



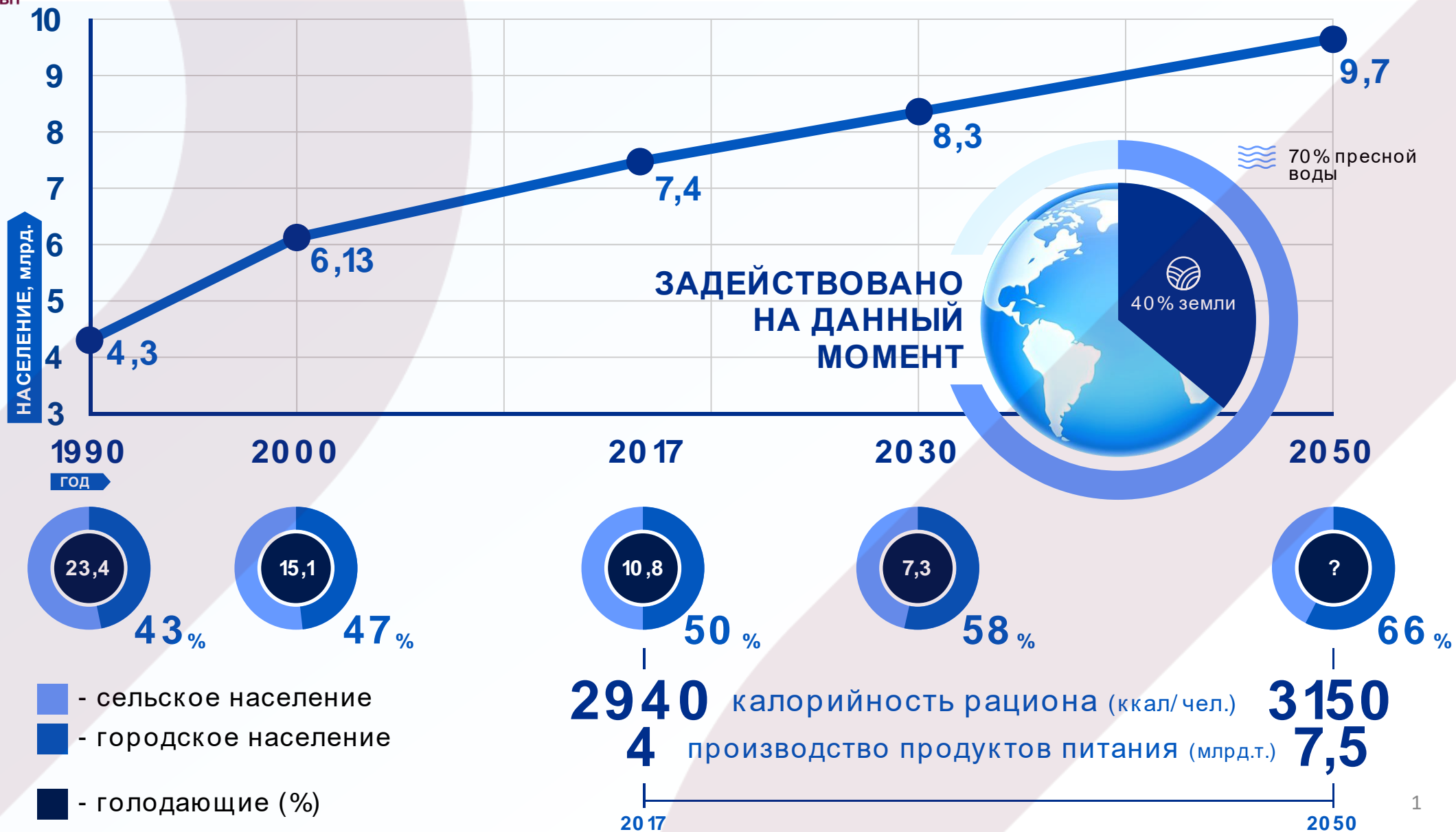
Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Гетерогенная кристаллизация лактозы – технологическая совместимость сырьевых КОМПОНЕНТОВ.

Рябова Анастасия, к.т.н.



Обеспеченность населения продовольствием



Технологии производства поликомпонентных пищевых продуктов



Термин «Совместимость»

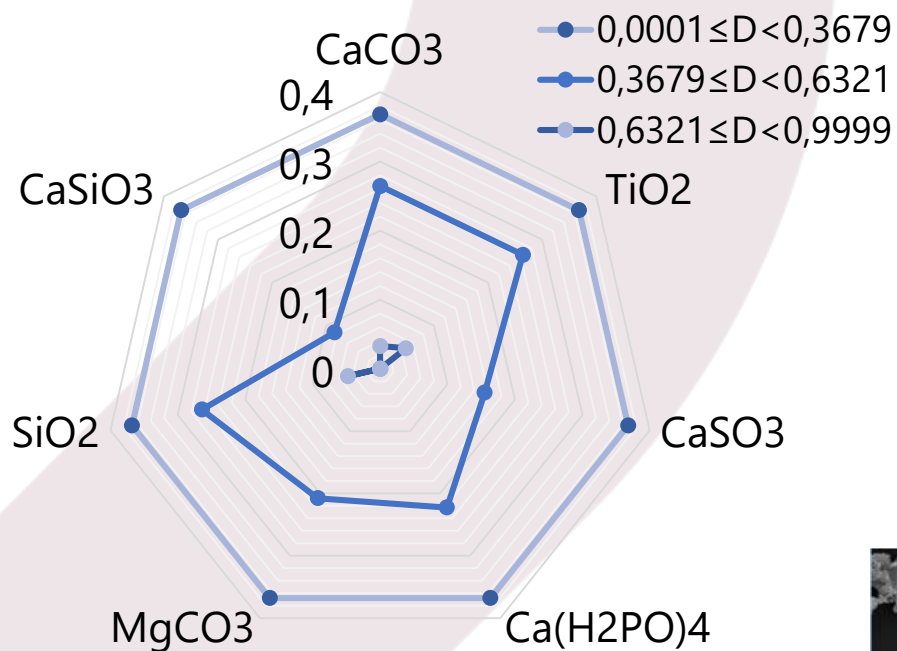
Совместимость – это способность двух и более компонентов к формированию единой стабильной пищевой системы.

Сырьевая совместимость – сходство по основным свойствам или по общности происхождения компонентов, предполагающее получение стабильной системы без дополнительного внешнего воздействия. Данный термин применим для частных процессов пищевых производств (например растворение, смешивание и т.п.) и предполагает получение сырьевой композиции (полуфабриката).

Технологическая совместимость – это способность двух и более компонентов формировать стабильную пищевую систему при условии наличия определенных технологических процессов с заданными параметрами.

Выбор иммитационных затравочных материалов

Оценка рациональности использования ИЗМ

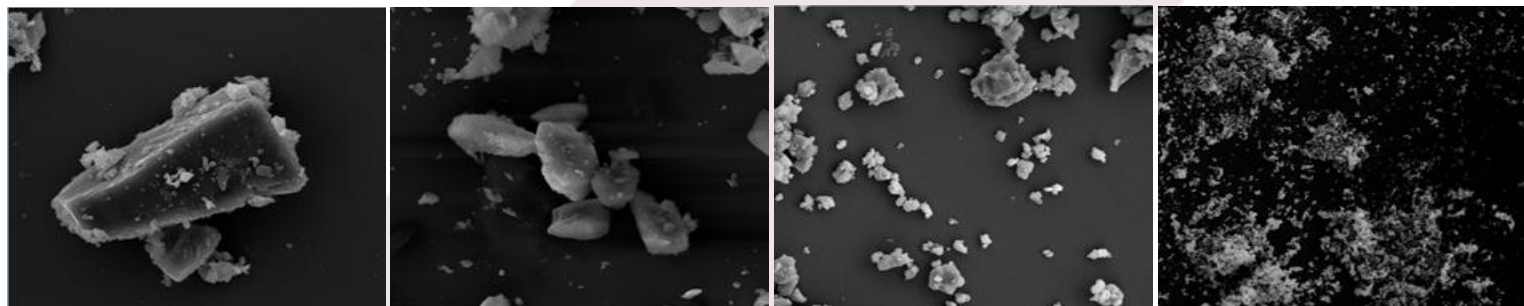


«Функции желательности» Харрингтона

$$D = \sqrt[9]{\prod_{i=1}^3 I_i \cdot \prod_{i=1}^3 II_i \cdot \prod_{i=1}^3 III_i},$$

где I_i, II_i, III_i – приоритет оценочного критерия

Микрофотографии препаратов ИЗМ и лактозы при увеличении x5000



Лактоза
титана

Диоксид кремния

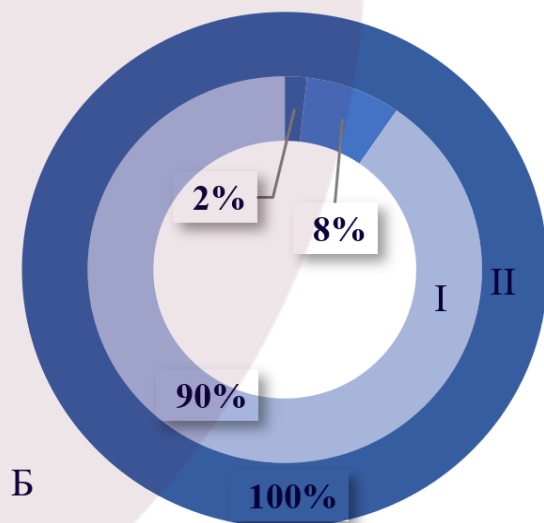
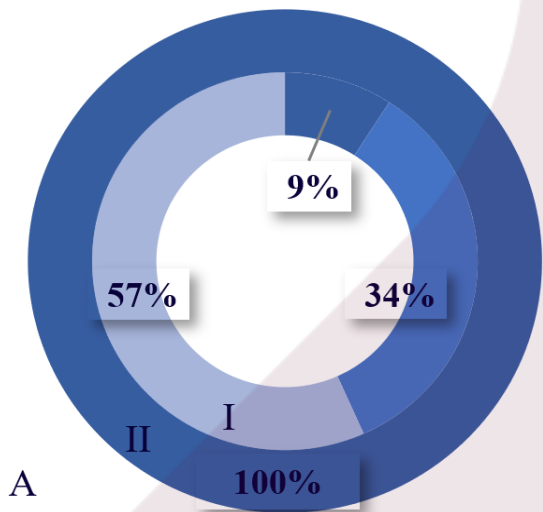
Карбонат кальция

Диоксид
4

Стандартизация размеров иммитационных затравочных материалов

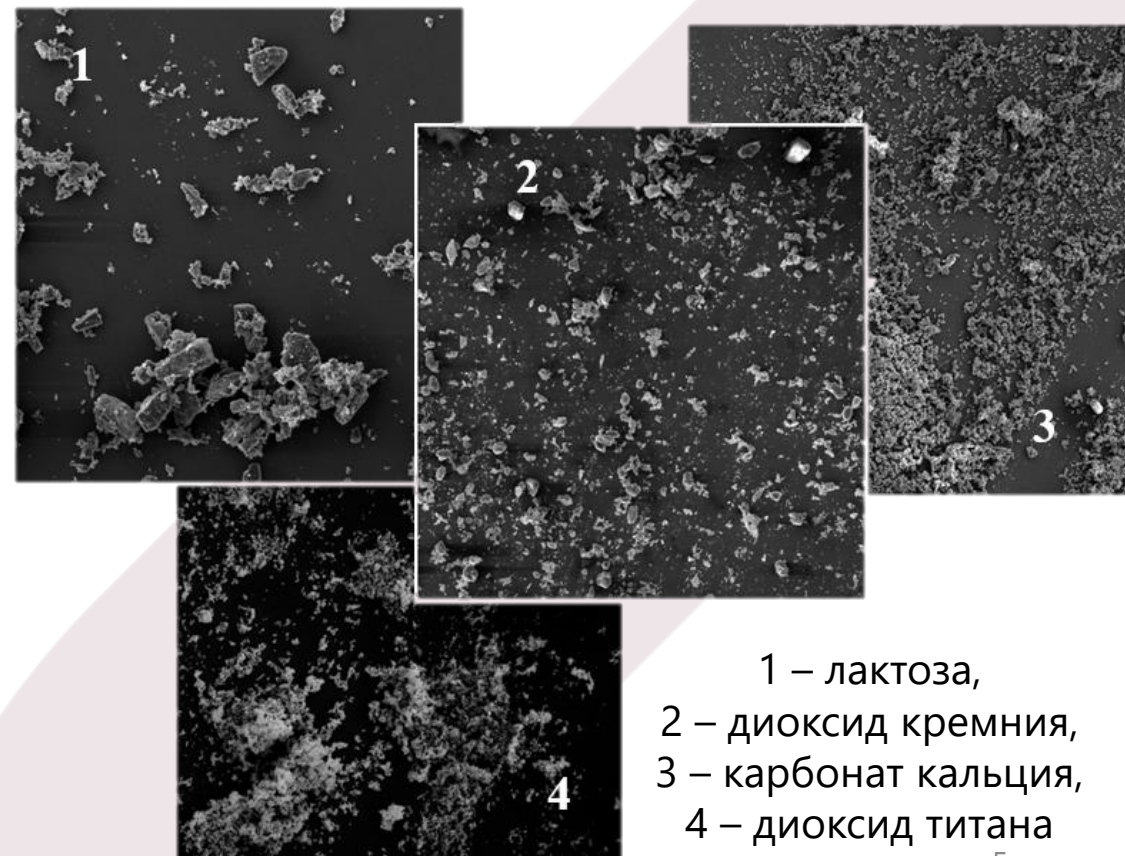
■ 0-4мкм ■ 5-8мкм ■ 9-12мкм

■ 0-4мкм ■ 5-10мкм ■ 11-21мкм



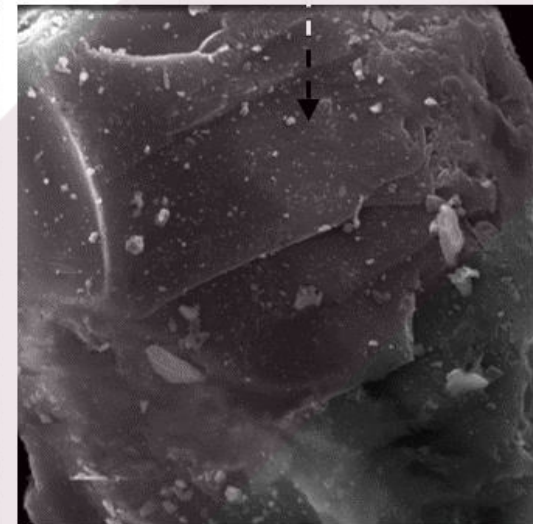
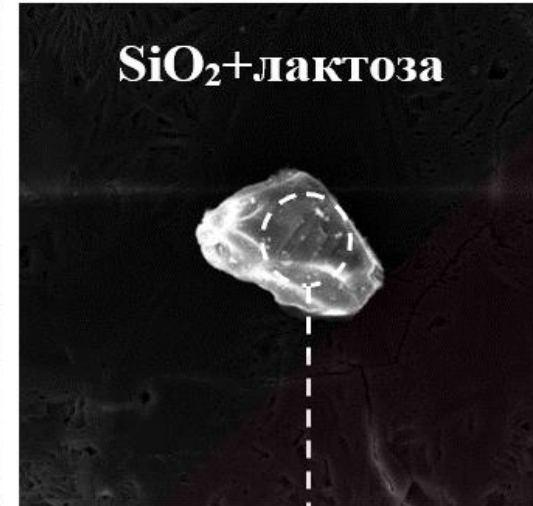
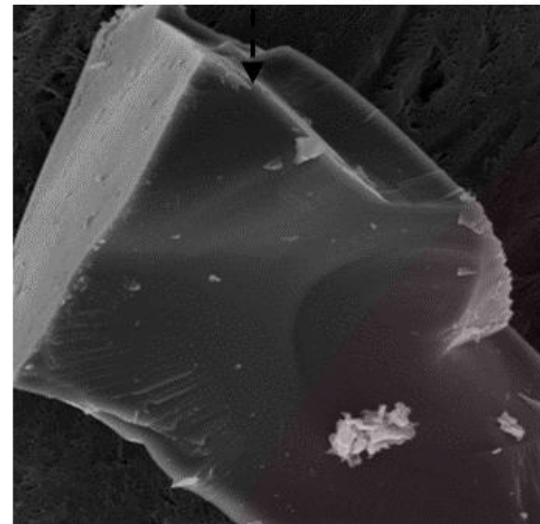
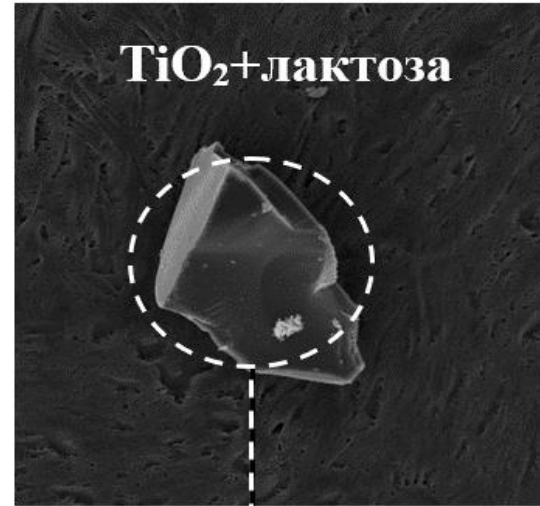
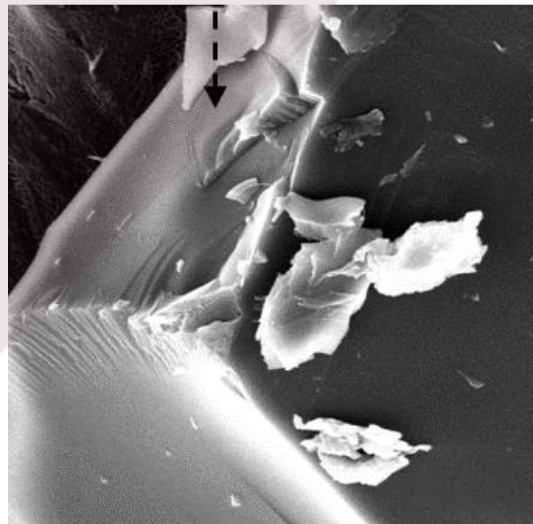
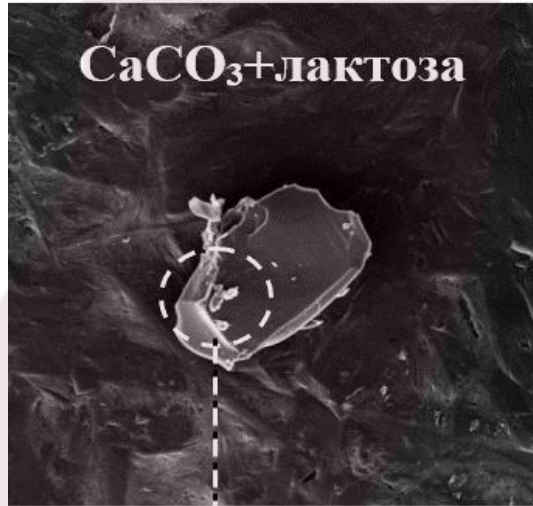
Процентное распределение кристаллов ИЗМ по размерам до (I) и после (II) измельчения карбоната кальция (А) и диоксида кремния (Б)

Микрофотографии ИЗМ после стандартизации размеров в сравнении с лактозой



1 – лактоза,
2 – диоксид кремния,
3 – карбонат кальция,
4 – диоксид титана

Гетерогенные кристаллы лактозы из насыщенных растворов и их поверхности



Рецептура моделей-аналогов и кодировка технологических процессов

Рецептура моделей-аналогов

Компоненты	Рецептура	Кодировка
Вода	253,7	X_1
СЦМ (м.д. СВ 96%, м.д.жира 26%)	282,0	X_2
Ангидрированный молочный жир (м.д.жира 99,8%)	14,6	
Сахар-песок (м.д. СВ 99,8%)	449,7	X_3
Итого продуктовая смесь	1000,0	X_4

Перечень и кодировка технологических процессов

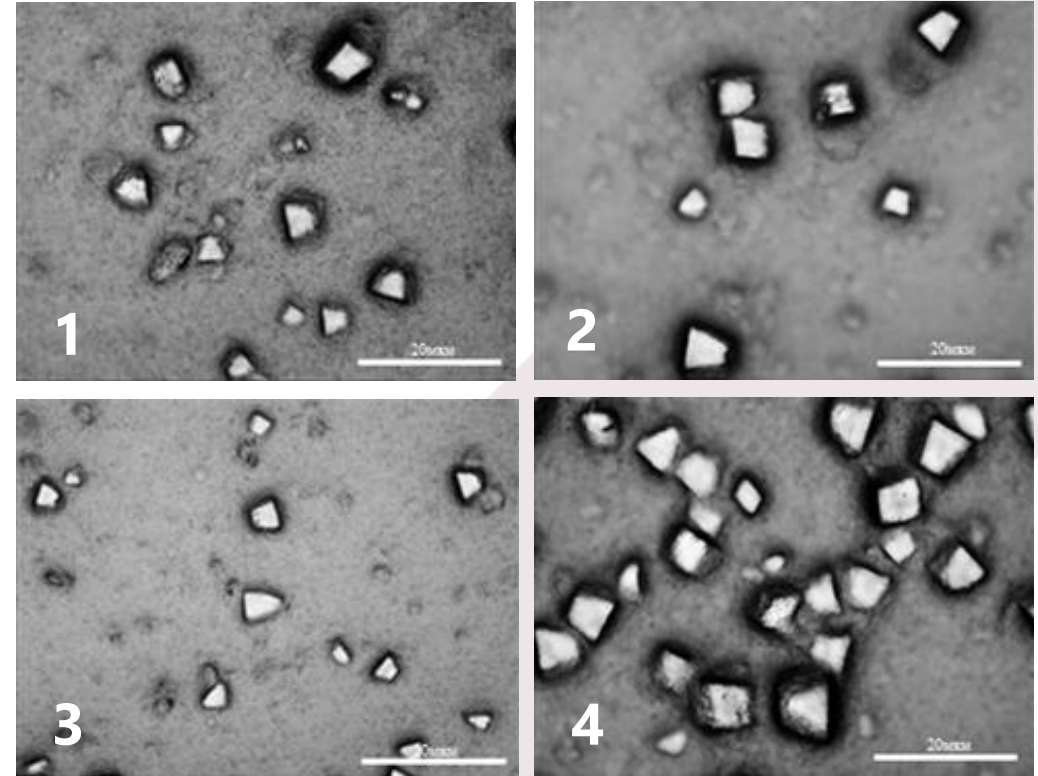
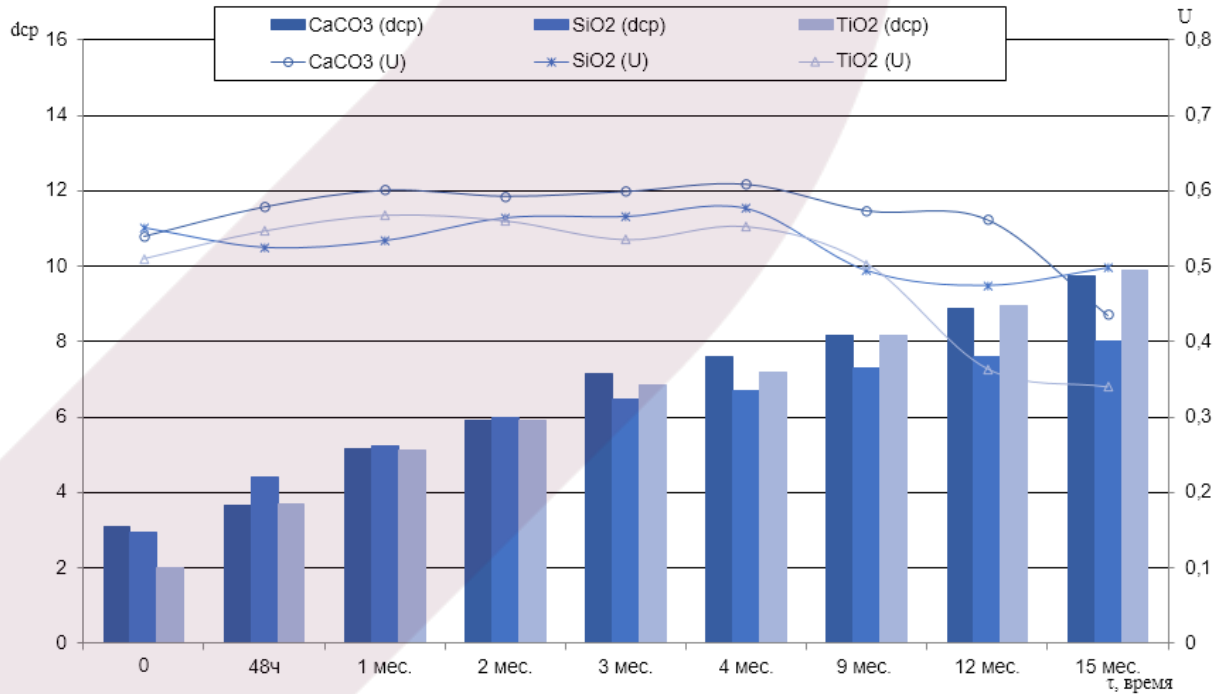
Наименование технологической операции	Кодировка
Растворение и нормализация	Y_1
Диспергирование (1500 мин^{-1})	Y_2
Подогрев/охлаждение	Y_3
Гомогенизация ($12,5 \text{ МПа}$)	Y_4
Пастеризация	Y_5
Внесение ИЗМ	Y_6
Охлаждение и кристаллизация ($1,2-1,5$) $^{\circ}\text{C}/\text{мин}^*$	Y_7
Упаковывание	Y_8
Маркировка	Y_9
Хранение	Y_{10}

Операторные модели сгущенного молока с сахаром

Последовательность процессов	ТП01	ТП02	ТП03	ТП04	ТП05	ТП06	ТП07	ТП08	ТП09
Операторная модель	Y_3X_1	Y_1X_2	Y_4X_2	$Y_{3,1}X_3$	Y_5X_4	$Y_{7,6}X_4 \leftarrow Z$	Y_8X_4	Y_9X_5	$Y_{10}X_5$

Гетерогенные кристаллы лактозы в сгущенном молоке с сахаром

Формирование/ динамика среднего размера (dcp) кристаллов лактозы и коэффициента их однородности (U)



1 - лактоза, 2 – карбонат кальция, 3 – диоксид кремния, 4 – диоксид титана

Микрофотографии гетерогенных кристаллов лактозы (x25)



Спасибо за внимание