих к малоэтажной застройке, между рекой Волосница и дорогой, проходящей через деревню.

Таблица 2

Характеристика наиболее крупных участков, занятых сплошными зарослями борщевика Сосновского на территории СП «Летка»

Населенный пункт / условное название участка	Занято борщевиком всего, га	Площадь, пригодная для вспашки, га	Площадь пригодная для обработки гербицидами
с. Летка / Южная ферма	26,9	14,4	12,5
с. Летка / Северная ферма	13,6	13,2	0,4
с. Летка / Центр	6,6	0	6,6
д. Малая Беберка / Залежь	4,7	4,7	0,3
д. Малая Беберка / Район карьера и асфальтно- бетонного завода	11,3	0	11,3
д. Малая Беберка / п. берег р. Волосница	4,9	0,5	4,4
Итого	68,00	32,80	35,50

3. Общая стратегия по уничтожению нежелательных зарослей борщевика Сосновского

Выбор стратегии уничтожения нежелательных зарослей борщевика Сосновского зависит от ресурсной обеспеченности. Теоретически, заросли борщевика могут быть уничтожены на всей территории СП «Летка» за один полевой сезон. При этом расходы только на приобретение необходимого объема гербицидов составят около 500 тысяч рублей. В условиях ограниченных ресурсов можно предложить поэтапную стратегию уничтожения зарослей борщевика. Поэтапная стратегия включает в себя:

- определение приоритетных участков для уничтожения борщевика;
- определение площади выбранных участков и способ уничтожения растений;
- выполнение работ по уничтожению борщевика на выбранных участках;
- создание и поддержание буферных зон шириной не менее 6 м на границах участков, контактирующих с необработанными зарослями борщевика. Буферные зоны могут создаваться путем трех-четырех кратного за сезон скашивания полосы борщевика за сезон, или обработкой гербицидами.

На территории села Летка и деревни Малая Беберка предлагается выделить следующие участки в порядке убывания приоритетности (табл. 3, 4, приложение Б, В)

Таблица 3

Приоритетность участков, подлежащих освобождению от зарослей борщевика Сосновского на территории с. Летка

Приоритет	Расположение участка	Площадь, га	Способ уничтожения
1	Обочины дороги вдоль ул. Совхозная	1,2	гербициды
2	Обочины дороги вдоль ул. Советская	1,1	гербициды
3	Парк и прилегающие к нему участки в районе впадения р. Волосница в р. Летка	6,5	гербициды
4	Участки между ул. Евкашор и р. Летка	1,1	гербициды
5	Заброшенная животноводческая ферма и прилегающие участки между ул. Дымковская и ул. Западная	1,6	гербициды
5	Заброшенная животноводческая ферма и прилегающие участки между ул. Дымковская и ул. Западная	12,7	вспашка и дискование
6	Заброшенная животноводческая ферма и прилегающие участки между ул. Советская и р. Летка	12,5	гербициды
6	Заброшенная животноводческая ферма и прилегающие участки между ул. Советская и р. Летка	14,2	вспашка и дискование

Таблица 4

Приоритетность участков, подлежащих освобождению от зарослей борщевика Сосновского на территории д. Малая Беберка

Приоритет	Расположение участка	Площадь, га	Способ уничтожения
1	Обочины вдоль дорог до границ строений и заборов или до 12 м шириной	2,8	гербициды
2	Детская площадка и прилегающие участки	1,1	гербициды
3	Зона 1 (от детской площадки до тупика центральной улицы)	0,5	гербициды
3	Зона 1 (от детской площадки до тупика центральной улицы)	2,7	вспашка и дискование
4	Зона 2 (от моста через р. Беберка до детской площадки)	3,39	гербициды
4	Зона 2 (от моста через р. Беберка до детской площадки)	1,9	вспашка и дискование
5	Зона 3 (от трассы Р176 «Вятка» до моста через р. Беберка)	11,6	гербициды

4. Методы уничтожения зарослей борщевика Сосновского

4.1. Применение гербицидов на основе глифосата

Глифосат (N-(фосфонометил)-глицин, $C_3H_8NO_5P$) — неселективный системный гербицид, использующийся для борьбы с сорняками, особенно многолетними. Среди гербицидов он занимает первое место в мире по производству. В 2000 г. истёк патент компании «Монсанто» на молекулу глифосата, что привело к появлению на рынке конкурентов, производящих аналоги торговой марки «Roundup» (Раундап) и значительному снижению стоимости гербицидов на его основе. В настоящее время в продаже известны такие аналоги Раундапа: Алаз, Аргумент, Зеро, Глифор, Глисол, Рап, Рауль, Смерш, Спрут, Торнадо, Ураган, Ураган-Форте и т. д. ***ВАЖНО: при выборе гербицида на основе глифосата нужно обращать внимание на содержание действующего вещества. Настоящие рекомендации разработаны для гербицидов, содержащих глифосат в концентрации 360 г/л.***

Токсическое действие глифосата обусловлено тем, что этот гербицид ингибирует фермент растений 5-еноилпирувоил-шикимат-3-фосфат синтетазу. Этот фермент синтезирует хоризмат — растительный предшественник трёх ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина и триптофана) и некоторых других важных компонентов растения. При попадании глифосата на растение блокируется синтез этих важных аминокислот, и растение погибает. Важно отметить, что синтез этих аминокислот у животных происходит по-другому и не ингибируется глифосатом. Поэтому глифосат относится к мало токсичным гербицидам, что подтверждается его высокой полулетальной дозой $LD_{50}=5600$ мг/кг веса при внутреннем употреблении в экспериментах на крысах.

Более чем тридцатилетний опыт широкого применения глифосата показал, что он оказывает очень незначительное воздействие на млекопитающих, птиц и насекомых. Риск его попадания в водоёмы невелик из-за прочной сорбции молекул этого вещества с частицами почвы. В почве глифосат разрушается микроорганизмами и период полураспада составляет от 17 до 174 дней в зависимости от типа почвы и других факторов окружающей среды (Cerdeira and Duke, 2006).

Действие Раундапа на растения становится заметным не ранее, чем через 2-3 недели после опрыскивания. Признаки действия Раундапа - увядание, пожелтение, а затем и побурение листьев.

Раундап малотоксичен для теплокровных животных. Для него характерна низкая летучесть, отсутствие неприятного запаха. При соблюдении технологического регламента

препарат безопасен для человека, птиц, рыб и пчел (4-й класс опасности). Он быстро разрушается в почве, воде и растениях до природных соединений. ПДК для воды водоемов санитарно-бытового назначения - 0,1 мг/л. ПДК в почве - 0,5 мг/кг. ПДК в воздухе рабочей зоны при применении - 1,0 мг/м³.

Изложенные в данном методическом пособии рекомендации по использованию гербицидов на основе глифосата для искоренения борщевика Сосновского основано на:

- нормативных документах разрешающих использования данного гербицида
- результатах экспериментальной проверки эффективности работы препарата в отношении борщевика Сосновского

Согласно «Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации (2008) для искоренения однолетних и многолетних сорняков разрешается использовать Раундап, ВР (360 г/л глифосата к-ты) Монсанто Европа С.А. ¾ 03(04)-0012(0013)-0012-112-2010 и его аналоги в количестве до 10 л препарата на гектар. Экспериментально установлено, что глифосатсодержащий гербицид способен эффективно уничтожать растения борщевика Сосновского при применении в его в максимально разрешенных дозах.

Рекомендуется следующая доза гербицидов (см. также табл. 4):

- рабочий раствор, содержащий **30 мл водного раствора глифосата (360 г/л) на 1 л воды или 3 литра водного раствора глифосата (360 г/л) на 100 литров воды;**
 - рекомендуемый расход рабочего раствора – **2 л на 100 м² (или 200 л на га).**
- Минимальный расход рабочего раствора должен обеспечивать смачивание 70-80 % листовой поверхности растений борщевика.

Таблица 5

Соотношение воды и гербицида Раундап или аналога в рабочей смеси

Объем воды, л	Объем гербицида
1	30 мл
5	150 мл
8	240 мл
10	300 мл
12	360 мл
16	480 мл
18	540 мл
100	3 л

ВАЖНО: для приготовления рабочего раствора нужно использовать чистую водопроводную или колодезную воду. Вода из поверхностных источников, загрязненная

частицами глины, ила, почвы может резко снизить эффективность гербицида.

Чтобы приготовить раствор, бак опрыскивателя или емкость, из которой будет заливаться рабочий раствор в опрыскиватель, наполняют наполовину через фильтр водой, после чего добавляют необходимое количество гербицида. После перемешивания доливают воду до необходимого объема. Если обработка проводится с помощью ранцевых опрыскивателей, рабочий раствор готовят вручную с использованием для этого небольших емкостей, удобных для переливания рабочего раствора в заправочные баки опрыскивателей.

Для приготовления рабочего раствора гербицидов нельзя использовать оцинкованные емкости. Рекомендуемые препараты совместимы практически со всеми пластиками, включая нейлон, полиуретан, полистирол, полиэтилен и др. Поэтому предпочтительно рабочий раствор готовить в пластиковых емкостях, при их отсутствии можно использовать емкости из алюминия или из нержавеющей стали.

Применять гербициды можно на разных фазах развития вплоть до цветения борщевика. Наиболее эффективным будет его применение на растениях в фазе массового отрастания (последняя неделя мая – первая половина июня). Проведение работ в эти сроки упростит применение ручных и механизированных способов опрыскивания и позволит снизить риск получения ожогов людьми.

При массовом применении гербицидов для искоренения борщевика следует принимать меры предосторожности для предотвращения попадания рабочего раствора на соседние с популяцией борщевика растительные сообщества.

Глифосатсодержащие гербициды не влияют на созревшие семена, которые находятся в почве. Таким образом, однократная обработка глифосатом приведет к уничтожению только одного поколения популяции борщевика Сосновского.

В условиях СП «Летка» для обработки зарослей борщевика рабочим раствором гербицида рекомендуем применять ранцевые опрыскиватели с ручным нагнетанием давления, например, STIHL SG 20 (Производство Andreas Stihl AG & Co., Германия).

Основным требованием химической обработки является равномерное распределение препарата по обрабатываемой площади. Для обеспечения высокой эффективности и экологической безопасности гербицида опрыскивание следует проводить в благоприятных метеорологических условиях, по возможности в теплую, обязательно тихую погоду (скорость ветра не более 3 м/с), при отсутствии осадков. Обработка проводится не ранее, чем за 5 часов до дождя, а также через 4 часа после дождя.

Рекомендуется проведение опытных обработок на небольших участках с целью обучения персонала. По результатам опытных работ можно с учетом выявленных ошибок

провести корректировку проведения работ в промышленном масштабе.

Заданная норма расхода жидкости и требуемая равномерность распределения раствора по поверхности листьев выдерживают на глаз, за счет предварительной тренировки с чистой водой. Рекомендуется разметить обрабатываемую площадь на участки по 500-1000 м². Для обработки каждого участка в опрыскиватель заливается определенное количество раствора, который полностью распределяется в пределах одного участка.

Контроль работ производится постоянным слежением за правильностью внесения запланированных доз гербицидов и путем периодического осмотра обработанных участков для оценки эффективности действия на растения борщевика. Через 30 и 60 дней после обработки отмечают состояние обработанных растений, отсутствие или наличие молодой поросли борщевика Сосновского.

В случае качественной обработки участка через 30 дней все обработанные растения на нем погибнут (надземная часть пожелтеет, и будет интенсивно разлагаться). В этот период высока вероятность появления молодых растений борщевика Сосновского, взошедших из семян, накопленных в почве. Такие растения могут быть уничтожены механическим путем, или повторной обработкой гербицидами. Через 30 дней после повторного воздействия следует провести контроль результатов этой обработки.

Проверка соблюдения доз гербицидов осуществляется ежедневно бригадиром на основании сопоставления расхода препаратов и фактически обработанной площади. Если есть отклонения, выясняются и устраняются причины некачественной работы:

- неправильное приготовление рабочего раствора,
- некачественная регулировка опрыскивателей,
- засорение форсунок и др.

Выявляется повреждение растений на смежных территориях (сельскохозяйственные культуры, лесные насаждения и др.). В случае получения неудовлетворительных результатов выявляются причины, которыми могут быть: заниженная норма расхода жидкости на опрыскивание; препарат распределен по площади неравномерно; неверно выбран срок обработки; неблагоприятные метеорологические условия (снос ветром, смыв дождем). При необходимости назначается дополнительная повторная обработка пропущенных участков.

4.2. Вспашка и дискование

Наибольшие по площади территории, занятые борщевиком Сосновского, являются землями сельскохозяйственного назначения. Здесь борщевик Сосновского культивировали как кормовую культуру. Освободить данные участки от нежелательных зарослей борщевика

целесообразнее всего применяя обычную сельскохозяйственную технику и агротехнические приемы. С учетом того, что всхожесть семян борщевика сохраняется длительное время (до 5 лет) освобождаемый участок необходимо обрабатывать на протяжении нескольких лет.

В конце мая — начале июня на участках занятых борщевиком проводят вспашку и дискование. Далее на данном участке высаживают замещающие (злаковые травы, например: костер безостый, ежа сборная) или пропашные культуры (например картофель) с соблюдением обычных агротехнических приемов.

При этом возможно появление отдельных проростков борщевика через несколько недель после посадки культур. Проростки должны быть выполоты механическим способом или путем точечного применения гербицидов.

5. Меры безопасности при работе с растениями борщевика Сосновского

Поражающим фактором борщевика Сосновского являются фурукумарины, содержащиеся в растении. Прикосновение к любым частям растения открытыми участками тела человека вызывает появление сильных ожогов в течении нескольких дней после прикосновения. Важно знать, что сразу после прикосновения к растению, человек не испытывает никаких неприятных физических ощущений. Ожоги появляются из-за свойства фурукумаринов резко повышать чувствительность кожи к действию ультрафиолетового излучения. После контакта кожи с растением достаточно кратковременного пребывания на открытом воздухе для получения ожогов.

Проводить работы с борщевиком Сосновского необходимо в специальной одежде: водонепроницаемый костюм с капюшоном, резиновые перчатки, защитные очки, резиновые сапоги, респиратор.

В связи с необходимостью длительного нахождения в водонепроницаемой одежде работы по искоренению борщевика Сосновского в июле-августе желательно проводить ранним утром или вечером, при снижении температуры воздуха. Наиболее оптимальным периодом для искоренения борщевика является начало июня.

При попадании сока борщевика на кожу необходимо как можно скорее обработать пораженный участок кожи водным раствором этанола и надежно укрыть его от воздействия ультрафиолетового облучения. В случае появления ожогов обязательно обратиться к врачу.

Лица, привлекаемые для работы с борщевиком Сосновского (постоянно или временно) должны быть ознакомлены с поражающими факторами этого растения и должны пройти инструктаж по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале.

6. Оценка ресурсов и времени, необходимых для уничтожения зарослей борщевика

Приведем оценку потребности в ресурсах для уничтожения зарослей борщевика только с применением гербицидов так как, мы не располагаем данными о наличии и стоимости работы сельскохозяйственной техники и посевных материалов. Кроме того, все участки, обозначенные выше как пригодные для обработки путем вспашки и дискования с последующим засевом замещающих культур, могут быть освобождены от зарослей борщевика с применением гербицидов

При оценке потребности в ресурсах для уничтожения зарослей борщевика исходили из следующих параметров:

- расход гербицида — **6 л на 1 га при однократной обработке;**
- стоимость 1 л гербицида — **400 р.;**
- расходы на приобретение гербицида для однократной обработки 1 га — **2400 р.;**
- кратность обработки одного участка гербицидом за сезон – **трехкратная;**
- расходы на приобретение гербицида для трехкратной обработки 1 га — **7200 р.;**
- производительность работы одного рабочего с ранцевым распылителем — **0.5 га за рабочий день;**
- стоимость ранцевого распылителя — **7000 р;**
- минимально необходимое количество распылителей — **2 шт.;**
- заработная плата рабочих – **не учитывалась.**

При таких параметрах на полное уничтожение борщевика на территории СП «Летка» с помощью гербицидов потребуется 480 человеко-дней работы, 1450 л гербицида общей стоимостью 577 440 р.

Как было указано в разделе 3 настоящих рекомендаций работу в условиях ограниченных ресурсов можно выполнять поэтапно, в зависимости от имеющихся ресурсов, начав работу с наиболее приоритетных участков. Так для первого года борщевика предлагаются к уничтожению заросли борщевика на территории села Летка общей площадью 8,8 га (приоритет 1-3, табл. 3, 7). Для выполнения работ потребуется приобретение 2-х ранцевых распылителей общей стоимостью 14000 рублей и 160 л гербицида общей стоимостью 64000 рублей. Трехкратная сплошная обработка потребует 27 рабочих дней у 2-х работников.

Таблица 6

Приоритетность участков, подлежащих освобождению от зарослей борщевика Сосновского на территории с. Летка

Приоритет	Расположение участка	Площадь, га	Необходимый объем гербицидов, л	Стоимость гербицидов, р.
1	Обочины дороги вдоль ул. Совхозная	1,2	21,6	8640
2	Обочины дороги вдоль ул. Советская	1,1	19,8	7920
3	Парк и прилегающие к нему участки в районе впадения р. Волосница в р. Летка	6,5	117	46800
	Итого	8,8	158,4	63360

На территории деревни Малая Беберка за первый год может быть обработаны 7,1 га участков 1-3 приоритета (табл. 4, 7). На это потребуется около 130 л гербицидов общей стоимостью около 50 тыс. рублей. Для обработки указанной площади потребуется 22 рабочих дня 2 работников с ранцевыми распылителями.

Таблица 7

Приоритетность участков, подлежащих освобождению от зарослей борщевика Сосновского на территории д. Малая Беберка

Приоритет	Расположение участка	Площадь, га	Необходимый объем гербицидов, л	Стоимость гербицидов, р.
1	Обочины вдоль дорог до границ строений и заборов или до 12 м шириной	2,8	50,4	20160
2	Детская площадка и прилегающие участки	1,1	19,8	7920
3	Зона 1 (от детской площадки до тупика центральной улицы)	3,2	57,6	23040
	Итого	7,1	127,8	51120

Важно: расход гербицидов при второй и третьей обработке может быть сокращен. В расчеты заложена сплошная обработка площади, которая приведет к гарантированному уничтожению зарослей борщевика, но при достаточной обученности исполнителей и ответственном их отношении к работе сплошная обработка может быть заменена на точечную — когда гербицидами обрабатывается не вся площадь, а только выжившие после предыдущей обработки растения борщевика.

Следует учитывать, что уничтожение борщевика путем вспашки с последующим дискованием (на тех площадях, где есть условия для работы соответствующей техники)

может оказаться экономически более эффективной, чем применение гербицидов.

Экономическая и биологическая эффективность уничтожения зарослей борщевика Сосновского может быть значительно увеличена в случае вовлечения освобожденных участков в хозяйственный оборот: использование освобожденных площадей для выращивания картофеля и иных пропашных культур, организации газонов, передачи пустующих площадей под застройку.