

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ермакова Романа Николаевича «Оптимизация норм высева семян яровых зерновых культур с использованием алгоритмов нечеткой логики» представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

В современных нестабильных климатических и экономических условиях проведение сева сельскохозяйственных культур на высоком агротехническом уровне оказывает важное влияние на величину и качество получаемого урожая. В настоящее время комплексное решение вопросов по обеспечению страны зерновой продукцией с минимальными рисками требует тщательной проработки широкого круга научных проблем. Учет рисков, связанных с индикаторными показателями качества семян и зерна позволит более эффективно обеспечить выполнение основных положений Доктрины продовольственной безопасности РФ и практической реализации импортозамещения в аграрной сфере.

В свете нового закона об обязательном агростраховании большой практический интерес представляет комплексная оценка условий проведения сева которая необходима для экспертной оценки убытков, причиненных застрахованному урожаю. В последние годы развитие получил так называемый нечеткологический подход. Методы нечеткой логики были применены в ряде сельскохозяйственных областей и представляют собой основу для решения таких задач как определение проходимости поля, нормы высева, управление дозой предпосевного внесения удобрений и гербицидов, обработка семян стимуляторами роста и развития, прогнозирование урожая и уменьшения потерь зерна при комбайнировании.

Актуальностью диссертационной работы Ермакова Романа Николаевича можно считать разработку нового способа определения оптимальных (рекомендуемых) норм высева семян яровых зерновых культур на основе алгоритмов нечеткой логики с учетом биофизических показателей используемого семенного материала, агроклиматических условий при посеве и выбранной культуры возделывания в нестабильных климатических условиях Северо-

Западного региона России. В диссертационной работе показано, что предложенный автором подход с использованием алгоритмов нечеткой логики позволяет значительно повысить эффективность в сельскохозяйственном производстве, как в плане повышения урожайности и качества получаемой продукции, так и в плане снижения уровня рисков потерь урожая.

Представляется весьма ценным введение в предложенный алгоритм поиска оптимальных норм высева блока по качеству посевного материала с использованием алгоритмов нечеткой логики и нечетких множеств, так как отсутствие качественных семян сводит на нет весь дальнейший технологический процесс.

Стоит также отметить перспективность многомодельного подхода в котором используется механизм нечеткого логического вывода (механизм Мамдани) при оценивании качественных и сортовых характеристик семенного материала при определении риска снижения полевой всхожести семян зерновых культур с учетом опыта и знаний различных экспертов в области земледелия, растениеводства и защиты растений. Такой подход позволяет учитывать многие неучитываемые ранее значимые показатели (травмированность семян, микробиом семени), что позволит более точно понимать, как будет происходить рост и развитие растения, особенно на стартовых этапах онтогенеза.

Работа выполнена в соответствии с программой исследований ГНУ АФИ Россельхозакадемии на 2006-2010 гг. по проблеме 02 "Разработать методологию, принципы формирования современных агротехнологий и проектирования систем земледелия на ландшафтной основе обеспечивающие эффективное использование земли, рост производства сельскохозяйственной продукции и сохранение экологической устойчивости агроландшафтов для товаропроизводителей различной специализации" (тема 02.05.02 "Разработать комплекс информационно-технологических приемов точного земледелия с целью повышения уровня адаптации агротехнологий к ландшафтным условиям.").

Общая методология и методика исследований подразумевала под собой использование общепринятых методик исследований, а так же математиче-

ские методы и подходы наиболее приемлемые для решения задач в рамках целей диссертационной работы. К ним относятся:

1) алгоритм построения логико-лингвистических моделей на экспертных знаниях, представляющий интерес для решения таких задач, как оценивание качественных показателей семян яровых зерновых культур на предмет рисков снижения полевой всхожести, оценивания агроклиматических условий перед проведением сева, прогнозирование урожайности яровых зерновых культур, оценивания рисков потерь урожая зерновых культур перед началом посевных работ;

2) алгоритм нечеткого вывода Мамдани, который целесообразно использовать для оценивания условий проведения сева яровых зерновых культур с учетом прогнозируемой урожайности, рисков потерь урожая и выбранной нормы высева;

3) метод многоатрибутивной сравнительной оценки по схеме Ли – Ванга, который может быть использован для реализации многомодельного оценивания качественных показателей семян яровых зерновых культур на предмет рисков снижения полевой всхожести для повышения надежности и обоснованности принимаемых решений в сельскохозяйственном производстве.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Автор корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, проводит анализ известных достижений и теоретических положений других авторов по вопросам применения алгоритмов нечеткой логики в системах точного земледелия.

Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных проведенных экспериментов и научных выводов, а достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований.

В результате проведенных исследований доказана возможность оптимизации норм высева семян яровых зерновых культур на единицу площади поля на основе моделей нечеткой логики, что позволит создать автоматизированные системы принятия решений в сельскохозяйственном производстве обеспечивающие снижение рисков потерь урожая.

Научная новизна полученных результатов заключается в создании автором следующих оригинальных моделей и алгоритмов:

1. Модели и алгоритмы оценивания рисков потерь урожая в зависимости от выбора норм высева семян зерновых и зернобобовых культур.

2. Модели и алгоритмы оценивания рисков снижения полевой всхожести при посеве зерновых культур с учетом разнокачественности семенного материала.

3. Алгоритм поиска оптимальных норм высева семян яровых зерновых культур с учетом степени кондиционности семенного материала, агроклиматических условий при посеве и выбранной культуры возделывания, построенный с применением алгоритмов нечеткой логики и нечетких множеств.

Значение выводов и рекомендаций полученных в диссертации для науки и практики. Проведенные исследования в данном формате имеют как теоретическое, так и практическое значение и позволяют, с одной стороны, повысить эффективность методов и алгоритмов выбора норм высева яровых зерновых культур, обеспечивающих снижение рисков потерь урожая, с другой стороны, создаются условия для создания в недалеком будущем автоматизированных систем принятия решений для сеялок точного высева, входящих в состав комплекса машин систем ТЗ в сельскохозяйственном производстве.

Практическая значимость исследований, проведенных в данной работе, определяется тем, что разработана простая для использования методика оценивания рисков потерь урожая зерновых культур при выборе норм высева при севе зерновых культур с учетом разнокачественности семенного материала, агроклиматических условий и культуры возделывания с использованием моделей нечеткой логики.

Структура и содержание диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и рекомендаций, списка использованных источников из 139 наименований. Работа изложена на 165 страницах машинописного текста, содержит 39 таблиц, 38 иллюстраций и 9 приложений.

Апробация и освещение работы в печати. Достоверность результатов исследований доказана результатами апробации разработанных методик, ал-

горитмов и программ на конкретных статистических данных Меньковского филиала Агрофизического НИИ за 2006-2013 годы при определении оптимальных норм высева семян яровых зерновых культур.

Основные результаты диссертационной работы доложены на: координационном совещании и научной сессии Агрофизического института, СПб, 2009; 10 международной конференции по точному земледелию, Денвер, США, 2010; семинаре лаборатории «Моделирование адаптивных агротехнологий» ГНУ АФИ Россельхозакадемии, СПб, 2011; научной конференции профессорско-преподавательского состава Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, СПб, 2012.

По материалам исследований опубликовано 12 печатных работ, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК и Свидетельство №2009615288 о государственной регистрации программы.

Содержание автореферата полностью отражает основное содержание диссертационной работы.

Недостатки и замечания по диссертационной работе. Как недостаток можно отметить, что в работе не приведены статистические данные по оценке рисков недобора урожая яровых зерновых культур в годы проведения исследований в хозяйствах расположенных на территории Северо-Западного региона России отличающегося крайне неблагоприятными климатическими условиями для ведения земледелия.

Следующие замечания носят рекомендательный характер:

- третья глава представляется чрезмерно перегруженной, за счет очень объемного численного примера;
- в диссертации относительно малое количество иллюстраций, которые могли бы позволить лучше и быстрее освоить материал;
- некоторые положения, которые непосредственно не используются в дальнейших исследованиях, можно было и не приводить;
- в тексте диссертации есть ряд неточностей и опечаток, которые можно устранить в рабочем порядке.

Представленная диссертационная работа Ермакова Романа Николаевича «Оптимизация норм высева семян яровых зерновых культур с использова-

нием алгоритмов нечеткой логики» характеризуется высоким научно-методическим уровнем, имеет существенную научную и практическую новизну, а отмеченные замечания являются дискуссионными и не влияют на положительное заключение по работе.

Так же следует отметить, что полученные в работе результаты позволяют повысить эффективность методов и алгоритмов выбора норм высева яровых зерновых культур, обеспечивающих снижение рисков потерь урожая с учетом агроклиматических условий, степени кондиционности семенного материала и выбранной культуры возделывания с применением алгоритмов нечеткой логики.

Работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней, предъявляемым к кандидатским (докторским) диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 - агрофизика.

Официальный оппонент: Гордеев Юрий Анатольевич, доктор биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», кафедра туризма и спортивного ориентирования, почтовый адрес: 214018, г. Смоленск, пр. Гагарина, 23, телефон 8(4812)62-89-59; адрес электронной почты: smolakademsport@mail.ru

«09» 10 2015 г. Гордеев Юрий Анатольевич

Подпись
начальн

Анатольевича заверяю:

Зуенко Зоя Тихоновна

09.11