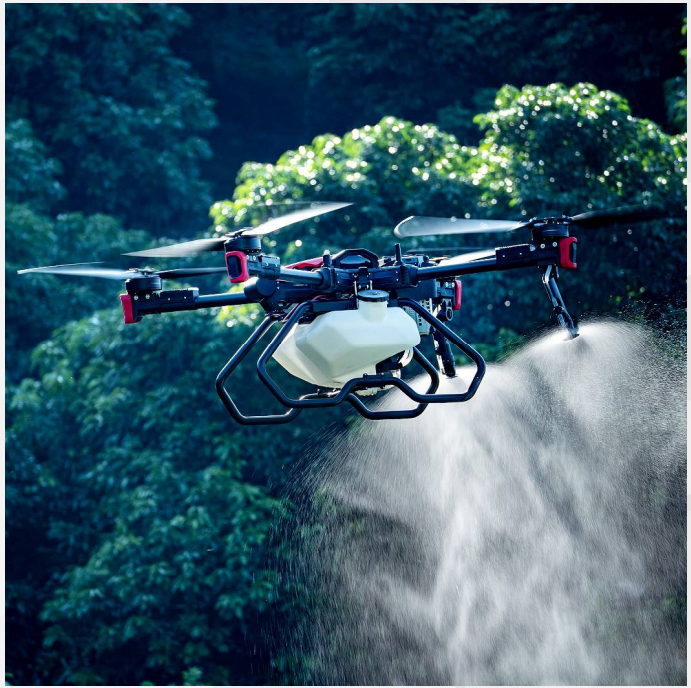
ЧАСТЬ 5.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ И АДЪЮВАНТА «ИМПИРОН» С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (АГРОДРОНОВ).



5.1. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ, А ТАКЖЕ СЗР, УСИЛЕННЫХ АДЪЮВАНТОМ «ИМПИРОН», С БПЛА.

Агрохимикаты «Оргполимерсинтез» применялись с агродронов в Башкирии, Челябинской и Нижегородской областях России, а также в КНР с целью повышения урожайности и целенаправленного улучшения качества продукции.

Удобрения «Ко́ра» и «Аквадон-Микро», вносимые с БПЛА, обеспечивают растения не только микроэлементами, но и азотом, фосфором и калием в условиях, когда применение наземной техники невозможно:

- при распутице из-за обильных осадков;
- на поздних фазах развития некоторых с.-х. культур, достигающих значительной высоты, в том числе **кукурузы и подсолнечника.**

Полимерный адъювант «Импирон», усиливающий действие СЗР, также подтвердил свою эффективность при обработках с агродронов.

БПЛА шаг за шагом заменяют наземные опрыскиватели в том числе для плановых обработок посевов.

Агродрон **DJI AGRAS T20,** применявшийся в наших опытах. Фото изготовителя 大疆农业.

5.2. ПРИМЕНЕНИЕ «АКВАДОН-МИКРО» И «КОРА» С БПЛА НА РИСОВЫХ ЧЕКАХ В КИТАЕ.

Применение полимерных удобрений «Аквадон-Микро» и «Ко́ра» с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) началось в КНР в 2017 году и доказало свою эффективность.

Малообъемные агродроны использовались для обработки риса.

Схема обработок риса с помощью БПЛА XAG:

1-я подкормка: биологическое удобрение «Фитоп» (КНР, 虹利生物公司).

2-я подкормка в конце фазы трубкования: «Аквадон-Микро для риса» + «Ко́ра NPK 2».

Результат: Прибавка урожайности риса 18-22%.

КНР. Осмотр рисовых полей, обработанных полимерными удобрениями.

КНР. Один из БПЛА XAG, применявшихся для обработок риса полимерными удобрениями. Походное положение со снятыми винтами.

5.3. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ С БПЛА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ.

На сахарной свекле однократное внесение с помощью БПЛА XAG P100 «Аквадон-Микро для свеклы» совместно с удобрениями на основе калия и бора за месяц до уборки урожая увеличило содержание сахара на 2%!

Описание опыта в Башкортостане, Давлекановский р-н:

- Обрабатываемая площадь - 3 га/вылет, всего около 20 га.
- Расход удобрений - 4 л/га, концентрация в растворе 50 %, всего 12 л/вылет.

Стоимость программы питания: 2 800 руб/га с учетом стоимости применения БПЛА.

Содержание сахара: увеличилось на 2,05 % до 21,7 %. Нормативное содержание сахара в гибриде «Риттер» 18,5-19,5%.

Экономический эффект: При стоимости сахара 5000 руб/ц и доли сахарного завода 40% от урожая, чистая прибыль хозяйства - около 25 000 руб/га.

Окупаемость агроприема: 9 раз!

Башкортостан. Подкормки сахарной свеклы с помощью БПЛА XAG P100. Цель: повышение содержания сахара. Условия: распутица, ЧС по осадкам.

5.4. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ С БПЛА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЕВОВ NPK.

Высокая эффективность удобрений серии «Ко́ра» обуславливает возможность их внесения с БПЛА с целью обеспечения растения **азотом, фосфором и калием.**

Неоднократно подтверждено, что внесение 1,0-2,0 л/га «Ко́ра N» эквивалентно некорневому применению карбамида в дозе 10-15 кг/га.

Данное количество карбамида в принципе невозможно внести с агродрона с объемом бака 30-40 литров, в то время как использование нескольких литров «Кора N» с БПЛА не представляет проблем.

Также, удобрения «Ко́ра», применяемые с агродронов в любой период времени, могут выступить в качестве **альтернативы удобрениям пролонгированного действия**, которые вносятся в почву в весенний период для гарантированного обеспечения растений NPK на поздних стадиях развития.

Башкортостан. Подкормки сахарной свеклы **калием** и микроэлементами с помощью БПЛА XAG P100.
Цель: повышение содержания сахара.
Условия: распутица, ЧС по осадкам.

Расчет внесения азота с помощью БПЛА XAG P100:
Обрабатываемая площадь – 3,5 га/вылет.

Удобрение	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
«Ко́ра N»	**2**	7	25%
Вода	6	21	75%
Итого	8	24	100%

5.5. СОСТАВЛЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ БПЛА.

5.5.1. КОНЦЕНТРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ.

При обработках с БПЛА концентрации полимерных удобрений составляют 12,5% - 50,0 %.

Наличие 50% воды в рабочем растворе понижает его вязкость, что способствует лучшей прокачке через форсунки, снижает концентрацию солей на листовых поверхностях, а полимерная основа работает более эффективно.

Пример расчета смеси для XAG P100 (3 га/вылет):

Удобрение	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
«Аквалит К»	2	6	25 %
«Аквадон-Микро для свеклы»	1	3	12,5 %
«Аквалит B-Mo»	1	3	12,5 %
Вода	4	12	50 %
Итого	8	24	100%

Агродрон **XAG P100**, применявшийся в наших опытах. Фото изготовителя.

5.5. СОСТАВЛЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ БПЛА.
5.5.2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВВОДА КОМПОНЕНТОВ.

1. Проверить совместимость различных марок полимерных удобрений по «Таблицам совместимости».
2. При использовании в баковой смеси других агрохимикатов или СЗР предварительно проверить их совместимость с полимерными удобрениями.

   Способ проверки - приготовление тестового рабочего раствор в отдельной, прозрачной емкости. Компоненты считаются совместимыми при отсутствии изменений во внешнем виде тестового раствора, выпадения осадка, признаков химических реакций.
3. При приготовлении баковой смеси в полевых условиях строго соблюдать последовательность ввода: наполнить бак не менее чем на **50%** водой, затем, при обязательном перемешивании, внести полимерные удобрения, только после этого добавить другие агрохимикаты или СЗР.

   Внимание: полимерные удобрения вводятся в смесь первыми!

   Категорически запрещается смешивать компоненты баковой смеси в чистом виде, без присутствия воды, добавляя один компонент в другой.
4. После применения – обязательно промыть форсунки с использованием моющего средства.

5.6. СОВМЕСТИМОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАКОВЫХ СМЕСЯХ ДЛЯ БПЛА.

5.6.1. СМЕСЬ: 1 УДОБРЕНИЕ 25% + 2 УДОБРЕНИЕ 25% + ВОДА 50% (ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ 30°).

	Аквадон-Микро									Кóра					Аквалит					
	Для свеклы	Для тех. культ.	Для овощ. культ.	Универ саль-ный	Для риса	Для рапса	Для бобо-вых	Для мног. трав	Для плод.-ягодн	N	P	PK	NPK 1	NPK 2	Ca	K	B	Zn	S	B-Mo
Для зерновых	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	нет	+	+	+	+	+	+
Для свеклы		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	нет	+	+	+	+	+	+
Для тех. культур			+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	+	+	+	+	+	+	+
Для овощных				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	+	+	+	+
Универсальный					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	+	+	+	+
Для риса						+	+	+	+	+	+	нет	+	+	+	+	+	+	+	+
Для рапса							+	+	+	+	+	+	+	+	нет	+	+	+	+	+
Для бобовых								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Для многол. трав									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Для плод-ягодн.										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Кóра N											+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Кóра P												+	+	+	+	+	+	+	+	+
Кóра PK													+	+	нет	нет	нет	нет	+	+
Кóра NPK 1														+	нет	нет	нет	нет	+	+
Кóра NPK 2															нет	нет	нет	нет	+	+
Аквалит Ca																+	+	+	+	+
Аквалит K																	+	+	+	+
Аквалит B																		+	+	+
Аквалит Zn																			+	+
Аквалит S																				+

5.6. СОВМЕСТИМОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАКОВЫХ СМЕСЯХ ДЛЯ БПЛА.

5.6.2. СМЕСЬ: NPK УДОБРЕНИЕ 20% + МЭ КОМПЛЕКС 20% + МЭ КОНЦЕНТРАТ 10% + ВОДА 50%.

Модель расчета смеси для БПЛА (3,5 га/вылет, предельная загрузка):

Удобрение	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
Удобрение NPK ("Ко́ра", "Аквалит К")	2	7	20 %
Микроэлементы, комплекс ("Аквадон-Микро")	2	7	20 %
Микроэлементы, концентрат ("Аквалит")	1	3,5	10 %
Вода	5	17,5	50 %
Итого:	10	35	100 %

В опытах использовалась вода жесткостью 30 °.

Предельная загрузка коптера в расчетах принята с целью определения совместимости удобрений в максимально возможных концентрациях.

1 удобрение 20 %	2 удобрение 20 %	3 удобрение 10 %			
Удобрение NPK ("Ко́ра", "Аквалит К")	**Микроэлементы, комплекс** («Аквадон-Микро»)	**Микроэлементы концентрат** («Аквалит»)			
		Бор	Бор-молибден	Цинк	Сера
Ко́ра НПК 1	Для свеклы	нет	нет	нет	нет
Ко́ра НПК 2	Для свеклы	нет	нет	нет	+
Ко́ра РК	Для свеклы	нет	нет	нет	нет
Ко́ра Азот	Для свеклы	+	+	+	+
Ко́ра Фосфор	Для свеклы	+	+	+	+
Аквалит Калий	Для свеклы	+	+	+	+
Ко́ра НПК 1	Для техн. культур	нет	нет	+	+
Ко́ра НПК 2	Для техн. культур	нет	нет	нет	+
Ко́ра РК	Для техн. культур	нет	нет	нет	нет
Ко́ра Азот	Для техн. культур	+	+	нет	+
Ко́ра Фосфор	Для техн. культур	+	+	+	+
Аквалит Калий	Для техн. культур	+	+	+	+

5.6. СОВМЕСТИМОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАКОВЫХ СМЕСЯХ ДЛЯ БПЛА.

5.6.3. СМЕСЬ: NPK УДОБРЕНИЕ 12,5% + МЭ КОМПЛЕКС 12,5% + МЭ КОНЦЕНТРАТ 12,5% + ВОДА 62,5%.

Модель расчета смеси для БПЛА (3,5 га/вылет, стандартная загрузка):

Удобрение	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
Удобрение NPK ("Ко́ра", "Аквалит К")	1	3,5	12,5 %
Микроэлементы, комплекс ("Аквадон-Микро")	1	3,5	12,5 %
Микроэлементы, концентрат ("Аквалит")	1	3,5	12,5 %
Вода	5	17,5	62,5 %
Итого:	8	28	100 %

В опытах использовалась вода жесткостью 30 °.

В сравнении с смесью NPK удобрение 20% + МЭ комплекс 20% + МЭ концентрат 10% + вода 50% в данном варианте смешения **увеличилось количество совместимых вариантов.**

1 удобрение 12,5 %	2 удобрение 12,5 %	3 удобрение 12,5 %			
Удобрение NPK ("Ко́ра", "Аквалит К")	**Микроэлементы, комплекс** («Аквадон-Микро»)	**Микроэлементы концентрат** («Аквалит»)			
		Бор	Бор-молибден	Цинк	Сера
Ко́ра НПК 1	Для свеклы	нет	нет	нет	+
Ко́ра НПК 2	Для свеклы	нет	нет	нет	+
Ко́ра РК	Для свеклы	нет	нет	нет	нет
Ко́ра Азот	Для свеклы	+	+	+	+
Ко́ра Фосфор	Для свеклы	+	+	+	+
Аквалит Калий	Для свеклы	+	+	+	+
Ко́ра НПК 1	Для техн. культур	нет	нет	+	+
Ко́ра НПК 2	Для техн. культур	нет	нет	нет	+
Ко́ра РК	Для техн. культур	нет	нет	нет	+
Ко́ра Азот	Для техн. культур	+	+	+	+
Ко́ра Фосфор	Для техн. культур	+	+	+	+
Аквалит Калий	Для техн. культур	+	+	+	+

5.6. СОВМЕСТИМОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАКОВЫХ СМЕСЯХ ДЛЯ БПЛА.

5.6.4. СМЕСЬ: NPK УДОБРЕНИЕ 25% + МЭ КОНЦЕНТРАТ 12,5% + МЭ КОНЦЕНТРАТ 12,5% + ВОДА 50%.

Модель расчета смеси для БПЛА (3,5 га/вылет, стандартная загрузка):

Удобрение	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
Удобрение NPK ("Ко́ра", "Аквалит К")	2	7	25 %
Микроэлементы, концентрат ("Аквалит")	1	3,5	12,5 %
Микроэлементы, концентрат ("Аквалит")	1	3,5	12,5 %
Вода	4	14	50 %
Итого:	8	28	100 %

В опытах использовалась вода жесткостью 30 °.

При создании смеси по схеме NPK удобрение **12,5% + МЭ концентрат 12,5 % + МЭ концентрат 12,5 % + вода 62,5 %** выявлены точно такие же варианты совместимости компонентов.

1 удобрение 25 %	2 удобрение 12,5 %	3 удобрение 12,5 %		
Удобрение NPK ("Кора", "Аквалит К")	**Микроэлементы, концентрат** ("Аквалит")	**Микроэлементы, концентрат** ("Аквалит")		
		Бор-молибден	Цинк	Сера
Ко́ра НПК 1	Бор	Не используется	нет	+
Ко́ра НПК 2	Бор	Не используется	нет	+
Ко́ра РК	Бор	Не используется	нет	нет
Ко́ра Азот	Бор	Не используется	+	+
Ко́ра Фосфор	Бор	Не используется	+	+
Аквалит Калий	Бор	Не используется	нет	нет
Ко́ра НПК 1	Бор-молибден	Не используется	нет	+
Ко́ра НПК 2	Бор-молибден	Не используется	нет	+
Ко́ра РК	Бор-молибден	Не используется	нет	+
Ко́ра Азот	Бор-молибден	Не используется	+	+
Ко́ра Фосфор	Бор-молибден	Не используется	+	+
Аквалит Калий	Бор-молибден	Не используется	+	+
Ко́ра НПК 1	Цинк	нет	нет	нет
Ко́ра НПК 2	Цинк	нет	нет	нет
Ко́ра РК	Цинк	нет	нет	нет
Ко́ра Азот	Цинк	+	нет	+
Ко́ра Фосфор	Цинк	+	нет	+
Аквалит Калий	Цинк	+	нет	+

5.7. СОСТАВЛЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ СЗР С «ИМПИРОН MD» ДЛЯ БПЛА.

5.7.1. КОНЦЕНТРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ.

Наличие не менее **75 %** воды в рабочем растворе обеспечивает работу полимерного адъюванта, а также понижает вязкость смеси, что способствует её лучшей прокачке через форсунки.

Концентрация «Импирон» определяется одним из 2 способов:

1. Концентрация адъюванта в баке БПЛА увеличивается пропорционально увеличению концентрации СЗР в сравнении с концентрацией для наземных опрыскивателей.
2. В бак БПЛА «Импирон» вводится согласно нормам расхода для наземных опрыскивателей 0,1-0,2 л/га.

Пример расчета смеси для XAG P100 (3,5 га/вылет):

Компонент	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
Дикват	1,0	3,5	12,5 %
Импирон MD	0,2	0,7	2,5 %
Вода	6,8	23,8	85 %
Итого	8	28	100 %

Нижегородская область. Подготовка БПЛА для десикации рапса с помощью диквата «Молоток» 1,0 л/га и «Импирон MD» 0,2 л/га.

Более подробно об адъюванте «Импирон MD» - в разделе 2.

5.7. СОСТАВЛЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ СЗР С «ИМПИРОН MD» ДЛЯ БПЛА.

5.7.2. СОВМЕСТИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ.

1. Проверить совместимость действующих веществ пестицидов и «Импирон MD» по «Таблицам совместимости».

   Так как в составе СЗР кроме действующих веществ, совместимость которых с «Импирон» проверена, находятся различные вспомогательные ингредиенты, **рекомендуется подтвердить** совместимость конкретной марки СЗР и «Импирона».

   Способ проверки - приготовление тестового рабочего раствора.

   При использовании в баковой смеси других СЗР **необходимо проверить** их совместимость с полимерным адъювантом также при помощи тестового раствора.

   Тестовый рабочий раствор готовят в отдельной, прозрачной емкости.

   Компоненты считаются совместимыми при отсутствии изменений во внешнем виде тестового рабочего раствора, выпадения осадка, признаков химических реакций.

2. При приготовлении баковой смеси в полевых условиях строго соблюдать последовательность ввода: наполнить емкость не менее чем на **75%** водой, затем, при обязательном перемешивании, внести полимерный адъювант, только после этого добавить СЗР.

   Внимание: полимерный адъювант вводится в смесь первым!

   Категорически запрещается смешивать компоненты баковой смеси в чистом виде, без присутствия воды, добавляя один компонент в другой.

3. После применения – обязательно промыть форсунки с использованием моющего средства.

5.7. СОСТАВЛЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ СЗР С «ИМПИРОН MD» ДЛЯ БПЛА.

5.7.3. СОВМЕСТИМОСТЬ С ДИКВАТОМ И ГЛИФОСАТОМ.

СЗР	«Импирон MD»
Дикват («Суховей», 150 г/л)	+
Глифосат («Торнадо 540»)	+

«Импирон MD» совместим со СЗР на основе глифосата или диквата в баковых смесях с параметрами:

Компонент	Доза, л/га	Объем в баке БПЛА, л	%
Дикват или глифосат	**2,0**	7	**25 %**
Импирон MD	0,2	0,7	2,5 %
Вода	5,8	20,2	75,5 %
Итого	8	28	100 %

Внимание: «Импирон» совместим с глифосатом и дикватом при их концентрации в баковой смеси не более **25%.** Работа с концентрациями большими чем 25% требует **обязательной** проверки совместимости.

Челябинская область. Подготовка БПЛА DJI Agras T20 для десикации подсолнечника с помощью диквата «Тонгара» и «Импирон MD».

Более подробно об адъюванте «Импирон MD» - в разделе 2.