

УДК 633.174:631.5:631.17

UDC 633.174:631.5:631.17

**ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО**

**CHOICE AND SUBSTANTIATION OF
ELEMENTS OF AGROTECHNICAL
DECISIONS OF CULTIVATION OF SORGHUM**

Жукова Мая Петровна
д.с.-х.н., профессор
*Кафедра селекции, семеноводства и технологии
хранения продукции растениеводства им. проф.
Ф.И. Бобрышева
ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный
аграрный университет», Ставрополь. Россия*

Zhukova Mariya Petrovna
Dr.Sci.Agr., professor
*Department of selection, seed-growing and technology
of plant-growing products of professor F.I. Bobrishev
FGOU VPO "Stavropol State Agrarian University",
Stavropol, Russia*

Дридигер Виктор Корнеевич
д.с.-х.н., профессор
*Кафедра растениеводства, кормопроизводства,
ботаники и дендрологии
ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный
аграрный университет», Ставрополь. Россия*

Dridiger Victor Korneevich
Dr.Sci.Agr., professor
*Department of plant-growing, feed-production, botany
and dendrology,
FGOU VPO "Stavropol State Agrarian University",
Stavropol, Russia*

Гурская Ольга Алексеевна
к.б.н.

Gurskaya Olga Alekseevna
Cand.Biol.Sci.

Есаулко Наталия Александровна
к.с.-х.н.
*Кафедра селекции, семеноводства и технологии
хранения продукции растениеводства им. проф.
Ф.И. Бобрышева
ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный
аграрный университет», Ставрополь. Россия*

Esaulko Natalia Aleksandrovna
Cand.Agr.Sci.
*Department of selection, seed-growing and technology
of plant-growing products of professor F.I. Bobrishev
FGOU VPO "Stavropol State Agrarian University",
Stavropol, Russia*

На основании изучения коллекции сорго, выделены образцы с важными признаками и свойствами для использования в селекции. в результате изучения образцов на ЦМС определены закрепители стерильности, и созданы стерильные линии с высокой комбинированной способностью

On the basis of studying of collection of sorghum, the samples with important signs and properties for use in selection are marked out. Sterility fixers are defined as a result of studying of the samples on CMS, and sterile lines with the high combined ability are created

Ключевые слова: СОРГО, АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, АЛГОРИТМЫ НОРМА ВЫСЕВА, СПОСОБ ПОСЕВА

Keywords: SORGHUM, AGROTECHNICAL RECEPTIONS, ALGORITHMS, NORM OF SEEDING, WAY OF SOWING

Сорго (лат. Sorghum Moench.) — род однолетних и многолетних травянистых растений семейства Мятликовые (Poaceae). Отличается теплолюбивостью, очень высокой засухоустойчивостью, солестойкостью. Легко приспосабливается к различным почвам. Вегетационный период 120—130 суток, опыление перекрёстное.

По питательности зерно сорго может быть приравнено к зерну хлебных злаков оно содержит 12-15% протеина, 65-75% крахмала и до 4,5% жира. Количество лизина в белке сорго колеблется от 1,81 до 2,49%, а

метионина - от 1,22 до 1,97%. Выявлены образцы с высоким содержанием белка (до 19,3%), сбалансированным по аминокислотному составу, и лизина более 3%.

По посевным площадям сорго находится на пятом месте после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя [2].

В сухих и жарких районах тропиков, малопригодных для выращивания пшеницы, риса и кукурузы, сорго является основной зерновой культурой и служит пищей для населения. Зерно идет на приготовление крупы, муки, крахмала, местного пива и алкогольных напитков, воздушного сорго (поп-сорго), сладкие свежие зерновки — вкусное лакомство.

Во многих странах различных климатических зон сорго возделывают как кормовую культуру. Зерно идет на корм птице и для приготовления комбикормов, а зеленая масса — на свежий корм, сено, сенаж, силос. При скармливании свежей зеленой массы следует учитывать, что в молодых побегах многих кормовых сортов отмечается повышенное содержание синильной кислоты, которое с возрастом растений постепенно снижается. Поэтому не допускается раннее скармливание и выпас животных на сорговых пастбищах. Сухая и засилосованная вегетативная масса не содержит вредных цианистых соединений. Сено сорго отличается хорошей питательностью, в нем содержится 7,17% протеина. Сорго легко силосуется. Силос из него по питательности не уступает силосу из кукурузы, а по количеству сахаров эта культура превосходит кукурузу и подсолнечник.

По данным ФАО (FAOSTAT, 2008) сорго возделывается в 104 странах мира. Площадь мировых посевов сорго и годовое производство зерна в 2007 году, в том числе, по основным странам производителям (87 % от мировых посевов и 89% от мирового производства), представлены в таблице.

В Российской Федерации данная культура явно недооценена. По данным выше названного источника, площадь посевов сорго составляет всего 34500 га, производство зерна составляет 32500 тонн.

В то же время, сорго может стать в южных регионах Российской Федерации важным источником пополнения концентрированных, сочных и грубых кормов. Это обусловлено высокими достоинствами зерна, листостебельной массы, разнообразием использования в кормопроизводстве, способностью формировать высокую урожайность в условиях недостаточного увлажнения, солевыносливостью и оттавностью [3].

Таблица 1 - Площадь посева, производство и урожайность сорго в основных странах производителях и в мире, 2007 год (по данным FAOSTAT, 2008)

Страна	Площадь посева, млн. га	Урожайность, т/га	Производство, млн. т	Доля в мировом посеве, %	Доля от мирового производства, %
USA	2,8	4,7	12,8	6,3	19,9
Nigeria	7,4	1,4	10,5	16,9	16,3
India	8,4	0,9	7,4	19,3	11,5
Mexico	1,6	3,4	5,5	3,7	8,5
Sudan	6,7	0,8	5,0	15,3	7,8
Argentina	0,6	5,4	3,3	1,4	5,1
China	0,6	4,6	2,6	1,3	4,0
Ethiopia	0,4	1,6	2,3	3,2	3,6
Burkina Faso	1,4	1,1	1,6	3,3	2,5
Brazil	0,6	2,1	1,4	1,5	2,1
Australia	0,6	2,1	1,3	1,4	2,0
Niger	2,8	0,3	1,0	6,5	1,5
Tanzania	0,9	1,0	0,9	2,1	1,4
Chad	0,9	0,8	0,7	2,1	1,1
Cameroon	0,6	0,9	0,5	1,4	0,8
Mozambique	0,5	0,7	0,4	1,1	0,5
World	43,8	1,5	64,6		

Поэтому, наряду с селекцией актуальной остается проблема разработки новых и совершенствование существующих элементов технологии возделывания сорго [5].

В практику современного сельскохозяйственного производства, как на стадии мониторинга, так и на стадиях проектирования и сопровождения систем земледелия и агротехнологий, все шире внедряются информационные технологии, которые интегрируются в единое понятие - точное земледелие (Precision Agriculture). Существуют множество формулировок, раскрывающих суть данного понятия, но главным и объединяющим их, является принцип корректного (правильного) принятия решения по управлению посевами с целью достижения соответствующего чистого экономического эффекта.

Разработка любой агротехники по своей сути является выбором агротехнических мероприятий направленных на компенсирование параметров среды в соответствии с физиологическими требованиями растений, их реакции на условия выращивания, реализации целевой функцией посева [1,4].

К числу важнейших показателей, формирующих продуктивность сортов и гибридов, относятся такие морфологические признаки как кустистость, геометрия листовой поверхности и стебля, масса метелки и зерна в ней. Значимость этих показателей определяется их тесной коррелятивной связью с урожайностью. Так, например, роль приведенной листовой поверхности (листовая поверхность, приведенная на один стебель) в формировании урожая подтверждается значимыми коэффициентами корреляции как с урожайностью ($r = - 0,66... - 0,78$), так и с продуктивностью единицы листовой поверхности ($r = - 0,94 ... - 0,96$). Связь урожайности с приведенным листовым индексом (отношением площади приведенной листовой поверхности к площади размещения) имеет ярко выраженный параболический характер при достоверности аппроксимации $R^2 = 0,90...0,93$. Оптимальное значение листового индекса для среднеранних сортов находится в пределах, 1,3...1,5, а для среднепоздних сортов и гибридов – 2,3...2,5.

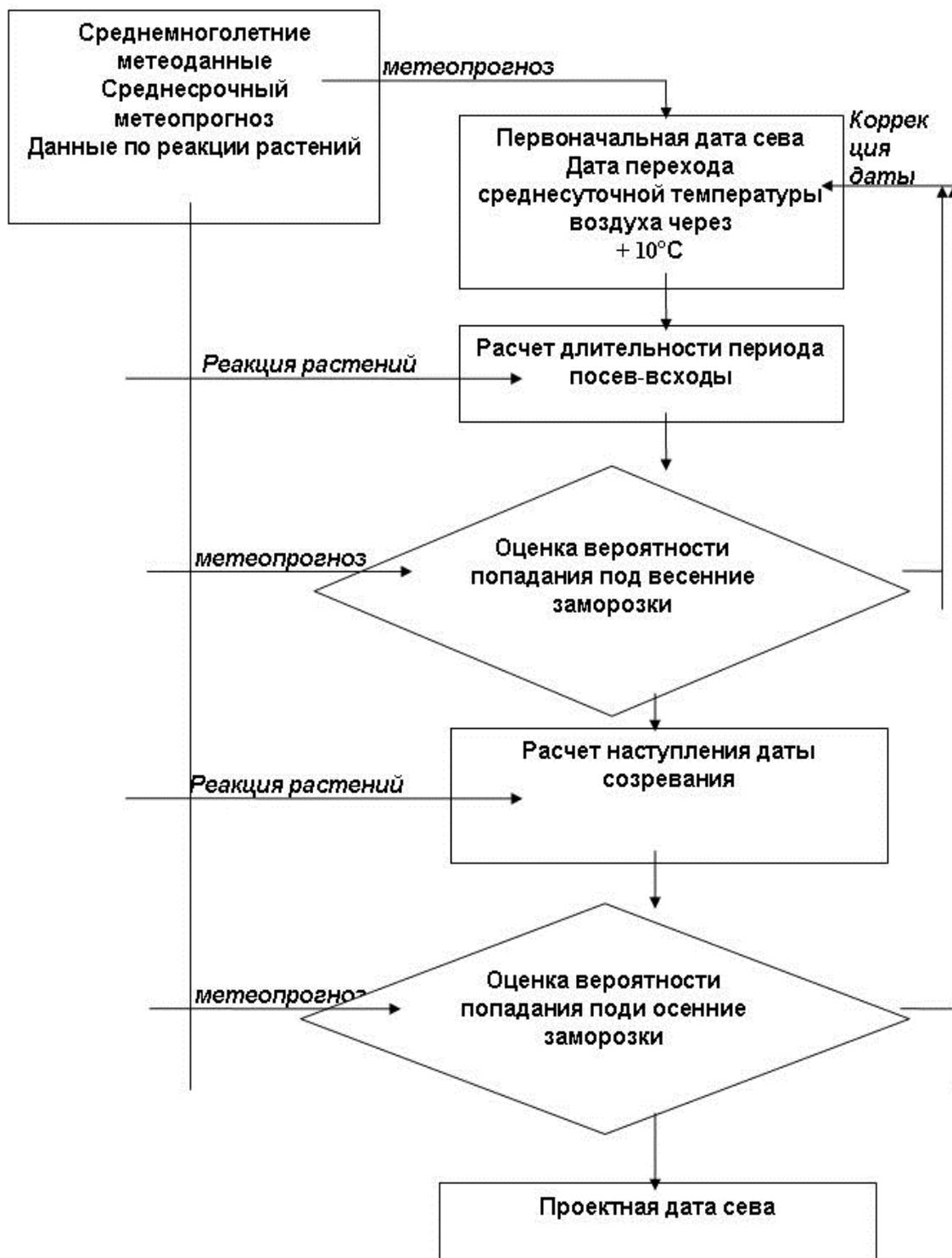


Рисунок 1 - Концептуальная схема алгоритма принятия решений при установлении даты сева

В свою очередь, названные морфологические признаки, сами в значительной степени зависят от условий произрастания, которые, в той или иной степени регулируются способами и методами технологии

возделывания. Отсюда следует, что результаты изучения изменчивости морфологических признаков от условий выращивания, являются содержательной частью как процедурных, так и декларативных знаний.

В данной работе предпринята попытка реализации изложенных выше принципов применительно к выбору таких важнейших элементов технологий как сроки, нормы и способы сева, на основе изученных норм реакции сорговых культур на условия возделывания, а так же целевых функций посевов.

Алгоритм определения даты сева может быть представлен в виде следующей последовательности.

1. На первом шаге дата срока сева, учитывая физиологические требования сорго и его реакцию на среднесуточную температуру воздуха, может рассматриваться с момента перехода среднесуточной температуры почвы $+10^{\circ}\text{C}$.

2. На основании метеорологических данных и результатов среднесрочного прогноза устанавливается дата и вероятность весенних заморозков.

3. На основании зависимости периода посев-всходы от среднесуточной температуры воздуха, ожидаемой в данный период, производится оценка вероятности совпадения даты всходов с датой наступления и длительностью заморозков. В зависимости от этого и уточняется первая дата сева.

4. На основе среднеголетних данных, вариантов долгосрочного прогноза и зависимости длительности периодов развития от среднесуточной температуры воздуха, рассчитывается дата созревания и оценивается вероятность совпадения периода созревания с датой и периодом наступления осенних заморозков. На основании полученных расчетов производится корректировка первой даты сева.

5. Расчеты повторяются до тех пор пока вероятность попадания под весенние и осенние заморозки не будет допустимо минимальной (обычно принимается $P = 1...5\%$). В условиях неустойчивого увлажнения Ставропольского края такая дата наступает в период с 10 по 15 апреля.

6. Но учитывая, что в этот период среднесуточная температура воздуха как правило не превышает $5,6...7,7^{\circ}\text{C}$ (конец первой, начало второй декады апреля), то длительность периода посев-всходы превышает две недели. На фоне низких температур семена сорго снижают полевую всхожесть и интенсивно поражаются почвенной микрофлорой, в результате чего посевы получаются изреженными. С учетом этого производится корректировка сроков посева на период, когда температура воздуха устойчиво перейдет среднесуточное значение равное $9...10^{\circ}\text{C}$ {конец второй, начало третьей декады апреля), при этой температуре длительность периода посев-всходы ожидается $10 + 1,28$ дней.

7. Принимая во внимание хозяйственную целесообразность, посевы раннеспелых сортов сорго можно сдвинуть на более поздние сроки. Ориентировочно такой датой может служить период с первой по середину второй декады мая.

Приведенные расчетные периоды хорошо согласуются с результатами экспериментов по исследованию влияния сроков посева на урожайность представленных в таблице 1.

Как следует из приведенных данных, определенные по описанному алгоритму сроки сева соответствуют зоне неустойчивого увлажнения и способствовали формированию наибольшей урожайности зерна сорго как для среднепоздних сортов (посев в конце третьей декады апреля), так и скороспелых (посев во второй декаде мая).

Агротехническими приемами управления распределением растений по площади поля являются норма высева и способ сева.

Таблица 2 - Урожайность сортов зернового сорго в зависимости от сроков посева, т/га

Сорт	Срок посева		
	28.04	12.05	27.05
Сарваши	5.70	5.05	3.05
Урожайный 8	5.04	4.69	2.59
Скороспелое 33	3.67	4.20	2.40
Надежда Ставрополя	3.69	3.85	2.52
НСР _{0,05}	0.68	0.35	0.19

Выбор норм высева и способов посева должен начинаться с определения цели посева - селекционный, семеноводческий, товарный. После формулирования цели производится постановка задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели. К числу данных задач могут быть отнесены, например: выявление всех морфологических признаков, сохранение основных морфологических признаков достаточных для апробации, получение максимального выхода качественной товарной продукции.

Определение нормы высева осуществляется в два этапа. На первом этапе исходя из анализа реакции растений определяется проектная плотность размещения растений, то есть норма высева для семян имеющих 100% всхожесть и энергию прорастания на идеально подготовленной почве.

На втором этапе найденная норма высева корректируется на реальную всхожесть и энергию прорастания. Для товарных посевов может производиться корректировка в соответствии с качеством подготовки почвы.

Способ посева выбирается с учетом целевой установки посева, рассчитанных норм высева, равномерности распределения растений и реализации организационных задач.

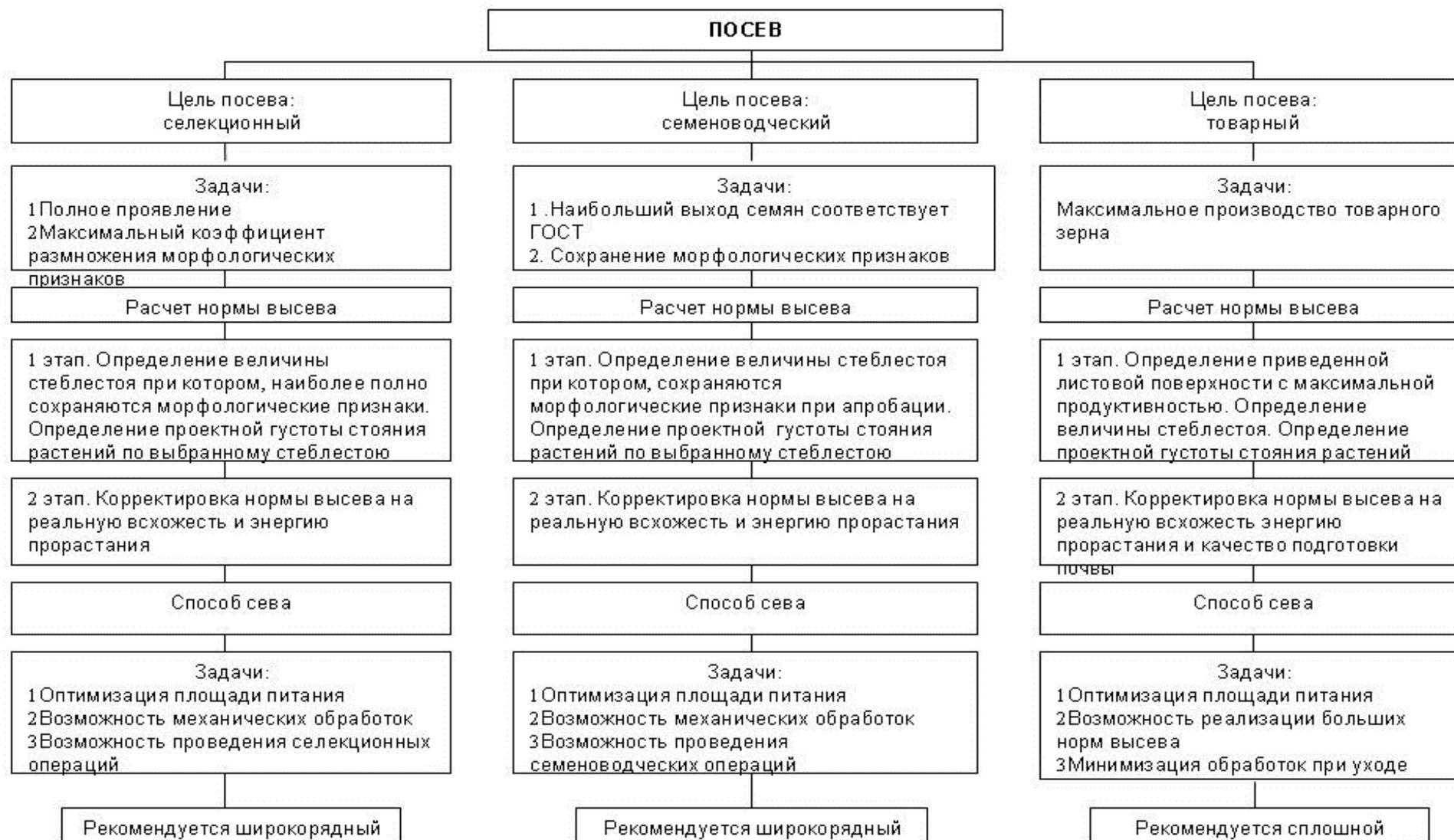


Рисунок 2 – Концептуальная схема алгоритма принятия решений при установлении норм высева и способа сева
<http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/86.pdf>

К числу организационных задач относится возможность своевременной реализации тех или иных технологических операций, например, в селекционных и семеноводческих просевах проведение гибридизации и т.п. Сравнение норм высева определенных по описанному алгоритму с результатами полевых опытов показало их вполне удовлетворительное совпадение (χ^2 тест = 0,90).

Список использованной литературы:

1. Вахопский, Е.К. Использование новых сортов и гибридов зернового сорго в современном растениеводстве / Е.К. Вахопский, М.П. Жукова // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа: Материалы 71 региональной научно-практической конференции СтГАУ, г. Ставрополь, Ставроп. книжн. Изд., 2007.
2. Вахопский, Е.К. Актуальные проблемы и результаты селекции сорго / Е.К. Вахопский, М.П. Жукова, А.Б. Володин // Проблемы научного обеспечения агропромышленного комплекса Ставропольского края: Материалы V научной конференции Ставропольского НИИ сельского хозяйства. Ставрополь, 2002.
3. Жукова, М.П. Выбор и обоснование элементов агротехнических решений возделывания сорго / М.П. Жукова, П.П. Гончар-Зайкин // Кормопроизводство, 2002. - №4
4. Жукова, М.П. Сорговые культуры для условий неустойчивого увлажнения Северного Кавказа / М.П. Жукова // Ставропольский НИИ сельского хозяйства. - Библиогр. 74 назв. рус. Деп. в ВИНТИ - 2000 - № 1654.
5. Орлов, В.М. Особенности биологии и агротехники сорго в условиях недостаточного увлажнения. Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук, Краснодар, 1974, с. 8-12.