

## Список литературы

1. Яковлев В.П., Яковлев С.В. *Рациональная антимикробная фармакотерапия.* – М.: Литтерра, 2007. – 784 с.
2. Кулапина О.И., Кулапина Е.Г. *Антибактериальная терапия. Современные методы определения антибиотиков в лекарственных и биологических средах.* – Саратов.: Изд-во «Саратовский источник». Саратов, 2015. – 91 с.

## ПОЛУЧЕНИЕ СОКРИСТАЛЛОВ АКТИВНЫХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ИНГРЕДИЕНТОВ МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ ИЗ ПАРОВОЙ ФАЗЫ

Е. Наумкина<sup>1,2</sup>

Научные руководители – д.х.н. профессор Е.И. Короткова<sup>1</sup>, Ph.D. инженер Ян Чейка<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

<sup>2</sup>Химико-технологический университет  
16500, Чешская Республика, Прага, Техника 5, lissanaumkina@yandex.ru

Растворимость, стабильность, гигроскопичность, температура плавления являются значительными параметрами, которые оказывают влияние на терапевтическую эффективность препарата. Получение сокристаллов активных фармацевтических ингредиентов дают возможность получить желаемые как физико-химические, так и биофармацевтические свойства [1]. Методы сокристаллизации многочисленны и разнообразны. Одним из таких методов является получение кристаллов методом осаждения их из паровой фазы.

В данной работе для получения больших одиночных кристаллов бинарных систем подходящих для исследования их структуры используется метод осаждения сокристаллов из паровой фазы в вакууме.

Для проведения эксперимента была использована стандартная установка. В стеклянную камеру, помещали навески активного фармацевтического ингредиента и веществ, образующие сокристаллы. В камере был создан вакуум

с уровнем давления 40 Па. Процесс осаждения кристаллов из паровой фазы осуществлялся в вакуумной печи при температурах сублимации веществ, образующих сокристаллы. Навески АФИ и веществ, образующих сокристаллы были взяты в эквимолярном соотношении. Применяемые в исследовании АФИ и вещества, образующие сокристаллы указаны в таблице №1.

Полученные кристаллы методом осаждения из паровой фазы из бинарных систем теофиллина и щавелевой кислоты, теофиллина и никотинамида были исследованы методом рентгеновской дифракции на монокристаллах.

Полученные параметры элементарных ячеек сравнивались с параметрами, хранящимися в Кембриджской базе структурных данных (Cambridge structural database (CSD)).

Известные кристаллы щавелевой кислоты (CSD код OXACDH16) имеют  $\alpha$ -полиморфную структуру (CSD код OXACDH16),  $\beta$ -полиморфную структуру (CSD код OXALAC11), а кристаллы никотинамида имеют I полиморфную

**Таблица 1.** Используемые активно-фармацевтические ингредиенты и вещества, образующие сокристаллы

АФИ	Вещества, образующие сокристаллы	T, °C	Сокристаллы
парацетамол	глутаровая кислота	95	–
	щавелевая кислота	100	–
ибупрофен	щавелевая кислота	100	+
	никотинамид	90	+
теофиллин	глутаровая кислота	120	–
	щавелевая кислота		+
	никотинамид		+

**Таблица 2.** Параметры элементарных ячеек кристаллических структур

Кристаллические структуры		Пространственная группа	a (Å)	b (Å)	c (Å)	$\beta$ (°)
щавелевая кислота	$\alpha$	$P \cdot 2_1/n$	6,102 (2)	3,501 (5)	11,964 (3)	105,79 (2)
	$\beta$	$P \cdot 2_1/c$	5,317 (15)	5,943 (12)	5,398 (14)	116,21 (3)
никотинамид	I	$P \cdot 2_1/c$	3,877 (4)	15,60 (1)	9,375 (6)	98,45 (7)
	II	$P \cdot 2/n$	15,063 (5)	10,697 (4)	15,206 (5)	102,188 (2)

(CSD код NICOAM01) и II полиморфную структуры (CSD код NICOAM04) [2]. Параметры элементарных ячеек известных структур указаны в таблице №2. В результате эксперимента были получены кристаллы  $\alpha$ -полиморфной структуры щавелевой кислоты и кристаллы никотинамида I полиморфной структуры.

Полученные материалы пригодны для структурного анализа методом монокристаллической рентгеновской дифракции. Дальнейшая работа будет направлена на оптимизацию условий осаждения для выращивания монокристаллов со-кристаллов активных фармацевтических ингредиентов.

### Список литературы

1. Gadade D.D., and Sanjay S.S. // *Advanced pharmaceutical bulletin*, 2016.– V.6,4.– P.479–494.
2. Groom C.R., Bruno I.J., Lightfoot M.P., *The Cambridge Structural Database // Acta Cryst.*, 2016.– B.72.– 171–179.

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОРБЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА ПОВЕРХНОСТИ ПЕСКОВ

Ч.Т. Нгуен

Научный руководитель – д.т.н., профессор А.А. Яковлева

*Иркутский национальный исследовательский технический университет  
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, nguyentrungthuy\_irk@mail.ru.*

Качества песков вблизи водоемов и их способность выполнять миссию экологических барьеров важны, эти вопросы являются составляющей частью общей программы сохранения природы как на Земле в целом, так на отдельных территориях.

Мы решили заняться актуальными вопросами оценки удерживающей способности песков по отношению к некоторым стокам искусственного происхождения – бытовым или промышленным. Способность песков к удерживанию на своей поверхности тех или иных веществ связана с протеканием таких поверхностных явлений на кристаллических гранях зерен песка, как адсорбция или ионный обмен [1, 2]. В качестве объектов исследования использовали пески, отобранные на берегу Байкала вблизи пос. Черноруд (П4) и пос. Хужир (П5), а также на берегу залива Бакбо во Вьетнаме (П6). В результате проведен мониторинг песков из схожих в геологическом отношении областей. Установлено, что они имеют различный гранулометрический

и кристаллохимический состав. В лабораторных условиях, по отношению к агрессивным воздействиям, таким как промышленные и бытовые стоки, рассмотренные пески обнаруживают различную реакцию в зависимости от физико-химических характеристик поверхностных слоев.

Рассеивание на фракции проводили с помощью набора стандартных сит. Показано, что средний размер частиц песков П4 и П5 меньше, чем П6, и составляет 0,125 мм. Пески П4 и П6 при этом имеют более высокие коэффициенты однородности.

Для воспроизведения ситуации пролива автомобильного топлива использовали водные эмульсии бензина марки АИ-92; для воспроизведения бытовых стоков – поверхностно-активные вещества (олеат натрия, тетрадецилсульфат натрия и моющее средство Биолан); для промышленных стоков – раствор железа (III).

Показано, как изменяется содержание некоторых растворов ПАВ (тетрадецилсульфата натрия TDNa и олеата натрия ONa) в фильтрате