

УДК 631.52

**Применение комбинации физических полей для повышения посевных  
качеств семян сои***Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Воякин С.Н., Евдокимов В.Г., Самуйло В.В., Курков Ю.Б.,  
Шевченко М.В.**Дальневосточный государственный аграрный университет***Аннотация**

*Одними из основных условий получения высокого урожая сои являются выдерживание оптимальных сроков посева и уборки, а также предпосевная обработка семян, направленная на повышение посевных качеств семенного материала. В Амурской области оптимальными сроками посева считается период, когда среднесуточная температура воздуха достигает параметров 10–14° градусов по шкале Цельсия. В связи с чем, как показывают проведенные исследования, посев среднеспелых и позднеспелых сортов сои проводят в конце мая месяца, обычно 20-25 числа, а скороспелые- на неделю позже. Выдерживание этих сроков посева способствует лучшему развитию растений сои, что позволяет проводить необходимые работы по уходу за посевами в благоприятных условиях. Проведённые исследования показывают, что все посевные работы в регионе необходимо проводить в оптимально сжатые сроки и не позднее 5 июня.*

*Кроме перечисленных выше условий, для повышения урожайности сои необходимо уделять должное внимание и другим показателям, таким как качество проведения посевных работ, подбор способа посева, соблюдение норм высева, густота высева и глубина заделки семян в почву и т.д. Также одним из перспективных способов повышения посевных качеств семян сои является совершенствование используемых средств механизации при предпосевной обработке.*

*В представленной статье приводятся результаты исследований по улучшению предпосевных качеств семенного материала за счёт применения теплового и электромагнитного физических полей при комбинированной обработке семян сои.*

**Ключевые слова:** СЕМЕНА, СОЯ, ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА, ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ, ТЕПЛОВАЯ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА, ПОСЕВ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

## **Введение**

Для получения высокого урожая бобовых, и в частности сои, необходимо уделять особое внимание качественному соблюдению следующих показателей: выдерживание оптимальных сроков посева; рационально подобранная предпосевная обработка семенного материала; соблюдение эффективной нормы высева; подбор способа посева; качество и глубина заделки семян в почву; снижение травмируемости семян при выполнении посевных работ; подбор средств механизации, отвечающих природно-климатическим условиям региона и предназначенных для щадящего ухода за посевами [1-3].

Всем перечисленным показателям, влияющим на урожайность сои, учитывая региональные природно-климатические условия, необходимо уделять должное внимание.

Также необходимо учитывать, что в Амурской области созревание растений зачастую проходит уже при сниженных температурах, а это, в свою очередь, уменьшает энергию, необходимую для прорастания и всхожести. Таким образом, рассмотренные причинно-следственные факторы актуализируют необходимость проведения исследований, направленных на поиск и применение способов качественной предпосевной обработки семян, что позволит повысить посевные качества семенного материала.

В статье рассматривается вопрос повышения эффективности посевных качеств семян сои при использовании теплового и электромагнитного физических полей при их комбинированной обработке.

## **Результаты исследований**

Основным назначением предпосевной обработки семян является повышение посевных качеств, характеризующих их пригодность для использования в качестве семенного материала. В связи с чем среди основных посевных качеств семян можно выделить следующие, согласно схеме на рис. 1 [4].

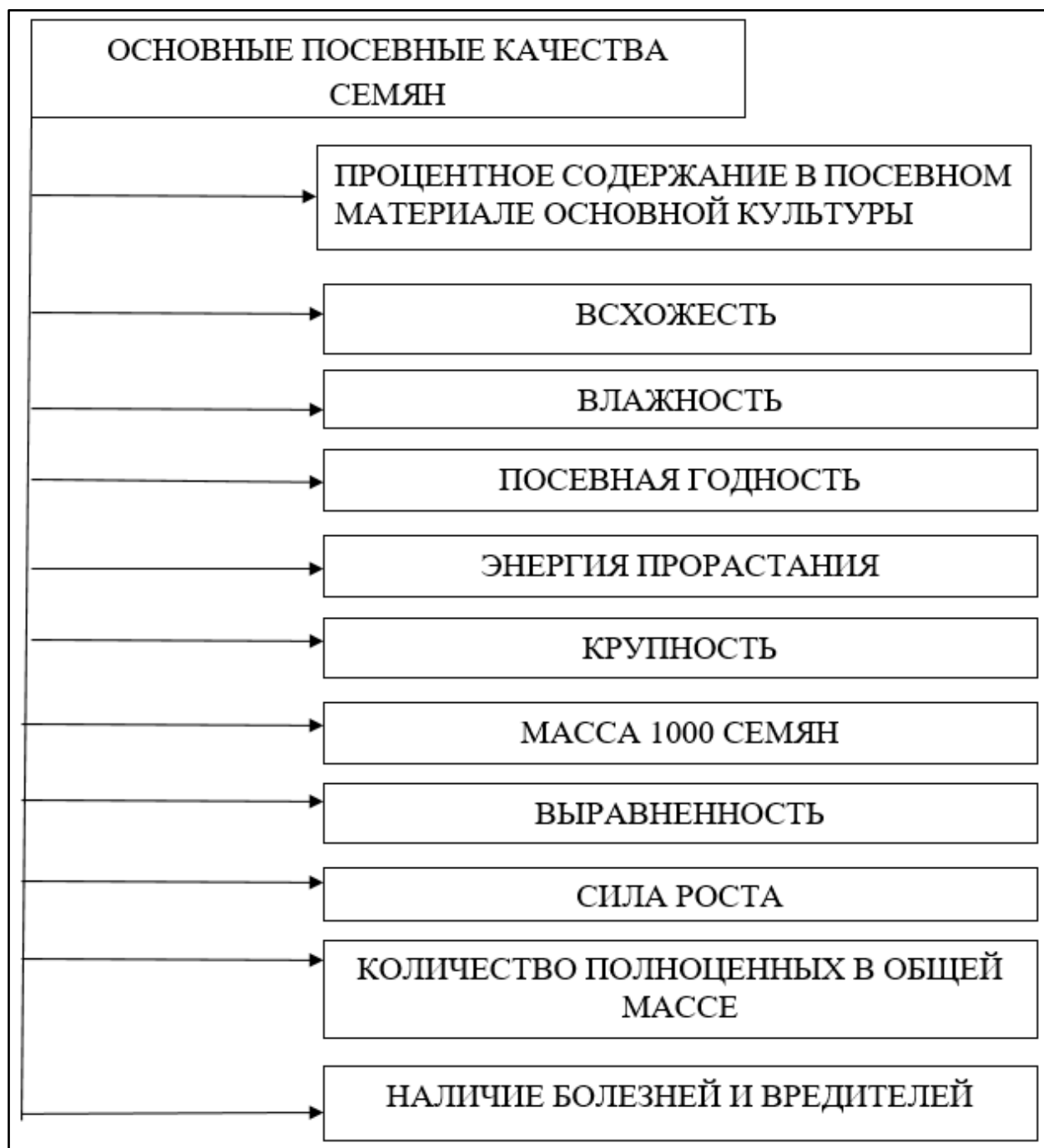


Рис. 1. Основные посевные качества семян

В связи с введением экономических санкций в отношении Российской Федерации, отразившихся и на хозяйственных возможностях агропромышленного комплекса, большинство сельхозтоваропроизводителей из-за отсутствия качественного импортного семенного материала используют свой, оставшийся от предыдущего урожая, что приводит к вырождению сортов и к последующему ухудшению следующих показателей посевных

площадей: хозяйственно-биологических свойства; увеличение засоренности сорняками; засорённость другими сортами и видами культур; поражённость болезнями; склонность к поражению вредителями; снижение продуктивности; ухудшение посевных качеств.

Все вышеперечисленные показатели в конечном итоге увеличивают затраты на возделывание сои, влияют на эффективность сельскохозяйственного производства, которую можно определить [5]

$$R = \frac{a_n \cdot H_y}{E}, \quad (1)$$

где  $a_n$  - энергетический эквивалент сои, МДж/т;  $H_y$  - урожайность сои, т/га;  $E$  - энергия затраченной на её производство, МДж/кг.

В то же время в предложенной формуле не нашли отражения посевные качества семенного материала. В связи с чем уравнение (1) можно представить следующим образом

$$R = \frac{a_n \cdot H_y - a_n \cdot M}{E}, \quad (2)$$

где  $M$  - норма высева, т/га.

В общем случае объёмы энергии, затраченной на производство сои, можно представить следующим образом

$$E = E_m + E_n, \quad (3)$$

где  $E_m$  - энергия, затраченная для выполнения работ, предусмотренных технологией возделывания, МДж/кг;  $E_n$  - энергия, затраченная на предпосевную обработку семенного материала, МДж/кг.

Тогда формула (2) с учётом уравнения (3) примет вид

$$R = \frac{a_n \cdot H_y - a_n \cdot M}{E_m + E_n} \quad (4)$$

Таким образом для повышения эффективности производства по возделыванию сои необходимо стремиться к выполнению следующих условий

$$E_{nc} - E_{nn} \rightarrow \max \quad (5)$$

Или

$$E_{nc} > E_{nn} \quad (6)$$

где  $E_{nc}$  – энергия, затраченная на предпосевную обработку семенного материала существующим используемым способом, МДж/кг;  $E_{nn}$  – энергия, затраченная на предпосевную обработку семенного материала предлагаемым новым способом, МДж/кг.

Для повышения посевных качеств семян производством предлагаются следующие способы (рис. 2) [4].

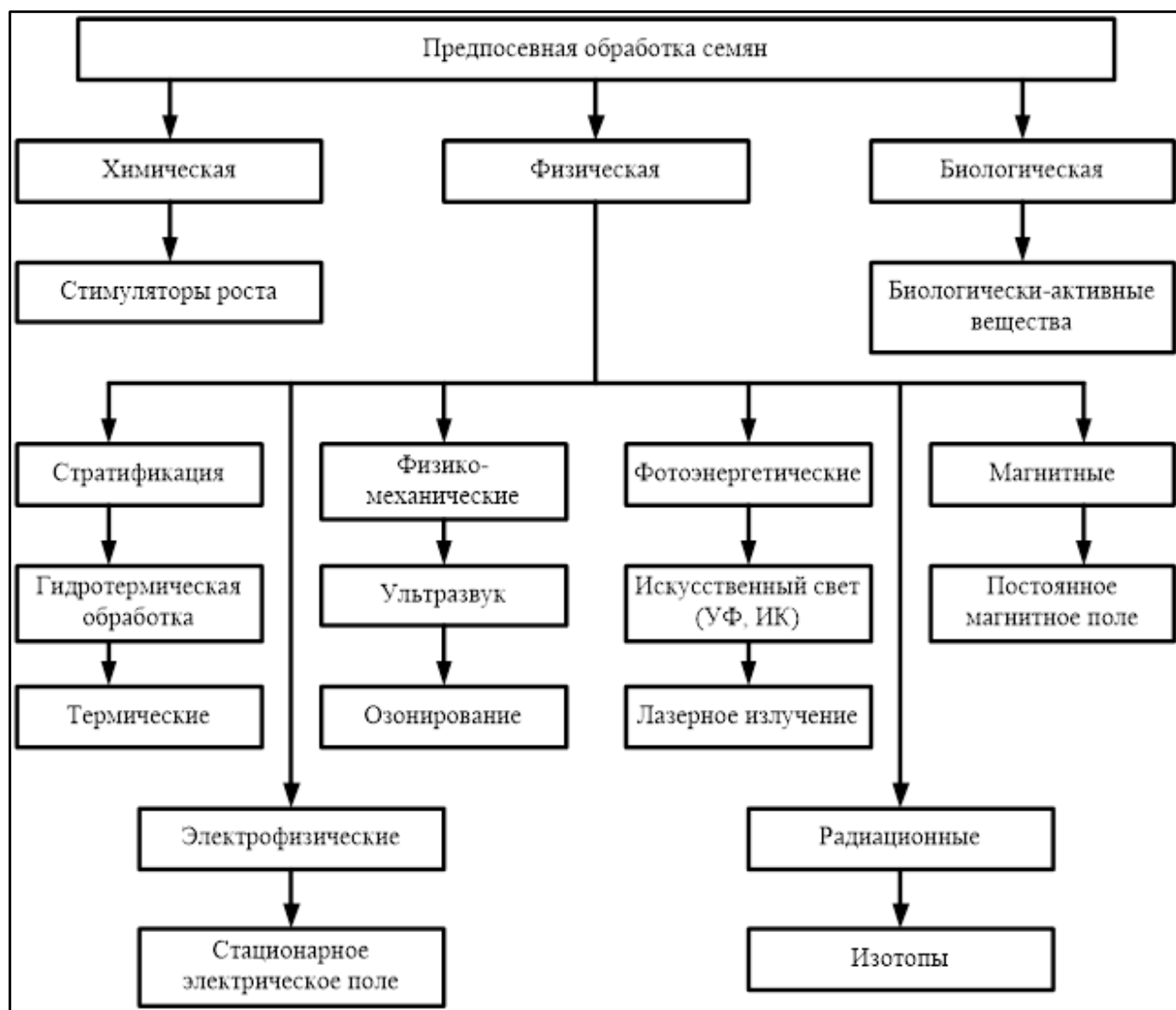


Рис. 2. Существующие способы предпосевной обработки семенного материала [2]

Проведённый анализ показал, что для улучшения предпосевной обработки семенного материала наиболее предпочтительным является использование комбинации физических полей, в частности тепловой и электромагнитный способы.

### Результаты и обсуждение

Использование комбинированного способа предпосевной обработки семенного материала предусматривает предварительное предпосевное прогревание семян сои до 55 градусов по шкале Цельсия, что позволяет сократить период вегетации, что особенно важно для Амурской области, так как достижение уборочной спелости сои среднеспелых и позднеспелых сортов проходит уже в период низких температур.

Для повышения эффективности производства по возделыванию сои, как было отмечено выше, необходимо стремиться снизить затраты энергии на предпосевную обработку семенного материала. При использовании предлагаемого комбинированного способа затраты энергии на предпосевную обработку включают в себя затраты электрической энергии т.е.

$$E_{nn} = E_{эл}, \quad (7)$$

где  $E_{эл}$  – общие затраты электрической энергии, МДж/кг.

В связи с чем затраты на предпосевную обработку посевного материала можно представить следующим образом

$$E_{nn} = E_{ти} + E_{мп}, \quad (8)$$

где  $E_{ти}$  - энергия, полученная от теплового излучения, МДж/кг;  $E_{мп}$  – энергия, полученная от влияния электромагнитного поля, МДж/кг.

Исследования, проведённые в период 2016–2022 годов [6-10] показали, что использование комбинированного способа предпосевной обработки семян позволяет повысить количество проросших семян в среднем на 17–30,2 %, а высоту ростков в среднем до 5% по сравнению с контрольным вариантом. Таким образом предлагаемый способ применения физических полей, в сравнении с ранее анализируемыми [11,12], позволяет увеличить всхожесть семенного материала сои, урожайность и валовые сборы культур, значительно повысить эффективность сельскохозяйственного производства в условиях Дальневосточных регионов Российской Федерации.

### **Вывод**

Как показали проведенные исследования, при использовании комбинированного способа, включающего в себя тепловую и электромагнитную предпосевную обработку семян сои, время обработки должно составлять от 30 до 90 секунд в зависимости от первоначальной температуры семенного материала. Увеличение времени предпосевной обработки семян приводит к снижению посевных качеств семенного материала и уменьшению процента всходов.

### **Список использованных источников:**

1. Шишлов С.А. Теоретические предпосылки повышения эффективности предпосевной подготовки почвы и посева сои на основании оценки совокупных энергозатрат / С.А. Шишлов, А.Н. Шишлов // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы III национальной (всероссийской) научно-практической конференции в 3-х ч.: Ч. II – Технические и биологические науки. – Уссурийск, 2019. - С. 153–160.
2. Беляев В.И. Перспективные агротехнологии производства зерна в Алтайском крае / В.И. Беляев, Л.В. Соколова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4(162). - С. 5-12.
3. Раднаев Д.Н. Методологические основы разработки технологий и технических средств посева при возделывании зерновых культур в условиях Забайкалья. - дис. ... доктора технических наук / Вост.-Сиб. гос. ун-т технологий и упр. Улан-Удэ, 2013.
4. Калинин А.В. Совершенствование средств механизации предпосевной обработки семян сои в условиях Амурской области. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Специальность 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства / Дальневост.гос.агр.ун-т.2016г, 149 с.
5. Щитов С.В., Кузнецов Е.Е. Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: монография. – Благовещенск: ДальГАУ, 2017. – 272 с.
6. Калинин А.В. Исследование предпосевной обработки семян сои тепловыми и электромагнитными полями / А.В. Калинин, С.В. Щитов, С.Н. Воякин. // Техника и оборудование для села. – 2015. - №4 (214) – с. 23–25.
7. Калинин А.В. Исследование теплового и электромагнитного воздействия на семена сои // Актуальные проблемы в энергетике и средствах механизации АПК: матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – С. 39–47.

8. Калинин А.В. Обоснование режимов теплового и электромагнитного воздействия на семена сои с целью повышения их качества / А.В. Калинин, С.В. Щитов, С.Н. Воякин, Д.Г. Козлов // Вестник Воронежского ГАУ – 2015. – выпуск №3 (46) - С. 136–140.

9. Калинин А.В. Пути совершенствования предпосевной обработки семян сои / А.В. Калинин, С.В. Щитов, С.Н. Воякин, О.Ю. Ищенко // Научное обозрение - 2015. - № 6 – С. 34–38.

10. Воякин С.В. Результаты исследований по определению оптимальных параметров процесса сушки кормовых продуктов/ С.Н. Воякин, С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов // Дальневосточный аграрный вестник. - 2022. - № 3 (15). - С. 89–95. DOI: 10.22450/199996837\_2022\_3\_89

11. Бондаренко А.М. Концепция развития системы сохранения и воспроизводства плодородия почв сельскохозяйственных угодий Ростовской области как инструмент экономической безопасности региона / А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова, С.М. Челбин, А.Н. Головки // Экономика и предпринимательство. – 2021. – №10 (135). – С. 366–371.

12. Шишлов С.А. Факторы, влияющие на повреждения зерна сои высевальными аппаратами / С.А. Шишлов, А.Н. Шишлов // Наука и образование в XXI веке: Сб. научн. тр. по материалам международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2019. - С. 116–117.

#### Цитирование:

Щитов С.В., Кузнецов Е.Е., Воякин С.Н., Евдокимов В.Г., Самуйло В.В., Курков Ю.Б., Шевченко М.В. Применение комбинации физических полей для повышения посевных качеств семян сои [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st\\_511.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_511.pdf). DOI: <https://doi.org/10.51419/202135511>.