

«Утверждаю»

Директор Института
синтеза им. И.Я. Попова
отделения РАН
академик Чарушин Е.С.



О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Кузнецова Вячеслава Марковича “Физико-химические методы разработки и совершенствования технологии гербицидных гетерофазных препаративных форм на основе органических веществ”, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.04 “Технология органических веществ”

В настоящее время обеспечение продовольственной безопасности, улучшение качества жизни невозможно без химизации сельского хозяйства, в том числе широкого использования химических средств защиты растений. Гербициды сегодня стали неотъемлемой частью технологии производства сельскохозяйственных культур. В мире используется более 500 различных гербицидов и более 200 из них в России. Многолетним опытом установлено, что эффективность гербицидов, их экологическая безопасность определяется не только биологической активностью субстрата, но и в значительной степени зависит от качества препаративной формы подобно фармпрепаратам. Несомненно, актуальна разработка новых составов и технологий производства эффективных препаративных форм гербицидов. Об этом свидетельствует огромный масштаб затрат финансовых средств в мире на научные и технологические исследования в этой области.

Это научно-техническое направление традиционно успешно развивается в НИТИГ (г. Уфа), где выполнена представленная диссертационная работа, совместно с отраслевой лабораторией Уфимского государственного нефтяного технического университета. Работа поддержана грантом РФФИ № 06-03-96900, а также Республиканской программой научно-технических исследований по созданию и освоению производства перспективных гербицидов и стимуляторов роста растений Республики Башкортостан.

Диссертация состоит из введения, литературного обзора (глава 1), обсуждения результатов работы (главы 2-7), экспериментальной части (глава 8), выводов, списка литературы и приложения. Работа иллюстрируется 39 таблицами и 68 рисунками. Список литературы включает 320 источников. Объем диссертации составляет 345 страниц.

В литературном обзоре приводится детальный анализ литературных и патентных данных за последние десятилетия, касающихся описания основных препаративных форм применения гербицидов – смачивающихся порошков, гранулированных препаратов, гербицидных водных растворов, препаратов для ультрамалообъемного опрыскивания, водных и масляных суспензий, эмульгирующихся и суспензионных концентратов.

Отмечено широкое использование нефтехимических продуктов различного строения в качестве компонентов современных гербицидных препаратов. Показано, что взаимная совместимость в жидких рецептурах, техническая доступность и относительно низкая

стоимость являются хорошим стимулом для их использования. Литературный обзор завершается обоснованием выбора продуктов нефтехимии для разработки рецептур гербицидных препаративных форм.

Во **второй главе** представлены сведения об используемых в работе действующих веществах, поверхностно-активных веществах, органических основаниях для получения солей гербицидов, компонентах суспензионных препаратов, растворителях эмульгирующихся и суспензионных концентратах. Приводятся химические формулы и краткие названия основных действующих веществ разработанных гербицидных препаратов.

В **третьей главе** обсуждаются принципы разработки рецептур и совершенствования технологии получения гербицидных суспензионных препаратов. Графически оценивается влияние типа и концентрации ПАВ, размера частиц твердой фазы, вязкости дисперсионной среды, разности плотностей фаз на их седиментационную и агрегативную устойчивость. Отмечается, что масляная фаза, в отличие от водной среды, лучше стабилизирует суспензию.

Проведенные исследования позволили оптимизировать рецептуры препаратов – содержание действующих веществ, ПАВ, других вспомогательных компонентов, после чего эти хорошо сбалансированные составы были исследованы на дисперсность с применением различного размольного оборудования. Отмечено преимущество мокрого измельчения суспензий.

В **четвертой главе** приводится химическая технология разработки и совершенствования углеводородных препаративных форм гербицидов, включающая разработку гербицидных составов на основе 2,4-Д, применение аппаратов для получения концентрированных эмульсий, изучение процесса мицеллообразования ПАВ в гербицидных микроэмульсиях. Предлагаются рекомендации по подбору эмульгатора, который должен обеспечить однородность концентрата и высокие эксплуатационные характеристики эмульсии, полученной на его основе.

В **пятой главе** приводятся результаты исследований автора в области современных способов оптимизации рецептур углеводородных формуляций, с позиций проявлений синергизма композиций ПАВ. Обсуждается эффективное влияние бифункциональных компонентов на показатели поверхностного натяжения, дисперсности эмульсии, времени спонтанного эмульгирования концентрата и критической концентрации мицеллообразования в рабочих жидкостях. При изучении физико-химических свойств первичных, вторичных, третичных аминных солей гербицидов была установлена высокая поверхностная активность диметил-С₁₂-С₁₄-алкиламинной (ДМАА) соли 2,4-Д, дикамбы, глифосата, клопиралида. Хорошие результаты по стабилизации гербицидных эмульсий дает использование комбинации эмульгаторов, один из которых является неионогенным, а другой анионоактивным. Это объясняется автором проявлением синергистического эффекта при комбинации двух ПАВ. Примечательно, что положительный эффект этого явления можно предвидеть и рассчитать методами, которые разработаны автором.

Глава 6 содержит результаты исследования эффективных гербицидных препаратов в форме суспензионных концентратов, включающие изучение химической стабильности замещенных арилсульфонилгетерилмочевин в рецептурах препаратов, способы разработки суспензионного концентрата вигосурон и его аналогов, а также взаимосвязь показателей гербицидных эмульсий и суспензий с величиной расхода воды, необходимой для их приготовления.

В ходе проведения научных работ по формуляции высокоэффективных гербицидов - триасульфурона и хлорсульфурона в комбинации с эфиром 2,4-Д или эфиром дикамбы в виде суспензионного концентрата, автором было сделано предположение, что стабилизация химической структуры замещенных арилсульфонилгетерилмочевин связана с их адсорбцией на поверхности инертного наполнителя. Были проведены исследования динамики содержания гербицида в суспензионном концентрате при его длительном хранении, а также процесса распределения триасульфурона между жидкой и твердой фазами препаративной формы. В качестве жидкой фазы использовали 2-этилгексильный эфир 2,4-Д или 2-этилгексильный эфир дикамбы, растворитель нефрас, эмульгаторы неонол АФ 9-10 и АФ 9-12, а также 2-этилгексанол. Твердой фазой служили аэросил, белая сажа, каолин, лаурилсульфат натрия, лигносульфонаты. Полученные результаты (табл.6.2) показали, что гербицид значительно сконцентрирован на поверхности инертного наполнителя.

Глава 7 посвящена повышению гербицидного потенциала за счет применения продуктов нефтехимии в рецептурах гербицидных препаратов. В ней приводятся материалы по технологии производства и экономике применения препаративных форм. Здесь представлен перечень препаратов, в разработке и внедрении которых автор принимал участие.

8 глава свидетельствует о высоком уровне методической части работы. Здесь приведены методики расчета синергизма комбинаций ПАВ, удельной поверхности частиц дисперсной фазы эмульсии, параметров адсорбционного слоя ПАВ, а также экономической эффективности применения гербицидных препаратов. Приводятся методики проведения вегетационных и полевых испытаний гербицидных препаратов.

В приложении представлены официальные документы: Заключение ГУП «Башплодородие», Акт внедрения препаратов в производство, а также нормативно-техническая документация на препараты – титульные листы лабораторных регламентов, производственных методик, исходных данных на проектирование производства, тарные наклейки.

При ознакомлении с диссертационной работой возникли замечания:

1. Во второй главе работы автором приводятся химические формулы и краткие названия основных действующих веществ разработанных гербицидных препаратов, к сожалению, они не обозначены цифрами, что затрудняет работу с текстом.
2. Термин инертный наполнитель не совсем корректен, так как такого рода компоненты, обладая очень высокой удельной поверхностью, являются весьма активными составляющими гетерофазных систем.

Эти замечания не существенны, носят формальный характер и не умаляют достоинства работы.


Хотелось бы дополнительно отметить разделы, посвященные успешному использованию бифункциональных компонентов в оптимизации гербицидных препаратов, а также синергизму бинарных композиций ПАВ. Автору удалось разработать методы расчета этого явления, которые имеют предсказательный характер и позволяют направленно оптимизировать составы гербицидных препаратов.

Особое достоинство диссертации состоит в гармонии фундаментальных исследований с реализацией результатов в промышленности.

В целом, выполненная Кузнецовым Вячеславом Марковичем диссертационная работа является законченным комплексным фундаментальным исследованием, выполненным на

высоком научном и техническом уровне с четко выраженным инновационным характером. Работа нужна и очень полезна именно сейчас, когда в стране остро стоят задачи минимизации зарубежной продовольственной зависимости. Работа в полной мере представлена научной общественности публикациями: монографией, статьями, патентами, выступлениями на международных конференциях. Некоторые разделы диссертации могут служить справочным пособием. Содержание диссертации в полной мере освещено в автореферате. Она соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Кузнецов В.М. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.04- Технология органических веществ.

Ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук (ИОС УрО РАН); 620990, г. Екатеринбург, ул. С.Ковалевской, 22 / Академическая, 20; E-mail: charushin@ios.uran.ru тел./ факс (343) 369-30-58 д.х.н. по специальности 02.00.03 - Органическая химия.

Петров Лев Алексеевич 
Подпись Петрова Л.А. удостоверяю.

Ученый секретарь с.н.с., к.х.н. Красникова Ольга В 