

проведения научных исследований, защиты окружающей среды, создания единой базы данных с открытым доступом, реализации образовательных и маркетинговых программ, продвижения участников кластера.

«Кроноспан» выступает основным поставщиком сырья, сконцентрировав вокруг себя мебельные предприятия. Достаточная сырьевая база, преференции СЭЗ «ГродноИнвест» и развитие субконтрактных производственных отношений между участниками кластера формируют дополнительные конкурентные преимущества. Это является драйвером продвижения местной мебельной продукции, в том числе на экспорт. У производителей есть доступ к качественному сырью по выгодным ценам. Кластер обеспечивает локальное производство материалов при отсутствии издержек на их транспортировку и хранение, а также предоставляет доступ к широкому выбору декоров, что чрезвычайно важно для современного ассортимента ряда.

#### Литература

1. Ковалева Т.Ю. Оценка стратегических позиций региональных кластеров: методический инструментарий и результаты его применения (на примере экономики Пермского края) // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2016, № 3 (43), 38–47 с.

УДК 547.52+547.539.1+678:536.495.02

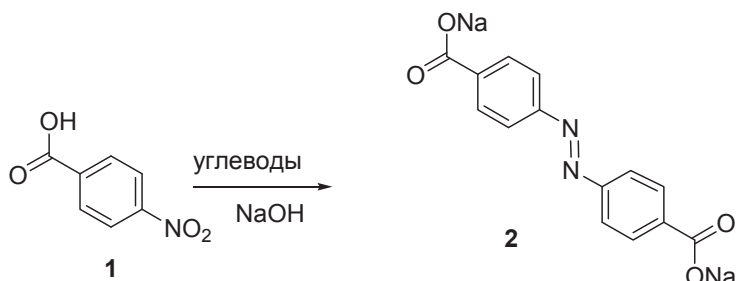
**Матвеев Ю.В., Игнатович Ж.В., Петушок В.Г.,  
Галиновский Н.А., Агабеков В.Е.**  
(ГНУ ИХНМ НАН Беларуси)

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ АЗОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ**

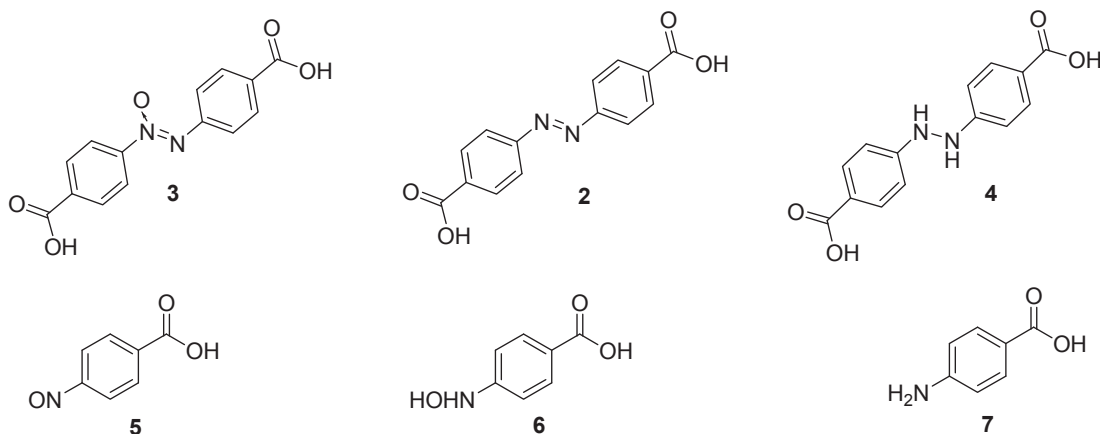
Разработка технологии получения динатриевой соли азобензойной кислоты (ДНС) обоснована необходимостью создания производства данного продукта в РБ и использования его в качестве стабилизатора волокна «Арселон», выпускаемого ОАО «СветлогорскХимволокно». Светостабилизатор применяется для повышения качества и защитных свойств волокна.

Задача настоящей НИР состояла в разработке экологически чистого способа получения ДНС. Выбор способа получения ДНС вос-

становлением *p*-нитробензойной кислоты природными углеводами был сделан на основании проведенных литературных и патентных исследований. Этот способ имеет ряд преимуществ: реакции проводится в водной среде, восстановление протекает без выделения водорода, отходы данного процесса не требуют специальных методов утилизации.



В зависимости от применяемых реагентов и условий реакции восстановление *p*-нитробензойной кислоты происходит с образованием ряда промежуточных продуктов: 4,4'-(1-оксидиазо-1,2-диил)добензойная кислота 3, 4,4'-азодобензойная кислота 2, 4,4'-(гидразо-1,2-диил)добензойная кислота 4, *p*-нитрозобензойная кислота 5, 4-(гидроксиламино)-бензойная кислота 6, 4-аминобензойная кислота 7 [1,2] :



При восстановлении *p*-нитробензойной кислоты глюкозой основными побочными продуктами являлись – 4,4'-(1-оксидиазо-1,2-диил)добензойная кислота 3 и 4,4'-(гидразо-1,2-диил)добензойная кислота 4.

По результатам исследований были определены оптимальные условия проведения реакции, позволяющие достичь выхода целевого продукта в 92%. После проведения синтеза ДНС отходы представляют собой водные растворы гидроксида натрия, а также солей органических кислот. Органические кислоты образуются как при восстановлении *p*-нитробензойной кислоты (из которой образуются ароматические кислоты), так и при окислении глюкозы (которая является источ-

ником оксикислот). Присутствующие в растворе п-аминобензойная кислота и оксикислоты (преимущественно молочная, гидроксималоновая (тартроновая) и мезоксалева кислоты) являются природными соединениями, участвующими в метаболизме различных организмов, и не являются опасными отходами.

Предложенный ИХНМ НАН Беларуси в качестве основы для разработки технологического процесса, метод является наиболее привлекательным по следующим соображениям: в качестве исходного сырья используются 4-нитробензойная кислота и глюкоза, которые являются крупнотоннажными продуктами; при использовании в качестве восстановителя глюкозы процесс проводится в водной среде; восстановление проходит без выделения водорода; отходы данного процесса не требуют специальных методов утилизации; процесс может быть осуществлен по каскадной «one-pot» стратегии, что должно существенно упростить его аппаратное оформление в условиях промышленного производства. Метод синтеза, разработанный в ИХНМ, использует иной порядок смешения реагентов – п-нитробензойная кислота прибавляется в водный раствор гидроксида натрия и глюкозы.

Разработанная технология опробована при наработке опытной партии ДНС (90 кг). На основе полученных результатов разработан опытно-промышленный регламент производства и исходные данные на проектирование промышленной установки производства динатриевой соли азобензойной кислоты.

#### Литература

1. A. Altomare, F. Ciardelli, M. Marchini, R. Solaro / Polymer. 2005. V. 46. P. 2086.
2. A. Ueno, F. Moriwaki, T. Osa, F. Hamada, K. Murai / Bull. Chem. Soc. Jpn. 1986, V. 59, P. 465.