

2002-407

Национальная академия наук Кыргызской Республики  
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ МОИК КР

На правах рукописи

УДК: 541.123.3+546.135(575.2)(043.3)

**ОЗУБЕКОВА Раиса Акжеловна**

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
РАЗРАБОТКИ ДЕФОЛИАНТОВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХЛОРАТА НАТРИЯ,  
КАРБАМИДА, ЭТАНОЛАМИНОВ И  
2-ХЛОРЭТИЛФОСФОНАТЭТАНОЛАМИНОВ**

Специальность 02.00.01 — неорганическая химия

**А в т о р е ф е р а т**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата химических наук

**БИШКЕК 2001**

Работа выполнена на кафедре химии Ошского Государственного Университета МОиК КР и в лаборатории дефолиантов Института общей и неорганической химии АН РУз

Научные руководители: академик НАН КР,  
доктор химических наук,  
профессор Мурзубраимов Б.М.

доктор технических наук Кучаров Х.

Официальные оппоненты: доктор химических наук  
Токтомаев Т.А.

кандидат химических наук,  
доцент Муксумова З.С.



Ведущая организация: Кыргызская Государственная  
Медицинская Академия, кафедра  
естественно- научных дисциплин

Защита состоится "4" января 2002 г. в 9.00 часов на заседании Межведомственного диссертационного совета Д 02.01.131 при Институте химии и химической технологии НАН Кыргызской Республики и ОшГУ МОиК Кыргызской Республики по адресу: 720071, г. Бишкек, Чуйский проспект, 267

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке НАН КР (г. Бишкек, проспект Чуй, 265а).

Автореферат разослан « 29 » ноября 2001 г.

Ученый секретарь  
Межведомственного  
диссертационного совета,  
кандидат химических наук

И.Ф. Стрельцова И.Ф.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Хлопководство - одна из ведущих отраслей народного хозяйства среднеазиатских республик, в том числе Кыргызской Республики. Первостепенной задачей технического прогресса в хлопководстве является механизированная уборка урожая, в осуществлении которой исключительно важную роль играет обезлиствление хлопчатника с помощью химических препаратов, называемых дефолиантами.

Для искусственного удаления листьев хлопчатника необходимо, чтобы дефолианты были высокоэффективными при сравнительно низких нормах расхода и «мягко» действовали на растения, не влияя отрицательно на урожайность и качество хлопка-сырца. Однако, существующие в настоящее время хлоратсодержащие дефолианты (хлораты натрия, магния и др.) не соответствуют современным требованиям хлопководства.

В связи с этим повышение эффективности хлоратсодержащих препаратов и разработка на их основе более эффективных дефолиантов является актуальной задачей. В этом аспекте представляет интерес разработка комплекснодействующих дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, этиленпродуцирующих соединений - этаноламинов и их солей с 2-хлорэтилфосфоновой кислотой.

Благодаря наличию в молекулах нескольких этиленовых групп  $-CH_2-CH_2-$  этаноламины и их соли с 2-хлорэтилфосфоновой кислотой при совместном применении с хлоратом натрия приводят к увеличению количества экзогенного этилена в зоне опадения листьев. Это является основным фактором формирования отделительного слоя в листовых черешках, повышения эффективности дефолиации, снижения нормы расхода активных компонентов дефолианта, ускорения созревания урожая и предотвращения вторичного отрастания листьев.

Для физико-химического обоснования и разработки технологии получения новых комплекснодействующих дефолиантов на основе выше указанных соединений, прежде всего, необходимы знания по растворимости и взаимодействию их в сложных водно-солевых системах.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы: физико-химическое обоснование и разработка технологии получения комплекснодействующих дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, моно-, ди-, триэаноламинов и их солей с 2-хлорэтилфосфоновой кислотой.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

- изучение растворимости в системах, состоящих из воды, хлората натрия, карбамида, трикарбамидохлората натрия, моно-, ди-, триэаноламина

и их солей с 2-хлорэтилфосфоновой кислотой в широком температурном и концентрационном интервалах;

-определение состава, температурных и концентрационных пределов существования, физико-химических свойств и идентификация образующихся в системах новых твердых фаз;

-определение оптимальных дефолирующих составов и предложение их в качестве дефолиантов хлопчатника;

- разработка технологии и определение оптимальных технологических параметров получения комплекснодействующих дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, трикарбамидохлората натрия, этаноламинов и 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов, проведение укрупненных лабораторных испытаний;

-исследование физико-химических свойств полученных дефолиантов и оценка их агрохимической эффективности.

**Научная новизна.** Впервые получены сведения о растворимости и характере взаимодействия компонентов и образующихся твердых фаз в семи системах, включающих воду, хлорат натрия, карбамид, моно-, ди-, триэтанолмины и 2-хлорэтилфосфонатмоно-, ди-, триэтанолмины. Построены их политермические диаграммы растворимости в широком концентрационном и температурном интервалах. Установлено образование четырех соединений:  $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ ,  $3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ , из них три последних выявлены впервые. Соединения идентифицированы методами химического, термогравиметрического, рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии.

Изучением плавления и взаимодействия хлората натрия и карбамида в присутствии этаноламинов в зависимости от соотношения компонентов, продолжительности плавления и затвердевания их расплавов установлены оптимальные условия получения твердых дефолиантов.

В результате изучения изменения физико-химических свойств (рН, температуры кристаллизации, вязкости, плотности и др.) раствора трикарбамидохлората натрия в зависимости от количества 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов, выявлены возможности получения комплекснодействующих жидких дефолиантов. А также установлены оптимальные условия аммонизации, соотношения компонентов, температурный режим ведения процесса и стабильность получаемого продукта в зависимости от рН среды и длительности хранения. Новизна работы подтверждена получением положительного решения на выдачу предварительного патента КР.

### Практическая ценность и реализация результатов работы.

Изученные системы позволили установить оптимальные условия получения дефолирующих составов, предложенных в качестве дефолиантов хлопчатника.

Установлены оптимальные технологические параметры получения твердых дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, моно-, ди- и триэтанолминов. Разработаны нормы технологического режима и принципиальная технологическая схема получения данных дефолиантов, которые апробированы на укрупненной лабораторной установке с наработкой опытной партии дефолианта.

На основе полученных результатов по растворимости в водных системах, включающих трикарбамидохлорат натрия, 2-хлорэтилфосфонат моно(ди-, три-)этанолмина и проведенных технологических исследований выявлены оптимальные условия получения комплекснодействующих жидких дефолиантов. Разработаны нормы технологического режима производства и предложена принципиальная технологическая схема их получения. На укрупненной лабораторной установке выпущена опытная партия предложенного нового жидкого дефолианта.

Агрохимические испытания предложенных дефолиантов на средневолокнистых сортах хлопчатника показали высокую дефолирующую активность и «мягкость» действия их на растения.

### Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты исследований растворимости в системах, состоящих из воды, хлората натрия, карбамида, трикарбамидохлората натрия, этаноламинов и 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов;
- идентификация синтезированных новых соединений с использованием методов дериватографии, ИК-спектроскопии, элементного и рентгенофазового анализа;
- оптимальные составы дефолиантов; практические рекомендации по технологии получения новых твердых и жидких дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, этаноламинов и 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов.

**Методика исследования.** Изучение растворимости фаз в системах проводилось визуально-политермическим методом. При количественном химическом анализе жидких и твердых фаз были использованы общезвестные методы аналитической химии. Рентгенофазовый анализ проводили на дифрактограмме Дрон-3. ИК –спектры исследуемых соединений снимали на спектрофотометре UR-20. Термогравиметрический анализ проводили на дериватографе Паулик-Эрдей.

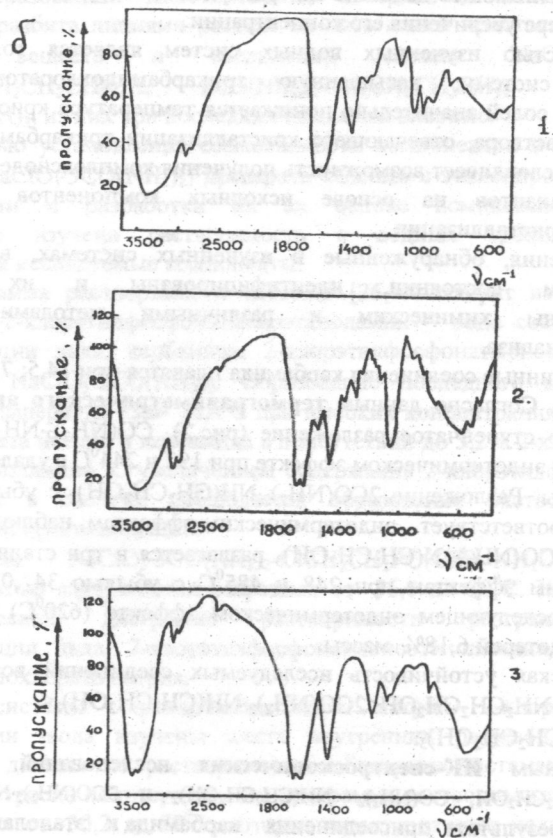
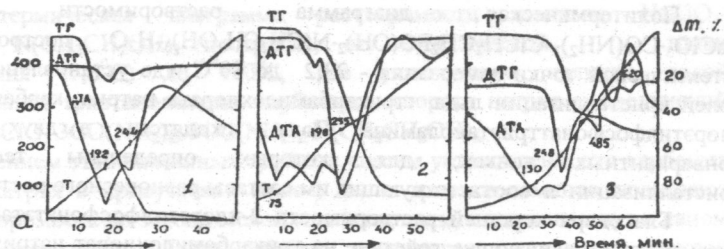


Рис. 2. Дериواتограммы (а) и ИК-спектры соединений (б)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  (1),  $2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$  (2),  $3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$  (3).

помощью водородных связей за счет  $\nu\text{CO}$ ,  $\text{NH}$ - групп карбамида и  $\nu\text{OH}$ ,  $\text{NH}$ - групп этаноламинов. Об этом свидетельствует понижение частот  $\text{NH}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CN}$  соответственно на 109-35, 22-17, 29-21  $\text{cm}^{-1}$  по сравнению со свободной молекулой карбамида и  $\text{OH}$ ,  $\text{NH}$ - групп этаноламинов на 24-12, 59-9  $\text{cm}^{-1}$ .

Дифрактограммы  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$  и  $3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$  характеризуются индивидуальным набором межплоскостных расстояний, интенсивностью дифрактолиний и углов отражения. Следовательно, полученные соединения имеют свои присущие им кристаллические решетки.

### Разработка дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида, моно-, ди-, триэтаноламинов

На основе изученных систем, включающих хлорат натрия, карбамид, моно-, ди- и триэтаноламины, предложены новые дефолианты при следующих массовых соотношениях компонентов: трикарбамидохлорат натрия: моно(ди-, три-)этанолмин = (6,0-9,0) : (2,0-1,0).

По данным агрохимических испытаний этих составов было установлено, что из них наиболее высокую дефолирующую активность на хлопчатнике проявляет дефолиант с соотношением трикарбамидохлорат натрия: моно(ди-, три-)этанолмин, равным 8,75: 1,25.

Диаграммы растворимости тройных систем с участием хлората натрия, карбамида и моно-, ди-, триэтаноламинов, а также образующегося в системах соединения  $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  показывают целесообразность получения дефолиантов путем совместного сплавления исходных компонентов при  $80^\circ\text{C}$ .

На рис.3 представлена схема для обоснования процесса получения дефолианта, содержащего трикарбамидохлорат натрия и моноэтанолмин на основе диаграммы растворимости системы хлорат натрия- карбамид - моноэтанолмин.

При введении в плав карбамида кристаллического хлората натрия фигуративная точка системы изменяется по линии К-Н. Процесс сопровождается понижением температуры кристаллизации вновь образующихся расплавов (табл.1).

Также понижается температура кристаллизации расплава трикарбамидохлората натрия при введении в него моноэтанолмина. При этом состав вновь образующихся расплавов на диаграмме растворимости системы хлорат натрия -карбамид- моноэтанолмин определяется по линии С-Э и когда количество вводимого моноэтанолмина достигает 12,5% в

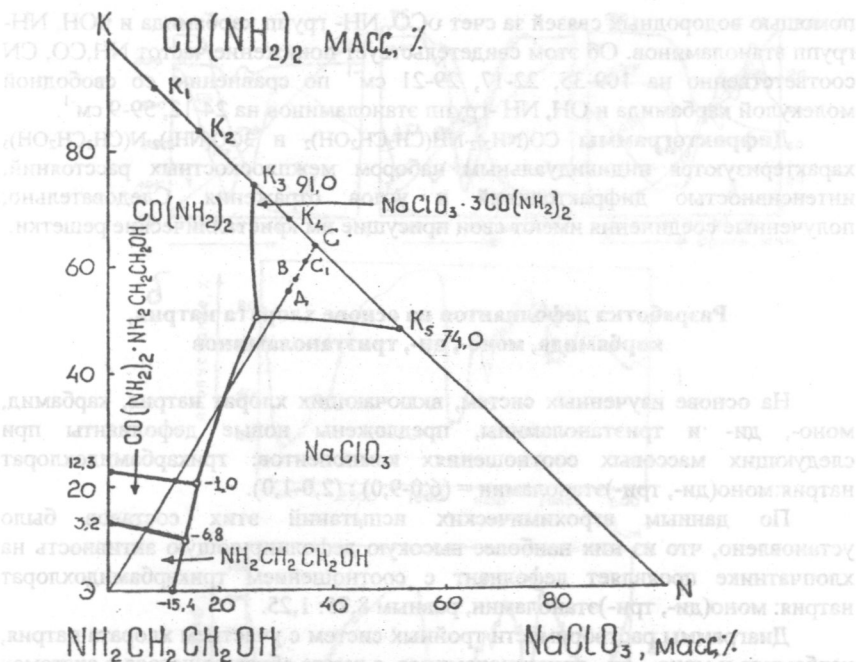


Рис.3. Диаграмма для обоснования процесса получения дефолианта на основе хлората натрия, карбамида и моноэтаноламина.

Таблица 1

Изменение температуры кристаллизации расплава карбамида с хлоратом натрия и моноэтаноламином в зависимости от содержания компонентов

Точки состава на рис.3.	Состав расплава, %			Температура кристаллизации расплава, °С
	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	NaClO <sub>3</sub>	NH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	
K	100,0	-	-	132,5
K <sub>1</sub>	92,0	8,0	-	119,2
K <sub>2</sub>	84,0	16,0	-	104,5
K <sub>3</sub>	75,4	24,6	-	91,0
K <sub>4</sub>	68,0	32,0	-	88,2
K <sub>5</sub>	45,6	54,4	-	74,0
C	62,8	37,2	-	86,0
C <sub>1</sub>	60,0	35,5	4,5	81,0
B	56,6	33,4	10,0	75,3
Д	55,0	32,5	12,5	70,6

образующемся составе массовое соотношение трикарбамидохлората натрия и моноэтаноламина становится равным 8,75:1,25. В этом соотношении состав полученного расплава с температурой кристаллизации 70,6°С на диаграмме определяется точкой «Д».

Добавление 12,5% моно-, ди- и триэтаноламина к смеси карбамида с хлоратом натрия оказывает положительное влияние на продолжительность образования гомогенного расплава. При этом удается осуществить процесс плавления компонентов при более низкой температуре, чем смеси карбамида с хлоратом натрия. В этом случае продолжительность процесса плавления при 80°С составляет 20-40 минут. Исследованием продолжительности кристаллизации плава карбамида с хлоратом натрия с мольным соотношением 3:1 в зависимости от содержания этаноламинов установлено, что плав дефолианта с содержанием 12,5% этаноламинов полностью затвердевает в течение 26-34 секунд при -12± -15°С.

Из результатов проведенных исследований следует, что оптимальным условием получения дефолиантов из хлората натрия, карбамида и этаноламинов является совместное плавление хлората натрия и карбамида с массовым соотношением 1:1,69 в присутствии 12,5%-моно(ди-, три-)этанол-амина при 80°С в течение 20-40 минут, с последующим получением целевого продукта, кристаллизующимся на вращающемся барабанном кристаллизаторе, охлаждаемом изнутри рассолом с температурой -12 ± -15°С.

В соответствии с вышеизложенным предложена принципиальная технологическая схема получения дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида и моно(ди-, три-)этанол-амина, которая состоит из следующих основных стадий:

- загрузка хлората натрия, карбамида и моно(ди-, три-)этанол-амина в реактор;
- плавление и перемешивание компонентов с получением гомогенного расплава дефолианта;
- кристаллизация, расфасовка и упаковка продукта.

Физико-химические показатели полученных дефолиантов должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в табл.2.

Таблица 2  
Физико-химические показатели дефолианта, полученного на основе хлората натрия, карбамида и моно(ди- или три-)этанолamina

Наименование показателей	Нормы		
	Моноэтанолaмин	Диэтанолaмин	Триэтанолaмин
1. Внешний вид	Пластины от белого до светло-желтого цвета	Пластины от белого до светложелтого цвета	Пластины от белого до светложелтого цвета
2. Массовая доля трикарбамидохлората натрия, не ниже %	87,3	87,3	87,3
3. Массовая доля моно(ди- или три-)этанолamina, не ниже %	12,5	12,5	12,5
4. Температура, °C	70,6	73,8	74,6
5. Гигроскопическая точка	56,7	57,4	58,5

Предложенная технология проверена на укрупненной лабораторной установке, и в 2000 году была наработана опытная партия дефолианта на основе хлората натрия, карбамида и моноэтанолamina в количестве 10 кг.

#### Получение комплекснодействующих дефолиантов на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонат моно-, ди-, триэтанолaminов

На основе анализа политермической диаграммы растворимости водных систем, состоящих из трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатмоно-(ди-, три-)этанолamina и опытов агрохимических работ предложены дефолианты при следующих массовых соотношениях компонентов: трикарбамидохлорат натрия : 2-хлорэтилфосфонатмоно(ди-, три-)этанолaмин = (6,0-9,0) : (0,6-1,0).

С целью выдачи практических рекомендаций для получения жидких дефолиантов изучен процесс получения 2-хлорэтилфосфонатмоно(ди-, три-)этанолamina аммонизацией 2-хлорэтилфосфоновой кислоты этанолaminом в зависимости от температуры и скорости подачи этанолaminов. Установлена необходимость проведения аммонизации 50%-ного раствора 2-хлорэтилфосфоновой кислоты при 20°C со скоростью подачи этанолaminов 0,15-0,20 дм<sup>3</sup>/с. В этих условиях относительная потеря 2-хлорэтилфосфоновой кислоты составляет 0,165-0,182%. При этом образуются 58,7-67%-ные растворы 2-этилфосфонатмоно(ди-, три-)этанолamina.

Анализ диаграмм растворимости вышеуказанных водных систем показывает, что для получения жидких дефолиантов целесообразно смешивание 74%-ного раствора трикарбамидохлората натрия с 58,7-67%-ными растворами 2-хлорэтилфосфонатэтанолaminов при соотношении 1,0: (0,1224-0,1397). В полученном продукте соотношение безводных солей составляет 1,0:0,1108.

На диаграмме растворимости системы  $\text{NaClO}_3 \cdot 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2 \cdot \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$  показано изменение состава раствора при смешивании 74%-ного раствора трикарбамидохлората натрия с 58,7%-ным раствором 2-хлорэтилфосфонатмоноэтанолamina (рис.4).

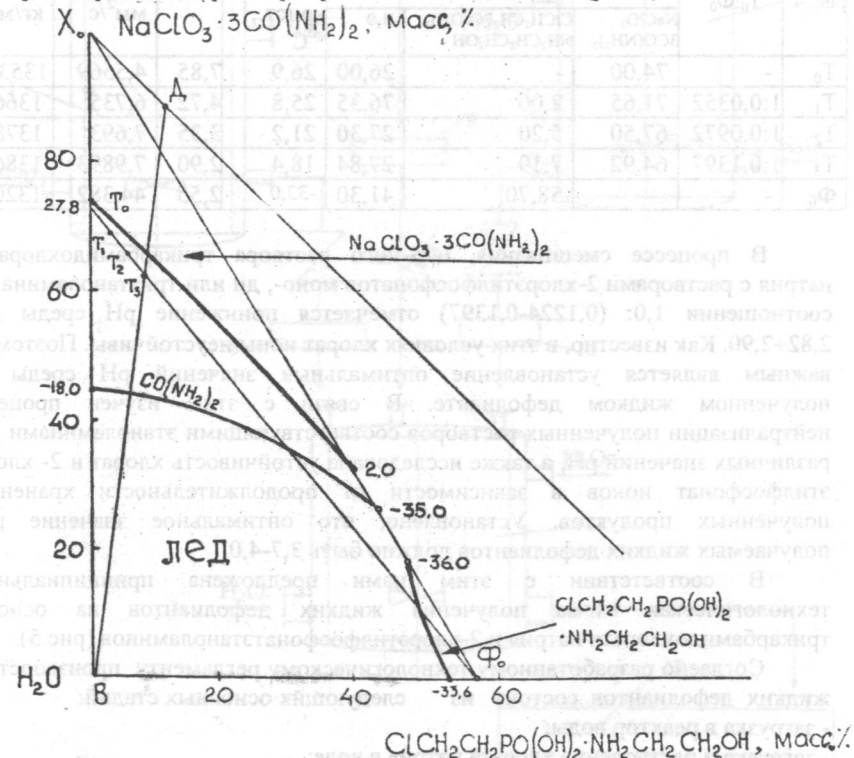


Рис.4. Диаграмма для обоснования процесса получения дефолианта на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатмоноэтанолamina

При смешивании 74%-ного раствора трикарбамидохлората натрия (точка "Т<sub>0</sub>") с 58,7%-ным раствором 2-хлорэтилфосфонатмоноэтаноламина (точка "Ф<sub>0</sub>") фигуративные точки системы изменяются по линии "Т<sub>0</sub>" - "Ф<sub>0</sub>". Процесс сопровождается понижением температуры кристаллизации, рН среды и повышением вязкости и плотности раствора (табл.3).

Таблица 3  
Физико-химические характеристики растворов трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатмоноэтаноламина

Точки на рис. 4	Масс. Соотн. Т <sub>0</sub> :Ф <sub>0</sub>	Состав растворов, %			Температура крист., °С	рН	Вязкость мм <sup>2</sup> /с	Плот. кг/м <sup>3</sup>
		NaClO <sub>3</sub> 3CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	ClCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> PO(OH) <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	H <sub>2</sub> O				
T <sub>0</sub>	-	74,00	-	26,00	26,9	7,85	4,5569	1353,6
T <sub>1</sub>	1:0,0352	71,65	2,00	76,35	25,8	4,72	6,735	1366,8
T <sub>2</sub>	1:0,0972	67,50	5,20	27,30	21,2	3,35	7,693	1378,5
T <sub>3</sub>	1:0,1397	64,92	7,19	27,84	18,4	2,90	7,9893	1386,2
Ф <sub>0</sub>	-	-	58,70	41,30	-33,0	2,55	44,382	1320,4

В процессе смешивания 74%-ного раствора трикарбамидохлората натрия с растворами 2-хлорэтилфосфонатов моно-, ди или триэтаноламина в соотношении 1,0: (0,1224-0,1397) отмечается понижение рН среды до 2,82÷2,90. Как известно, в этих условиях хлорат ионы неустойчивы. Поэтому, важным является установление оптимальных значений рН среды в полученном жидком дефолианте. В связи с этим изучен процесс нейтрализации полученных растворов соответствующими этаноламинами до различных значений рН, а также исследована устойчивость хлорат и 2- хлорэтилфосфонат ионов в зависимости от продолжительности хранения полученных продуктов. Установлено, что оптимальное значение рН получаемых жидких дефолиантов должно быть 3,7-4,0.

В соответствии с этим нами предложена принципиальная технологическая схема получения жидких дефолиантов на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатэтанолamines (рис.5).

Согласно разработанному технологическому регламенту производство жидких дефолиантов состоит из следующих основных стадий:

- загрузка в реактор воды;
- загрузка и растворение хлората натрия в воде;
- загрузка и растворение карбамида в растворе хлората натрия с получением 74%-ного раствора трикарбамидохлората натрия;

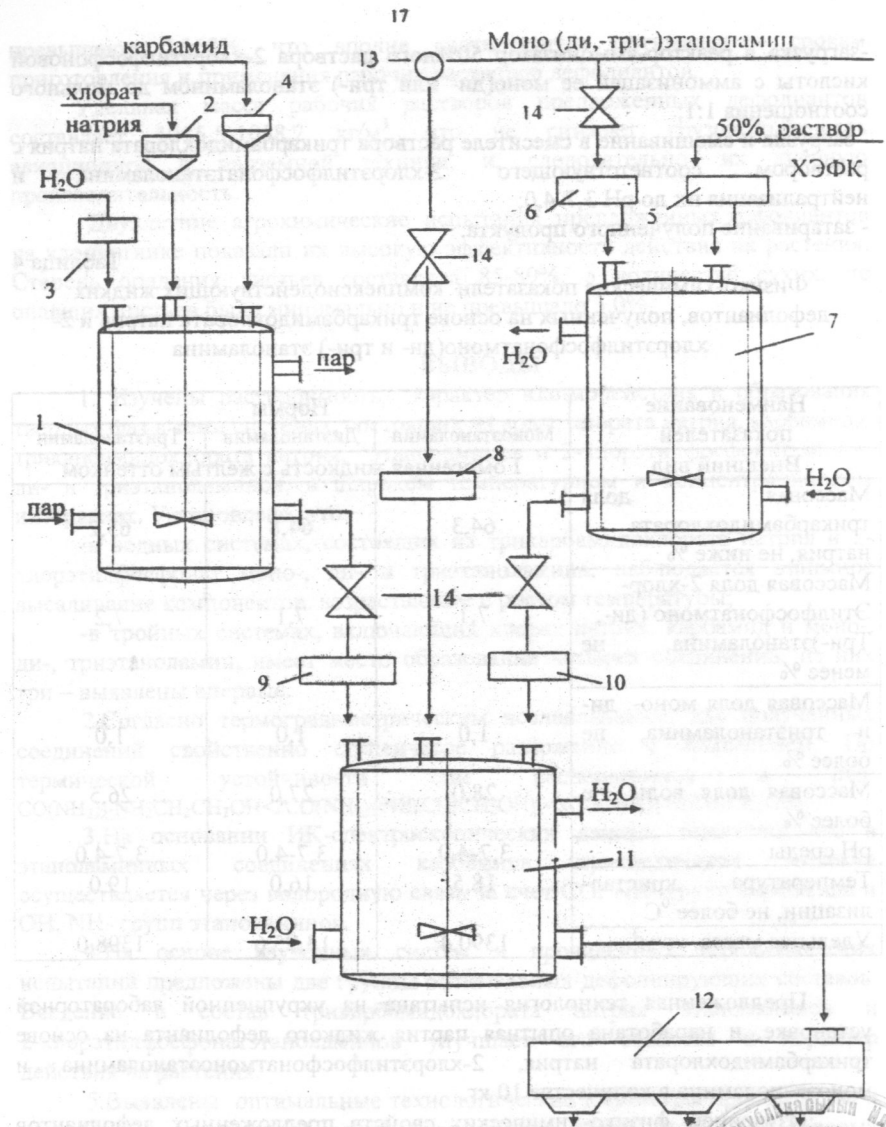


Рис.5. Принципиальная технологическая схема получения дефолианта на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатмоно(ди, три)-этанолaмина

- 1-реактор, 2,4- дозаторы, 3,5,6,8,9,10- расходомеры, 7- реактор-аммонизатор, 11-реактор-смеситель, 12- затаривающая установка, 13- центробежный насос, 14- клапаны

-загрузка в реактор-аммонизатор 50%ного раствора 2-хлорэтилфосфоновой кислоты с аммонизацией ее моно(ди- или три-) этаноламином до мольного соотношения 1:1;

- загрузка и смешивание в смесителе раствора трикарбамидохлората натрия с раствором соответствующего 2-хлорэтилфосфонатэтанолamina и нейтрализация их до pH 3,7-4,0;

- затаривание полученного продукта.

Таблица 4

Физико-химические показатели комплекснодействующих жидких дефолиантов, полученных на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатмоно(ди- и три-) этаноламина

Наименование показателей	Нормы		
	Моноэтанолaмин	Диэтанолaмин	Триэтанолaмин
Внешний вид	Гомогенная жидкость с желтым оттенком		
Массовая доля трикарбамидохлората натрия, не ниже %	64,3	64,8	65,2
Массовая доля 2-хлор-Этилфосфонатмоно(ди-, Три-)этанолamina, не менее %	7,1	7,1	7,2
Массовая доля моно-, ди- и триэтанолamina, не более %	1,0	1,0	1,0
Массовая доля воды, не более %	28,0	27,0	26,5
pH среды	3,7-4,0	3,7-4,0	3,7-4,0
Температура кристаллизации, не более °C	18,5	16,0	19,0
Удельная масса, кг/м <sup>3</sup>	1390,4	13,95.6	1398,0

Предложенная технология испытана на укрупненной лабораторной установке, и наработана опытная партия жидкого дефолианта на основе трикарбамидохлората натрия, 2-хлорэтилфосфонатмоноэтанолamina и моноэтанолamina в количестве 10 кг.

Изучением физико-химических свойств предложенных дефолиантов установлено, что они относятся к хорошо растворимым в воде препаратам. Потери действующих веществ из рабочих растворов за 10 суток не

превышают 0,168%, что вполне соответствует оптимальным срокам приготовления и применения рабочих растворов дефолиантов.

Удельная масса рабочих растворов предложенных дефолиантов составляет 1015,5-1058,2 кг/м<sup>3</sup>, что не снижает грузоподъемность авиационной и наземной техники, и, следовательно, их дневную производительность.

Двухлетние агрохимические испытания предложенных дефолиантов на хлопчатнике показали их высокую эффективность действия на растения. Степень опадения листьев составляла 85-89%, а количество сухих, не опавших листьев было минимально и не превышало 3,0%.

## ВЫВОДЫ

1. Изучены растворимость, характер взаимодействия и образования твердых фаз в семи системах, состоящих из воды, хлората натрия, карбамида, трикарбамидохлората натрия, этаноламинов и 2-хлорэтилфосфонат моно-, ди- и триэтанолamiнов, в широком температурном и концентрационном интервалах. Установлено, что:

- в водных системах, состоящих из трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонат моно-, ди- и триэтанолamina, наблюдается взаимное высаливание компонентов, возрастающее с ростом температуры;

- в тройных системах, включающих хлорат натрия, карбамид и моно-, ди-, триэтанолamin, имеет место образование четырех соединений, из них три - выявлены впервые.

2. Согласно термогравиметрическим исследованиям, для полученных соединений свойственно ступенчатое разложение с плавлением. По термической устойчивости они располагаются в ряд:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} < 2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2 < 3\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ .

3. На основании ИК-спектроскопических данных выявлено, что в этаноламинных соединениях карбамида присоединение молекул осуществляется через водородную связь за счет CO, NH- групп карбамида и OH, NH- групп этаноламинов.

4. На основе изученных систем и проведенных агрохимических испытаний предложены две группы оптимальных дефолирующих составов. Введение в состав трикарбамидохлората натрия этаноламинов и 2-хлорэтилфосфонатэтанолamiнов улучшает его свойства и характер действия на растения.

5. Выявлены оптимальные технологические параметры производства и разработана принципиальная технологическая схема получения твердых дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида и моно-, ди-, триэтанолamina.



6. Исследованием процесса получения комплекснодействующих дефолиантов на основе трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов установлены условия аммонизации 2-хлорэтилфосфоновой кислоты моно-, ди- и триэтанолмином, оптимальные концентрации, соотношение и скорость смешивания растворов трикарбамидохлората натрия и 2-хлорэтилфосфонатэтанолминов. Изучена стабильность продуктов в зависимости от pH среды и продолжительности хранения.

7. Агрохимические испытания предложенных дефолиантов на хлопчатнике показали высокую дефолирующую активность и «мягкость» действия их на растения. Степень опадения листьев составила 85-89%, а количество сухих листьев - 3,0%.

Основное содержание работы изложено в следующих публикациях:

1. Озубекова Р.А., Мурзубраимов Б.М. Полимерная растворимость системы Трикарбамидохлорат натрия-2-хлорэтилфосфонатэтанолмин- вода // Сбор. науч. труд. аспирантов города Ош. - Ош. - 2000. - № 1. - С.6-11.
2. Озубекова Р.А. Растворимость в водных системах, включающих трикарбамидохлорат натрия и 2-хлорэтилфосфонаты моно-, триэтанолминов // Там же, - С. 12-18.
3. Озубекова Р.А., Кучаров Х., Тухтаев С. Полимерная растворимость системы трикарбамидохлорат натрия - 2-хлорэтилфосфонатэтанолмин - вода // Узб. хим. жур. - Ташкент. - 2000. - № 6, - С.3-5.
4. Озубекова Р.А., Кучаров Х., Мурзубраимов Б.М., Тухтаев С., Омарова С. Полимерная растворимость системы хлорат натрия - карбамид- моноэтанолмин // Вестник ККО АН РУз. - Нукус. - 2000. - № 2. - С. 18.
5. Озубекова Р.А., Кучаров Х., Мурзубраимов Б.М., Тухтаев С. Растворимость тройных систем, состоящих из хлората натрия, карбамида и этанолминов // Вестник ОшГУ. - Ош. - 2001. - № 2. - С.81-87.
6. Озубекова Р.А. Разработка новых дефолиантов хлопчатника // Там же, - С.208- 211.
7. Озубекова Р.А., Кучаров Х., Мурзубраимов Б.М., Тухтаев С. Полимерная растворимость тройной системы  $\text{NaClO}_3 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$  // Наука. Образование. Техника. - Ош. - 2001. - № 2. - С. 52-55.
8. Кучаров Б., Озубекова Р.А., Тухтаев С. Исследование водных систем из трикарбамидохлората натрия, моно-, трихлорацетата моно-, триэтанолмина // Вестник ОшГУ. - Ош. - 2001. - № 3. - Ч.1. - С.34-36.
9. Положительное решение на выдачу предварительного патента Кыргызской Республики А01N 25/00.

## АННОТАЦИЯ

### Хлорат натрия, карбамид, этанолмины и 2-хлорэтилфосфонатэтанолмины: условия применения и дефолиантные свойства в зависимости от pH среды и продолжительности хранения

Диссертациялық жұмыш хлорат натрийдин, карбамиддин, этанолмины және 2-хлорэтилфосфонатэтанолминынің негизінде комплекстүү таасир этүүчү дефолианттарды алуунун физико-химиялық негизин жана принципалдык технологиялық схемасын иштеп чыгууга арналган.

Хлорат натриден, карбамидден жана этанолминынен турган үчтүк системалардын эригичтүүлүгү жана өз ара аракеттенишүүсү биринчи жолу изилденди. Үч жаңы кошулманын пайда болушу такталды жана алардын кристаллдашуу талаалары, пайда болуусунун температуралык жана концентрациялык чектери аныкталды. Синтезделип алынган кошулмалар химиялык жана ИК-спектроскопиялык, дериватографиялык, рентгенофазалык усулдар менен идентификацияланды.

Этанолминынын катышуусунда хлорат натрийдин, карбамиддин эригичтүүлүгүнүн жана өз ара аракеттенишүүсүнүн компоненттердин массалык катышынан көз карандылыгын, эрүүсүнүн жана балкыган эритмесинин катуулунуусунун узактыгын изилдөө менен катуу дефолианттарды алуунун ыңгайлуу шарттары аныкталды.

Үч карбамиддүү хлорат натриден жана 2-хлорэтилфосфонатэтанолминынен турган суулуу үчтүк системалар изилденди. Алынган жыйынтыктар үч карбамиддүү хлорат натрийдин жана 2-хлорэтилфосфонатэтанолминынын негизінде суюк дефолианттарды алуунун илимий негизи болду.

Системалардын эригичтүүлүгүн изилдөөдөн жана агрохимиялык сыноолордон алынган маалыматтардын негизінде дефолианттардын сатавынын эки тобу сунуш кылынды. Ал дефолианттарды өндүрүүнүн технологиялык режиминин нормалары иштелип чыкты жана принципалдуу технологиялык схемалары сунуш кылынды.

