

# ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРТ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№2 (14) 2024

**ВЯЧЕСЛАВ  
САВИНОВ**

Юбилей  
Quatre-Vingts

с. 10



**МИХАИЛ  
ЮРИН**

Форум «Столица  
химии-2024»

с. 14



**МАРК  
ШАМЦЯН**

Биотехнологии —  
от познания  
к управлению

с. 36



**ФЕНОМЕН  
КОСТАНДОВА**

с. 56

**ЛИНАР  
ФАТТАХОВ**

Драйверы развития МСТХ

с. 4



@chemicalexpert

# КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ



ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ  
И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ  
ПРОИЗВОДСТВ И ЛАБОРАТОРИЙ



**reatorg**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ОСНАЩЕНИЕ • СЫРЬЕ



+7 (495) 966 3140  
8 (800) 775 3211  
reatorg@reatorg.ru  
www.reatorg.ru  
www.rt.su

- Разработка концептуального проекта
- Проектирование производственных линий и лабораторий
- Поставка, монтаж и введение в эксплуатацию технологического оборудования
- Оснащение лабораторий (оборудование, мебель, посуда, расходные материалы)
- Поставка реактивов, интермедиатов, стандартов, субстанций, сырья для производств
- Поддержание складского запаса наиболее востребованных товарных позиций, индивидуальные складские программы





## Дорогие друзья!

Как известно, активные фармацевтические субстанции (АФС) являются ключевыми компонентами фармацевтических препаратов, отвечающих за их терапевтический эффект. В стратегии «Фарма-2030» фокус развития фармацевтической отрасли сосредоточен как раз на локализации производства субстанций на территории Российской Федерации. В течение последних нескольких лет объем производства российских субстанций постепенно растет, однако по-прежнему остро стоит вопрос о наличии компонентов, которые необходимы для обеспечения фармацевтической отрасли качественными АФС в нужном количестве. В стране уже работают производители АФС полного цикла и несколько производителей интермедиатов.

С какими сложностями они сталкиваются, чувствуют ли поддержку государства и насколько легко конкурировать с иностранными производителями? Как и другим компаниям наладить производство сырья в России? Как сделать его экономически привлекательным?

Эти и другие вопросы, мы обсудим на предстоящем круглом столе «Сырье для производства АФС: как избавиться от импортной зависимости», который пройдет в рамках деловой программы выставки оборудования, сырья и технологий для фармацевтического производства – Pharmtech & Ingredients 19 ноября 2024, 13:30–15:30, в МВЦ «Крокус Экспо», в павильоне №2.

Мы приглашаем вас и ваших-наших коллег к важному диалогу!  
До встречи на форуме 19 ноября!

**Искренне ваши,  
Мария и Георгий Хачияны**

Ежеквартальный  
Информационно-  
аналитический журнал  
«Химический эксперт»  
№2 (14) 2024



Лауреат премии имени  
Л.А. Костандова  
Российского Союза  
Химиков

Редакция:  
Главный редактор:  
Георгий Аркадьевич Хачиян

Первый заместитель главного  
редактора: Мария Хачиян

Шеф-редактор:  
Александр Хачиян

Над номером работали:  
Андрей Кузьмицкий  
Адель Косинская  
Олег Кудынюк  
Павел Мынкин

Учредитель:  
ООО «РЕАТОРГ»  
Москва, Варшавское ш., 125  
+7 (495) 966-3140  
8 (800) 775-3211  
www.reatorg.ru  
www.rt.su  
info@chemical.expert

Отпечатано:  
ООО «Типография  
«Печатных Дел Мастер»  
Москва, 1-й Грайвороновский проезд, 4  
+7 (495) 258-9699  
www.pd-master.ru

Журнал зарегистрирован  
Роскомнадзором.  
Свидетельство о регистрации:  
серия ПИ № ФС77-79770  
от 18 декабря 2020 г.  
Заказ № 244872  
Тираж: 1 000 экз.  
Цена: Свободная цена.

Перепечатка материалов без  
разрешения редакции запрещена.  
За содержание рекламы редакция  
ответственности не несёт.

Материалы на таком фоне публику-  
ются на коммерческих условиях

© Все права защищены.

Фотография на обложке:  
Линар Фаритович Фаттахов  
Автор: Анастасия Андреевна Сорокина



12

**4**  
МАЛО- СРЕДНЕТОННАЖНАЯ  
ХИМИЯ

Драйверы развития МСТХ

**10**  
РОССИЙСКИЙ  
СОЮЗ ХИМИКОВ

Поздравительная  
телеграмма

**12**  
РОССИЙСКИЙ  
СОЮЗ ХИМИКОВ

Юбилей

**14**  
РОССИЙСКИЙ  
СОЮЗ ХИМИКОВ  
«Столица химии-2024»



23

**16**  
РЕАТОРГ. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ  
ПРОЕКТЫ

Система для  
приготовления растворов

**20**  
РЕАТОРГ. ИНЖИНИРИНГОВЫЕ  
ПРОЕКТЫ

Проект Реаторга  
для нефтехимии

**23**  
Дни открытых дверей  
компании Tailin

**24**  
РЕАТОРГ. ИНТЕРВЬЮ  
Секрет успеха Tailin

**26**  
РЕАТОРГ. НОВОСТИ КОМПАНИЙ  
Фармацевтические  
изоляторы Tailin



32

**30**  
РЕАТОРГ.  
НОВОСТИ КОМПАНИЙ

Под брендом REATORG

**32**  
ХИМИЧЕСКОЕ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ

Эко Арсенал

**36**  
ОБРАЗОВАНИЕ  
От познания к управлению

**44**  
МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ

Эти невероятные  
молекулы

**50**  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
GMP-конференция. Итоги

**52**  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
Инновации и стратегии  
в новой реальности

**54**  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
«БИОПРОМ:  
промышленность  
и технологии для человека»

**56**  
ЛЕОНИД КОСТАНДОВ  
Феномен Костандова

**60**  
ЛЕОНИД КОСТАНДОВ  
Об Отце



36



44



60



# ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ МСТХ

РАЗВИТИЕ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МАЛО- И СРЕДНЕТОННАЖНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ РОССИИ – ОСТРЫЙ ВОПРОС. ОТ РАЗВИТИЯ И «САМОЧУВСТВИЯ» ЭТОЙ ОТРАСЛИ ЗАВИСИТ НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ ЭКОНОМИКИ В ЦЕЛОМ.

ПО ОФИЦИАЛЬНЫМ ДАННЫМ, НА ДОЛЮ СПЕЦИАЛЬНОЙ И МАЛОТОННАЖНОЙ ХИМИИ В РОССИИ ПРИХОДИТСЯ НЕВЫСОКИЙ ПРОЦЕНТ ОТ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, В ТО ВРЕМЯ КАК В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ ЭТОТ ПОКАЗАТЕЛЬ ДОХОДИТ ДО 40%.

Большая доля продуктов поступает в Россию из-за рубежа. Основными поставщиками субстанций для фармацевтической промышленности остаются Индия и Китай. Усугубляет сложившуюся ситуацию готовность со стороны представителей китайской промышленности поставлять субстанции по ценам ниже себестоимости их производства в России.

Правительство России, начиная с 2014 года, активно ведет работу в сфере развития МСТХ: оказывает различные меры поддержки и ежегодно вводит новые, выделяет субсидии из государственного бюджета.

Несомненно, это служит хорошей поддержкой на начальном этапе проекта – на этапе разработки технологии, но достаточно ли этого для успешной реализации таких проек-

тов и, как следствие, быстрого развития отечественной промышленности?

Научные институты и отечественные компании постоянно ведут работы по разработке новых эффективных технологий, которые не уступают зарубежным аналогам. Однако многие из них остаются «лежать на полке» из-за недоверия крупных предприятий и банковского сектора в возможность масштабирования этих технологий в производство.

Редакция журнала «Химический эксперт» попросила Линара Фаритовича Фаттахова – акционера компании АО «ФАРУС», которая реализует крупный проект по высокотехнологическому синтезу высших жирных спиртов, – поделиться своим мнением об этом.



**Л. Ф. ФАТТАХОВ:**  
ДЛЯ БЫСТРОГО РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ, В ЧАСТНОСТИ, МАЛО- И СРЕДНЕТОННАЖНОЙ ХИМИИ, НЕОБХОДИМО СОЗДАТЬ АТМОСФЕРУ ДОВЕРИЯ И УВАЖЕНИЯ ИМЕННО ДЛЯ КОМПАНИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА.



## НЕОБХОДИМО СОЗДАТЬ ОРГАНИЗАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ В МИНПРОМТОРГЕ РОССИИ, КОТОРАЯ СТАЛА БЫ НЕЗАВИСИМЫМ ОЦЕНЩИКОМ РАЗРАБОТАННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

**Журнал «Химический эксперт» (Х.Э.):** Линар Фаритович, почему возникает такая проблема, особенно тогда, когда многие зарубежные компании ушли с российского рынка?

**Линар Фаритович Фаттахов (Л.Ф.):** На протяжении многих лет банки имели опыт только в финансировании «готовых» проектов, основанных на зарубежных технологиях, в работоспособности которых они не сомневались. Сейчас ввиду этого компании, особенно малого и среднего бизнеса, которые реализуют проекты в химической промышленности, направленные на укрепление технологического суверенитета страны, столкнулись с проблемой кредитования. Для банков возника-

ет ряд рисков, связанных с отсутствием опыта финансирования таких проектов. В частности, это технологические риски (учитывая, что технология новая) и финансовые риски (объемы инвестиций в проект несопоставимы с выручкой компаний). Поэтому для быстрого развития химической промышленности в России, в частности, мало- и среднетоннажной химии, необходимо создать атмосферу доверия и уважения именно для компаний малого и среднего бизнеса.

**Х.Э.: По Вашему мнению, что способствует быстрому развитию МСТХ?**

**Л.Ф.:** Основным фактором развития производства МСТХ, прежде всего, является скорость обновления технологии и оперативное подстраивание под запросы рынка. А для этого необходимо быстро переходить от идеи к реализации проекта, так как технологическая база, на которой строится мало- и среднетоннажная химия, обновляется каждые 5 лет, в отличие от крупнотоннажной. Чем выше скорость создания и обновления технологии, тем сильнее конкурентная способность и привлекательность конечных продуктов и товаров на рынке. Именно такой подход позволяет доминировать западным технологиям и продуктам на мировом рынке. С таким темпом развития и изменений сможет справиться только малый и средний бизнес, так как они не обременены излишней бюрократией и регламентами. Они более маневренны и быстрее адаптируются под новые условия.

**Х.Э.: Что Вы предлагаете для нивелирования финансовых рисков и обеспечительных мер?**

**Л.Ф.:** Для этого в качестве залога при кредитовании для банков может и должна выступать разработанная технология и построенная в рамках выполнения НИОКР опытно-промышленная установка, которая доказывает возможность масштабирования технологии до промышленного производства. Однако в России отсутствует опыт в оценке технологий и признании ее финансовым активом. Российский бизнес, особенно средний и малый, еще увереннее бы вкладывался в разработки новых технологий и завершал работы быстрее при гарантии, что технология будет признана активом для финансирующих организаций. Данное принципиальное решение позволит российской промышленности выйти на уровень развития технологий, причем даже выше, чем в Китайской Народной Республике.

**Х.Э.: Как решить эту проблему?**

**Л.Ф.:** Для этого необходимо создать организационную структуру в Минпромторге России, которая стала бы независимым оценщиком разработанных отечественных технологий. Это обеспечит контроль всего процесса – от создания технологии до получения финансирования и успешного строительства предприятия в одном государственном органе:

1. Минпромторгом России утверждается перечень приоритетных проектов, направленных на производство в стране критической продукции.
2. Для проектов, включенных в данный перечень, оказываются меры поддержки.
3. Проводится оценка разработанных технологий для определения ее финансовым активом для банков и, как следствие, успешного выделения финансирования на реализацию проекта. При этом для верной оценки разработчику необходимо будет полностью раскрыть технологию Минпромторгу России.

Первые два пункта уже успешно реализуются Минпромторгом России, и именно применение третьего пункта позволит гарантировать успешность реализации проекта любой сложности.

*Данное предложение прокомментировал Алексей Григорьевич Мустаца, главный аналитик по M&A, ПАО «Совкомбанк»:*

*– На наш взгляд, предложение, сделанное Линаром Фаритовичем Фаттаховым, акционером «ФАРУС», в части патентного залога заслуживает внимания со стороны Минпромторга России и даже, возможно, реализации в качестве пилотного проекта в силу значимости зарегистрированных компанией патентов для производства критически важной продукции (триэтилалюминий, гидроксид алюминия, ВЖС) в среднетоннажной химии.*

В рамках усилий по формированию стратегического суверенитета РФ патентный залог позволил бы инновационным российским компаниям, одной из которых является «ФАРУС», обеспечивать банковские кредиты под строительство green field предприятий с приоритетными технологиями, используя свои патентные права в качестве обеспечения, аналогично тому, как промышленная недвижимость используется в качестве обеспечения по промышленной ипотеке. Разница, конечно, в том, что на сегодняшний день интеллектуальная собственность (ИС) является

нематериальным активом, тогда как промышленная недвижимость является физической собственностью.

Это позволит компании-залогодателю (АО «ФАРУС») продолжить использовать и применять свои патенты. В данном случае «ФАРУС» не сможет продать свои патенты или закладывать их кому-либо еще до полного исполнения обязательств по кредиту. И это будет защитным механизмом того, что приоритетные технологии останутся в российской юрисдикции.

Следует отметить, что подобный пилотный проект по содействию в кредитовании субъектов МСП под залог интеллектуальной собственности уже реализует Правительство Москвы.

**Х.Э.: Есть ли какие-то требования, которые, по-вашему, устарели и значительно тормозят процесс?**

**Л.Ф.:** Да, одним из таких требований для организаций, пожелавших финансировать тот или иной проект, является привлечение к нему ЕРС-подрядчика, имеющего большой опыт в реализации подобных проектов. Но так как ранее в России подобные сложные предприятия, основанные на отечественных технологиях, не строились, то и опыт в реализации таких проектов у всех российских проектных организаций отсутствует и привлечение ЕРС-подрядчика не гарантирует безошибочность проектирования. В связи с этим многие компании принимают решение о проектировании и строительстве собственными силами. Например, компания «ФАРУС» собственными силами, собрав и обучив команду специалистов, имеющих солидный опыт в проектировании и строительстве сложных предприятий, спроектировала проект и получила положительные заключения ФАУ «Главгосэкспертиза» по проекту и все подтверждающие документы. Однако банки обращают внимание только на опыт работы компании в сфере проектирования и строительства, не учитывая имеющийся опыт сотрудников, ранее работавших в данной сфере, и имеющиеся подтверждающие документы по проекту. Стоит отметить, что привлечение ЕРС-подрядчика существенно увеличит стоимость проекта и, следовательно, размер заемных средств.

**Х.Э.: Какие меры поддержки должно предоставлять государство и делается ли уже что-то для того, чтобы оказать помощь в реализации проектов технологического суверенитета?**

**Л.Ф.:** На данный момент государством оказываются колоссальные меры поддержки для реализации проектов технологического суверенитета. Основной и самой действенной мерой поддержки со стороны государства бу-

Слева направо: Юрий Михаил Николаевич, заместитель министра промышленности и торговли РФ, Фаттахов Линар Фаритович, председатель правления АО «ФАРУС»





**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГЧП ДАСТ БАНКАМ ГАРАНТИЮ В УСПЕШНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА И ВЫПОЛНЕНИИ КРЕДИТНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ТАК КАК ПРЯМОЕ УЧАСТИЕ В ПРОЕКТЕ БУДЕТ ПРИНИМАТЬ ГОСУДАРСТВО.**



Слева направо: Ахмадышев Владимир Борисович, директор департамента по научно-технической деятельности неядерных производств АО «ТВЭЛ», Фаттахов Линар Фаритович, Председатель правления АО «ФАРУС», Абрамов Артем Григорьевич

дет являться заключение соглашения о государственно-частном партнерстве (ГЧП) в промышленности, где в качестве частного партнера выступает промышленная компания, являющаяся создателем технологии и инициатором локализации производства, а в качестве публичного – субъект Российской Федерации, в котором реализуется проект. За-

ключение ГЧП даст банкам гарантию в успешности реализации проекта и выполнении кредитных обязательств, так как прямое участие в проекте будет принимать государство. На данный момент для возможности применения ГЧП в промышленности по поручению Президента РФ внесены изменения в Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ «О государ-

ственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», однако он требует существенных доработок.

Действительно, на данный момент в России необходимо срочно развивать химическую промышленность, особенно сферу мало- и среднетоннажной химии, играющей решающую роль в укреплении технологического суверенитета страны. Драйвером развития МСТХ являются именно компании малого и среднего бизнеса, поэтому важно поддержать их в вопросе получения финансирования и адаптировать условия кредитования для свободного получения кредита под проекты технологического суверенитета без требований привлечения ЕРС-подрядчика и навязывания в партнеры крупных компаний.

**Х.Э.: Линар Фаритович, благодарим Вас за интересную беседу, в ходе которой Вы представили предложение, которое направлено на содействие развитию отрасли МСТХ – одной из важнейших задач в химической промышленности и экономике. МСТХ постоянно находится в фокусе внимания Правительства и лично Президента страны! И еще одним руководством к важным шагам является поручение Президента РФ Владимира Путина, данное правительству страны в 2021 году: принять меры для увеличения производства мало- и среднетоннажной химической продукции в стране на 30% к 2025 году и на 70% к 2030 году. К этому и будем стремиться!**



**ФАРУС®**  
БУДУЩЕЕ СЕГОДНЯ

**РАЗРАБОТКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

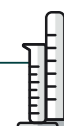
За 4 года компания разработала 5 важнейших для страны технологий получения продуктов, которые в ближайшее время будут масштабированы до промышленного производства:

- Высших жирных спиртов
- Высокоочищенного гидроксида алюминия
- Высокоочищенного триэтилалюминия
- Алкилполигликозидов
- Депрессорно-диспергирующих присадок



**ПИЛОТИРОВАНИЕ И АНАЛИТИКА**

Компания имеет собственную аттестованную лабораторию для проведения научных работ, исследований и аналитики, а также научно-инжиниринговый центр, занимающийся пилотированием новых разработанных технологий.



**ПРОИЗВОДСТВО РЕАГЕНТОВ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

Компания производит по собственной технологии, разработанной полностью на отечественном сырье, нейтрализаторы сероводорода и меркаптанов, ингибиторы, деэмульгаторы, бактерициды для ведущих нефтедобывающих компаний.



**ПОСТАВКА СПЕЦИАЛЬНОЙ ХИМИИ**

Благодаря многолетнему сотрудничеству и выстроенным логистическим цепочкам компания имеет возможность поставки специальной химической продукции в самые сжатые сроки.





## Из поздравительной телеграммы Президента РСХ Виктора Иванова:

### Уважаемый Вячеслав Сергеевич!

Поздравляем Вас с юбилеем – с 80-летием силы и мудрости, доброй и достойной жизни!

По-французски число «80» произносится как «quatre-vingts», что означает «четырежды двадцать». В свои первые двадцать лет Вы встали на правильный путь и пошли по нему, не боясь трудностей. Профессию химика выбрали сердцем, воодушевившись историческими решениями майского Пленума ЦК КПСС 1959-го года, взявшего уверенный курс на химизацию народного хозяйства СССР. Специальность химик-технолог по производству химических волокон Вам дала малая родина – Ивановская область, ведущий текстильный регион нашей страны. Переправляясь через бурные потоки, преодолевая преграды, которые расставляла перед Вами жизнь, Вы успешно получили достойную профессию, прошли первые трудовые университеты в качестве старшего аппаратчика химического цеха в славном городе Калинин, куда попали сразу же по распределению. За три года службы в рядах Советской Армии были храбрым курсантом, ответственным замкомвода, блестяще завершили обучение в школе офицеров, после чего успешно выполняли обязанности старшины роты и комзвода. На следующие двадцать лет пришлось работа на заводе, где был пройден профессиональный путь становления от старшего аппаратчика до руководителя предприятия N510. Также успешно было завершено обучение в Московском всесоюзном заочном институте текстильной и легкой промышленности, шла большая и кропотливая работа над

созданием передового производства вискозного волокна в ПО «Химволокно», серьезная общественная работа в качестве секретаря партийного Комитета на флагманском производстве химических волокон СССР.

К 40 года Вы уже состоявшийся человек – семьянин и большой энтузиаст, один из самых перспективных кадров в Отделе химической промышленности ЦК КПСС, активно участвующий в создании передовых производственных мощностей в Могилеве, Светлогорске, Новополоцке, Кустанае и др.

Выдающиеся организаторские способности, живой ум, а также талант руководителя с одинаковой легкостью позволили Вам трудиться по профессии и успешно исполнять обязанности ведущего организатора и заведующего сектором оргпартиработы в ЦК КПРФ. После распада Советского Союза Вы возглавляли различные коммерческие структуры, более 15 лет были генеральным директором «Эксохим». Будучи хорошо известным химической общественности деятелем и пользуясь заслуженным авторитетом, Вы стали исполнительным директором Российского Союза химиков и сделали многое для укрепления отрасли, а также развития государственно-частного партнерства в нашей стране.

70-летний юбилей Вы встретили в звании Заслуженного химика РФ и Заслуженного работника промышленности Московской области.

И вот сегодня, открывая свою пятую двадцатку, 80 лет достойной, красивой жизни, Вы отмечаете замечательную дату в кругу семьи, друзей и коллег. Все мы признаем Ваши безупречные организаторские таланты и искренне благодарны Вам за яркий пример жизнерадостности, бодрости и оптимизма. Вам присущи лучшие качества человека, мужчины, наставника, управленца. Интеллект, чувство юмора, коммуникабельность, доброта и искренность, а еще задорный смех и искорки в глазах – это все о Вас.

Пусть, многоуважаемый Вячеслав Сергеевич, Вам и впредь хватает сил на новые победы и свершения, а цифра в паспорте лишь отображает жизненный опыт и бесценные страницы живой и трудовой биографии.

Искренне желаем Вам оставаться абсолютно счастливым человеком. Пусть Ваше сердце и дальше бьется под звуки любви, а жизнь продолжает отсчитывать чудесные дни и часы душевного тепла и отрады.

С уважением, Виктор Иванов,  
Президент Российского Союза химиков

Информационно-аналитический журнал «Химический Эксперт»





**25 августа 2024 года исполнилось 80 лет Вячеславу Сергеевичу Савинову,** замечательному Человеку и Гражданину своей Страны, заслуженному химику РФ, исполнительному директору Российского союза химиков, а в прошлом – заведующему сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС.

Дорогой Вячеслав Сергеевич, коллектив редакции журнала «Химический эксперт» сердечно поздравляет Вас с красивым юбилеем! От всей души желаем Вам здоровья и долгих лет активной жизни! Вы один из самых дорогих друзей нашего журнала! Спасибо Вам за чуткость и помощь в решении самых разных вопросов, мудрые советы и живое участие в творческом процессе! Спасибо Вам за теплоту и доброе отношение! Все это очень важно для нас! Мы искренне за это благодарны Вам!



слева направо:  
В.С. Савинов,  
В.В. Лыстов, министр химической промышленности СССР.  
2001 г.



слева направо:  
Савинов Вячеслав Сергеевич,  
Семенов Василий Владимирович, вице-президент Российского Союза химиков, председатель Совета ветеранов химической промышленности, в прошлом – зав. сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС;  
Чистяков Алексей Григорьевич, вице-президент Российского Союза химиков, выпускник промышленно-химического факультета Военной академии химической защиты им. С.К. Тимошенко («Костандовский набор»).  
2022 г.

## Вячеслав Сергеевич Савинов

Родился 25 августа 1944 г. в пос. Ложнево Ивановской обл. В 1968 г., после окончания семилетки, поступил по дополнительному набору в Ивановский химико-технологический техникум на отделение «Технология химических волокон». По окончании техникума в 1962 г. был направлен в г. Калинин (ныне Тверь) на завод Химического волокна №510, который в 1970 г. вошел в состав ПО «Химволокно». Прошел трудовой путь от старшего аппаратчика химического цеха до руководителя производства.

В 1978–1991 гг. – на партийной работе: секретарь парткома ПО «Химволокно», заместитель заведующего отделом промышленности Калининского обкома партии, первый секретарь Московского райкома КПСС г. Калинина. С 1983 г. ответственный работник аппарата ЦК КПСС: отделы химической промышленности и организационно-партийной и кадровой работы.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 221-р от 06.06.1994 г. участвовал в создании холдинговой компании «Экономическое содействие развитию химии», которую возглавлял в качестве генерального директора в 1995–2013 гг.

В настоящее время – исполнительный директор Российского союза химиков.



### В.С. Савинов:

«Спустя десятилетия, сравнивая сегодняшнее состояние химической промышленности с химическим комплексом 80-х годов прошлого столетия, прихожу к выводу, что наше поколение может гордиться тем, что участвовало в его создании и на практике показало: приоритетное развитие химической промышленности является одним из решающих факторов динамичного развития экономики государства».

### В.С. Савинов:

«Не стало химических министерств, многих предприятий, ушла в прошлое отраслевая система управления, но остались кадры, люди, преданные химии, неравнодушные и глубоко убежденные в том, что только разумное, приоритетное возрождение химического комплекса позволит обеспечить ускоренное развитие экономики страны».

### О роли Российского союза химиков

#### В.С. Савинов:

«На мой взгляд, роль РСХ в консолидации химиков очень велика. Тесное взаимодействие с Минпромторгом России и другими структурами органов государственной власти, предоставление химического бизнес-сообщества в трехсторонней Комиссии, участие в разработке Стратегии развития химического комплекса на период до 2030 г., тесное взаимодействие с высшей химической школой и отстаивание ее стабильности, выполнение экспертных функций по приоритетным инвестиционным проектам, интеграция в международные структуры и многое другое – вот основные направления деятельности РСХ, без которых сегодня уже нельзя представить себе химический комплекс.

Успехи Союза химиков связаны, прежде всего, с активной позицией людей, преданных химической промышленности, тех, кто стоял у истоков его создания, и тех, кто работает в нем в настоящее время.

При этом замечу, что у Российского союза химиков огромный потенциал, и требуется раскрыть его как с помощью самих ученых-химиков, так и государства. Отраслевым Союзам должен быть предоставлен статус полноценной дееспособной структуры гражданского общества. Они должны играть важную роль в системе управления между бизнесом и органами государственной власти. Уверен, что мы к этому придем. Надо постепенно наводить порядок во всем, и тогда успех и процветание России за счет химизации экономики будет обеспечен. Химики, в очередной раз, не подведут».

В.С. Савинов (четвертый справа). Президиум партийной конференции Калининского Ордена Ленина ПО «Химволокно» им. В.И. Ленина. 1978 г.



В.С. Савинов (в верхнем ряду, третий слева), ИТР завода «Химволокно», г. Калинин. 1968 г.



слева направо:  
В.А. Быков, министр медицинской и микробиологической промышленности СССР;  
В.С. Савинов;  
Г.И. Ермаков, заместитель министра по производству минеральных удобрений СССР. 1988 г.



слева направо:  
П.Д. Саркисов, ректор и первый Президент РХТУ им. Д.И. Менделеева;  
А.Н. Мелкумов, ген. директор СП «Совпласттал», г. Ташкент;  
Г.И. Агафонов, ген. директор ХК «Пигмент» СПБ;  
Г.А. Кесоян, ген. директор ОАО «РЕАТЭК»;  
В.С. Савинов;  
И.Ф. Анхоховский



В публикации использованы фрагменты, подготовленные НИИТЭХИМ



14 и 15 ноября 2024 года во Дворце культуры химиков г. Дзержинска Нижегородской области состоится уникальный бизнес-форум для лидеров химической промышленности России

## «СТОЛИЦА ХИМИИ-2024»

Химическая промышленность России обладает большим потенциалом для дальнейшего развития, однако требует комплексного подхода к решению существующих проблем и внедрению инноваций. В связи с этим Деловая программа форума включает в себя все ключевые темы и вопросы, которые стоят перед химической отраслью сегодня.

В рамках мероприятия планируется обсуждение всех факторов, которые оказывают влияние на стратегическое развитие химического комплекса

России: кадровое обеспечение отрасли, финансовая поддержка проектов, социальная и экологическая политика, научное обеспечение технологического развития. Кроме того, центральной темой станет опыт региона, связанный с промышленной кооперацией и реализацией проектов МСТХ в Нижегородской области.

В работе форума примут участие крупнейшие предприятия России: компания ОКАПОЛ, Газпромбанк, ГК «Синтез Ока», компания Хома,

компания РусСилика, АО «Корунд-Циан», Красцветмет, АО «Альфахимпром», ИНПЛАСТ и другие.

Также в числе участников форума предприятия и научно-исследовательские организации химического профиля, логистические компании, представители промышленного консалтинга и инжиниринга.

Форум ориентирован на решение практических вопросов, поиск бизнес-идей и деловых партнеров, привлечение инвестиций, обмен опытом.

**Михаил Юрин, заместитель министра промышленности и торговли РФ:**



Уверен, что форум «Столица химии-2024» станет площадкой конструктивного диалога, которая позволит участникам выработать разумный и взвешенный подход к развитию отрасли, определению ролей предприятий крупнотоннажной, малотоннажной и среднетоннажной химии, научного и инженерного сообщества и образовательных учреждений.

Здесь, в Дзержинске, вокруг химического «ядра» в последние годы постепенно формируется то, что сейчас принято называть «промышленным кластером». Это дает возможность производить продукцию от и до, создавать новые химические цепочки, развивать российскую химию в целом. Вот они – все составляющие успеха. Более того, они подкреплены благоприятным инвестиционным климатом и преференциальным режимом ОЭЗ «Кулибин». Все эти и многие другие составляющие определили Дзержинск местом проведения форума «Столица химии 2024».

**Виктор Иванов, президент Российского Союза химиков:**



Химическая промышленность сейчас находится в стадии активной трансформации. Ее динамичному развитию способствует большое внимание со стороны государства, лично председателя правительства и президента, высокую деловую активность демонстрирует профильный бизнес, который выступает с достойными инициативами по развитию МСТХ, созданию наукоемких производств, формированию новых, перспективных R&D-направлений в промышленной химии и не только...

Дзержинская химия интересна как пример нового формата государственно-частного партнерства, интересна и поучительна своим прошлым, настоящим, а самое главное – потенциально внушительным будущим. И наше дело – искренне поддержать коллег во всех их благих начинаниях.

Нижегородская область и город Дзержинск – традиционная зона высокой концентрации многопрофильных химических производств. Мы в РСХ гордимся тем, что на географической карте нашей страны много городов, где живет полезная Химия и трудятся наши люди. Все эти города, безусловно, достойны звания блистательных столиц промышленной химии, но отчет мы начинаем с Дзержинска. Думаю, это весьма символично, и уверен, что у нас все получится.

Приезжайте на Форум. Будет интересно и полезно.

14–15  
ноября  
2024 г.



Переговоры с первыми лицами ведущих предприятий региона



Вся информация для управленческих решений по инвестициям и ведению бизнеса в Нижегородской области



Технические визиты на передовые предприятия города

**400+**  
участников





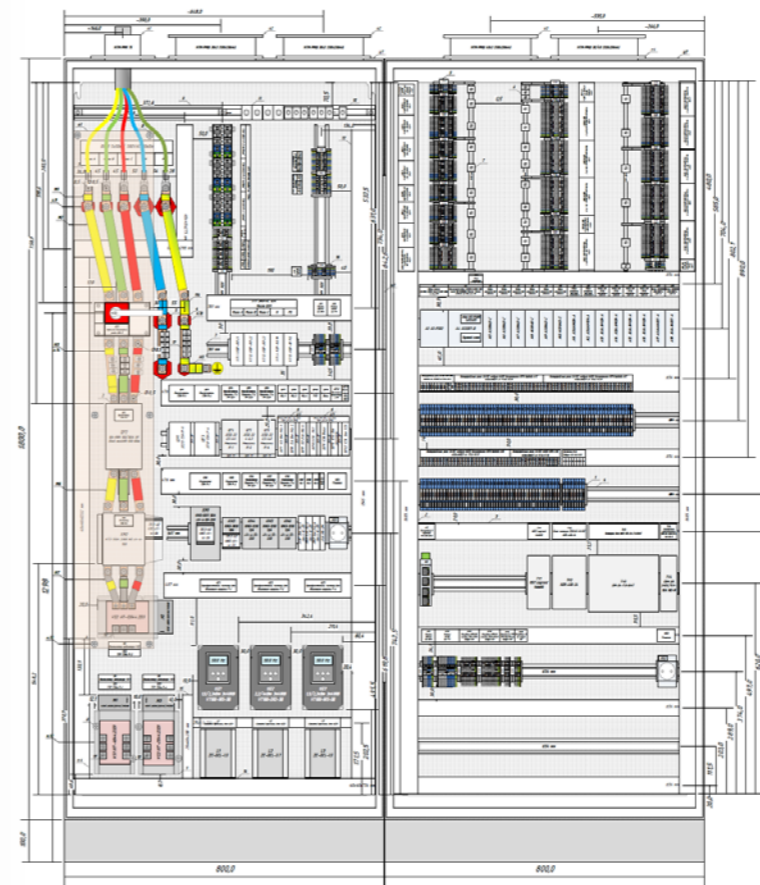
**Кудынюк Олег,**  
технический директор  
ООО «Реаторг»

# СИСТЕМА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ

**В 2022 ГОДУ ПЕРЕД ИНЖИНИРИНГОВЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ ООО «РЕАТОРГ» БЫЛА ПОСТАВЛЕНА ЗАДАЧА: РАЗРАБОТАТЬ И ПОСТАВИТЬ СИСТЕМУ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАСТВОРОВ ДЛЯ ЛИОФИЛИЗАЦИИ СО СТЕРИЛИЗУЮЩЕЙ ФИЛЬТРАЦИЕЙ И ОХЛАЖДАЕМЫМ ТРУБОПРОВОДОМ ПОДАЧИ РАСТВОРА НА ЛИНИЮ РОЗЛИВА. ЗАКАЗЧИКОМ ВЫСТУПИЛА КРУПНАЯ РОССИЙСКАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ.**

## ЗАДАЧА

- Разработка технологической и конструкторской документации, подбор и поставка оборудования, монтаж оборудования и технологических трубопроводов на площадке заказчика.
- Разработка, производство, поставка и монтаж системы управления, включая разработку программы для ПЛК и интерфейса панели управления.
- Пуско-наладочные работы, SAT, квалификация IQ / OQ (включая рибофлавиновый тест и стерилизацию всей системы в автоматическом режиме), обучение персонала.



Чертеж шкафа  
управления

Одна из задач, которую предстояло решить сотрудникам «РЕАТОРГА», заключалась в требовании встроить существующий реактор в новую линию и создать единую систему управления всех трех реакторов: двух новых объемом 150 л и 600 л и существующего реактора на 600 л. Эта задача была успешно выполнена. Также все реакторы были снабжены донными мешалками в асептическом исполнении, а к общей системе управления был подключен мобильный 20-литровый реактор для R&D задач.

В ходе реализации проекта инженерами-технологами была разработана PID схема всей системы и выданы задания технологом-проектировщику и инженерам АСУТП. В свою очередь, технологи-проектировщики совместно с инженерами-конструкторами разработали 3D-модель всей системы, чтобы поместить все необходимое обо-



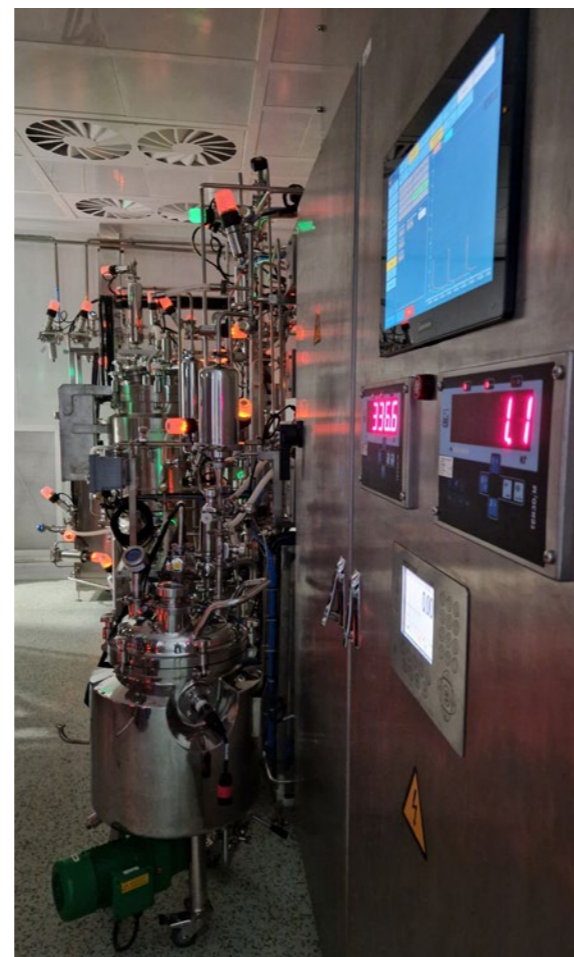
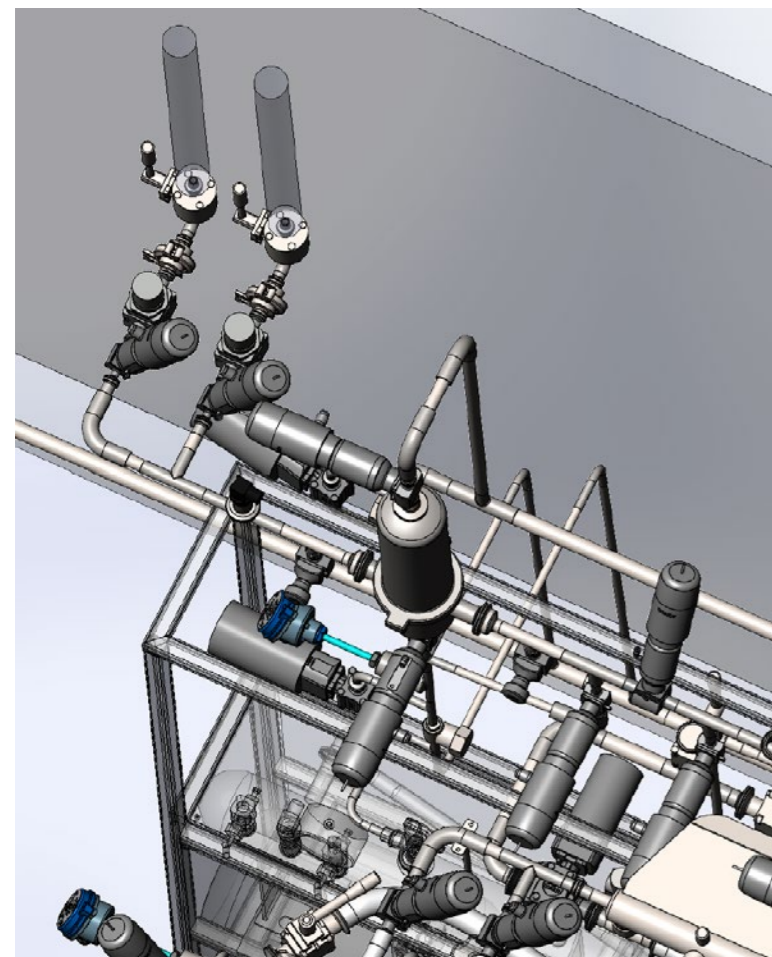
рудование в существующее помещение. На основании этой 3D-модели была разработана конструкторская документация и заказано необходимое оборудование, после чего специалисты «РЕАТОРГА» приступили к сборке технологических трубопроводов.

По разработанной отделом АСУТП документации был собран шкаф автоматизации всей системы, который разделили на силовую и сигнальную части, так как из-за мощных ТЭНов для нагрева теплоносителя в рубашках реакторов общая необходимая мощность составляла 85 кВт.

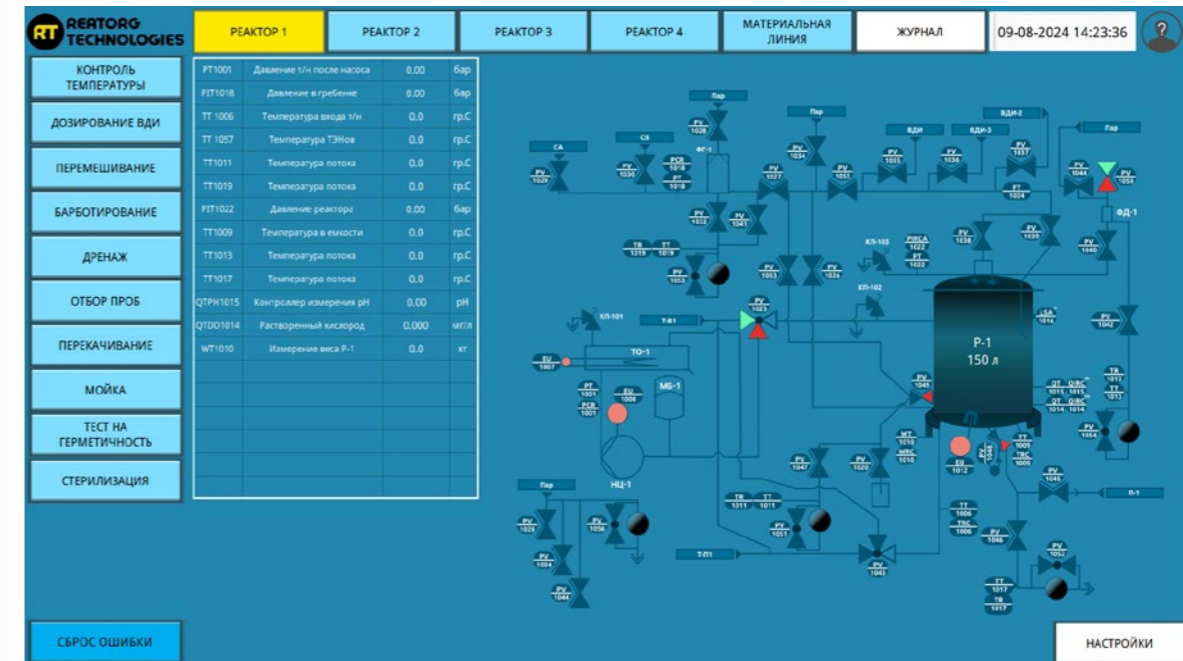
Стоит добавить, что реализация проекта началась на фоне сложной геополитической обстановки, которая нарушила все цепочки поставок комплектующих. В этих условиях нужно было срочно искать их замену в России и Китае. Ситуацию усугубляли еще и ограничения из-за пандемии COVID-19, действовавшие в Китае. Поэтому поиск новых поставщиков происходил в режиме онлайн. Тем не менее, несмотря на все трудности, благодаря слаженным действиям инженерингового подразделения и отдела закупок ООО «РЕАТОРГ» необходимые комплектующие были замещены без потери качества.



3D-модель обвязки



Информационно-аналитический журнал «Химический Эксперт»



Панель управления

### Единая система управления

Единая система управления была полностью разработана и произведена специалистами ООО «РЕАТОРГ». Отдел АСУТП по заданию и описанию алгоритмов, полученных от инженеров-технологов, разработал программу для ПЛК Delta Electronics серии AS и интерфейс 15" HMI панели Weintek.

В системе управления реализованы следующие автоматические алгоритмы: контроль температуры (система циркуляционного нагрева с насосом и ТЭНом для каждого реактора, охлаждение через вытеснение теплоносителя из рубашки за счет переключения трехходовых клапанов), дозирование ВДИ по массовому расходомеру с дополнительным контролем по тензодатчикам, барботирование раствора азотом с контролем процесса по датчику растворенного кислорода, отбор проб с индивидуальной стерилизацией пробоотборника, перекачивание из одного реактора в другой, перекачивание через систе-

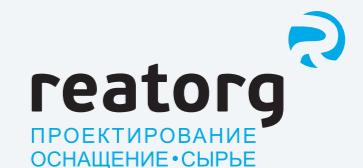
му стерилизующей фильтрации, подача стерилизованного раствора на машину розлива через «полицейские» фильтры с поддержанием заданного давления, автоматическая мойка заполнением и на пролив, автоматическая мойка линии пробоотбора, стерилизация отдельных реакторов с обвязкой и всей системы целиком с контролем по температуре в самых холодных точках системы, тест герметичности всей системы стерильным сжатым воздухом.

После окончания пуско-наладочных работ для системы управления проведены приемосдаточные испытания по месту установки (SAT) и работы по квалификации монтажа (IQ) и квалификации функционирования (OQ) системы приготовления растворов.

**Все работы в данном проекте выполнены сотрудниками инженерингового подразделения ООО «РЕАТОРГ».**

Компания РЕАТОРГ создает и внедряет прогрессивные инженеринговые решения для развития химической и фармацевтической отрасли: проектирование, поставка (оборудование, расходные материалы, мебель, посуда, реактивы), строительные-монтажные работы, пуско-наладочные работы, сервисное обслуживание, квалификация и валидация.

Комплексный подход, индивидуальная работа с клиентом, быстрый подбор аналогов при организации нового или модернизации существующего производства позволяет выходить на качественно новый уровень химическим и фармацевтическим производствам, оптимизировать время и издержки и защитить инвестиции заказчика, так как во главу угла ставятся технология и качество конечного продукта!



ООО «РЕАТОРГ»  
Москва, Варшавское ш., 125  
+7 (495) 966-3140, 8 (800) 775-3211  
reatorg@reatorg.ru  
www.reatorg.ru





**Приходько Денис**

Ведущий инженер проекта  
ООО «Реаторг»

**Инжиниринговое подразделение компании «РЕАТОРГ» успешно завершило разработку, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию комплекса оборудования для моделирования процессов получения масляных присадок для крупной нефтехимической компании.**

# ПРОЕКТ РЕАТОРГА ДЛЯ НЕФТЕХИМИИ



В этой публикации мы хотим рассказать о проекте и в качестве наглядной иллюстрации представить фотографии некоторых ключевых элементов созданного нами комплекса.

В комплекс поставленного оборудования входят три основные единицы – это реакторные системы, каждая из которых выполняет свою функцию.

## 1. Реакторная установка на основе реактора 100 л из боросиликатного стекла 3.3 со стеклянной обвязкой и термостатом

В данной реакторной системе планируется проводить процессы с коррозионно-активными реагентами, например, серной кислотой. Отличительной особенностью системы является использование кольцевого барботажного устройства. Специалисты компании «РЕАТОРГ» разработали и изготовили данный барботер из стандартных фитингов и трубок PFA (фторопласт-40).

Экспериментальным путем было определено количество и диаметр отверстий в барботажном кольце для обеспечения оптимального размера пузырьков газа, их количества и скорости движения через слой реакционной массы. Барботажное кольцо было смонтировано на двух погружных PTFE трубках внутри реактора. Это позволило обеспечить жесткость конструкции в жидкости во время работы мешалки.



Реакторная установка на основе реактора 100 л из боросиликатного стекла 3.3 со стеклянной обвязкой и термостатом

Барботажное устройство для стеклянного реактора

## 2. Автоклав 25 л из нержавеющей стали 316 с термостатом

Этот автоклав предназначен для проведения реакции карбоксилирования при давлении до 20 бар. Для проведения реакции в автоклав под слой жидкости требуется подавать углекислый газ.

В небольшом сосуде автоклава не удалось разместить барботажное устройство, поэтому технологи «РЕАТОРГ» решили использовать в качестве перемешивающего устройства газозахватную мешалку с полым валом. Это устройство совмещает в себе и газораспределительное, и перемешивающее устройства. При этом расход углекислого газа, подаваемого в автоклав, контролируется и регистрируется при помощи регулятора расхода газа.

Во время протекания реакции производится контроль изменения веса реакционной массы в процессе синтеза. Для решения этой задачи в комплекте установки предусмотрена весоизмерительная система ТВЭУ, в состав которой входят четыре тензодатчика и один весоизмерительный преобразователь. Весоизмерительная система помогает отслеживать изменение веса реакционной массы в течение процесса синтеза.



Автоклав 25 л с термостатом



### 3. Реакторная установка на основе реактора 100 л из нержавеющей стали 304 с системой дистилляции, термостатом, вакуумным и циркуляционным насосами

Для удобной работы с этой реакторной установкой необходимо было создать легкий доступ к внутренним полостям реактора. Для обеспечения легкого открытия крышки инженеры компании «РЕАТОРГ» разработали электрический подъемный механизм крышки и оснастили им стальной реактор.

Реактор оснащен барботажным кольцевым устройством, которое смонтировано под крышкой реакторной емкости на погружных трубках. Простое открытие крышки предоставляет легкий доступ для чистки или замены газораспределительной насадки. Контроль за подачей газа в установке осуществляется при помощи регулятора расхода газа.

Важной особенностью этой реакторной установки является наличие не только рубашки, но и внутреннего погружного змеевика,

подключенных к одному контуру термостатирования. Присутствие сразу двух средств теплообмена позволяет эффективнее снимать при протекании экзотермических процессов избыточное тепло.

Лучшему перемешиванию, а как следствие, и теплообмену способствует созданный контур для циркуляции реакционной массы через центробежный насос, который смонтирован на общей с реактором раме. Рабочее колесо центробежного насоса открытого типа позволяет перекачивать жидкость даже с твердыми включениями.

#### Система управления и архивации данных

Перечисленное выше оборудование является пилотным, которое предназначено для отработки технологии получения необходимых продуктов, после чего полученные параметры масштабируются в рамках промышленного производства.

Для любого исследователя при отработке технологии очень важно структурированное сохранение данных об условиях и параметрах эксперимента. Для этого инженеры АСУТП компании «РЕАТОРГ» по заданию заказчика разработали систему дистанционного управления процессом и архивации технологических данных на основании программного обеспечения MasterSCADA.

Система управления и архивации данных позволяет следующее:

- контролировать технологические процессы и управлять (осуществлять диспетчеризацию) ими через ПК в режиме реального времени;
- формировать, анализировать и архивировать отчеты в том виде, который позволяет отправлять их на печать или переносить и обрабатывать в стандартных средствах ПО;
- выявлять аварийные ситуации и выводить сообщения о них оператору.

Реакторная установка на основе реактора 100 л из нержавеющей стали 304 с системой дистилляции, термостатом, вакуумным и циркуляционным насосами



Газораспределительное устройство на поднятой крышке нержавеющей реактора 100 л

Рабочее место оператора



# ДНИ ОТКРЫТЫХ ДВЕРЕЙ TAILIN BIOTECH

## 22 июня сотрудники ООО «РЕАТОРГ» посетили День открытых дверей компании Zhejiang Tailin BioEngineering Co., Ltd. в Ханчжоу.

Сотрудники ООО «РЕАТОРГ» посетили два основных производства Tailin Medical Engineering Park и Tailin Life Science Park, познакомились с современными технологиями в области производства фармацевтического оборудования, посетили экспериментальный центр, цех по производству мембранных технологий, участок производства расходных материалов для тестирования на стерильность и инновационных продуктов в области фармацевтических технологий, а также выставочный зал. Узнали об изобретениях и технологических инновациях Tailin Biotech, а также обменялись опытом по многим актуальным темам в области фармацевтики.

Господин Шэнь Жилин, вице-президент Tailin Biotech и его коллеги: Сюй Лэй, заместитель генерального директора Tailin Life Sciences, Ни Сюлю, генеральный директор подразделения мембранных технологий Tailin Life Sciences, Чжан Гобяо, помощник генерального директора Tailin Science and Technology, и другие сотрудники компании тепло приняли всех посетителей.

Во время экскурсии по заводу специалисты РЕАТОРГА получили глубокое понимание всех аспектов производства ключевых продуктов в области асептических изоляционных технологий, подготовки и производства клеток и генов, интеллектуальных микробиологических испытаний, асептической подготовки радиофармпрепаратов, тестирования ЛС на стерильность, тестирования на микробиологическую чистоту, в области мембранной фильтрации и других областях.

Следует отметить, что на заводе Tailin Biotech используются веду-

щие автоматизированные производственные линии, современное технологическое оборудование, а также экологичные и эффективные производственные системы, демонстрирующие строгий контроль над всем жизненным циклом продукции во всех аспектах и измерениях. Китайские и зарубежные клиенты высоко оценивают крупномасштабные производственные возможности Tailin Biotech, что укрепляет их доверие к продукции Tailin Biotech и мотивирует к сотрудничеству по новым проектам.

В конце дня открытых дверей в лекционном зале Медицинского инженерного парка Tailin провел отраслевой семинар, где была представлена информация о новых разработках. Кроме того, эксперты Tailin сосредоточили внимание на технических требованиях и применении испытаний на стерильность в фармацевтической сфере, а также на биологических индикаторах В1 для испытаний на стерильность, герметичность фармацевтических упаковочных систем СС1Т и других темах.

## ООО «РЕАТОРГ» ЯВЛЯЕТСЯ ЭКСКЛЮЗИВНЫМ ДИСТРИБЬЮТОРОМ КОМПАНИИ TAILIN В РОССИИ.



Изучение новых тенденций и технологий дает возможность для дальнейшего развития мировой фармацевтической индустрии, а также больше возможностей для углубленного сотрудничества на рынках различных стран.

Для более глубокого погружения в технические аспекты работы с оборудованием Tailin в течение недели с 23 по 28 июня на базе производств Tailin для сотрудников РЕАТОРГ были проведены семинары по всем типам оборудования. К обучению по каждому типу оборудования были подключены специалисты, которые сосредоточили внимание на технических требованиях, а также на практическом применении оборудования для тестирования на стерильность, микробиологическую чистоту, для определения уровня остаточного углерода в воде, оборудования для защиты от контаминации (изоляционные технологии) и другого оборудования, применимого для фармацевтической отрасли.

За период обучения коллеги из Tailin обсудили новые тенденции и возможности будущего развития мировой фармацевтической индустрии, а также новые возможности для дальнейшего сотрудничества на российском рынке.



# Секрет успеха Tailin

Компания «PEATORG» более семи лет является дистрибьютором Tailin – одной из крупнейших компаний по производству фармацевтического оборудования в Китае. Продукция Tailin представлена более чем в 40 странах.

В чем секрет такого успеха и почему клиенты во многих странах мира выбирают Tailin?

С этими и другими вопросами «PEATORG» обратился к господину Шень Жилин, вице-президенту компании Tailin.



**PEATORG:** Господин Шень, почему Tailin? Расскажите, пожалуйста, историю бренда.

**Шень Жилин:** Название «Tai» происходит от знаменитой горы Taishan в Китае, а «Lin» в переводе с китайского языка означает «лес».

Метафорическое название компании, по сути, отражает наше стремление к лидерству и выдающимся результатам в долгосрочной перспективе.

Более 30 лет назад господин Ye Dalin, основатель Tailin, работал в лаборатории станции переливания крови и заметил отсутствие эффективных тестов на стерильность крови, что приводило к риску переливания зараженной крови пациентам. Чтобы обеспечить безопасность лекарств для людей, он разработал закрытую систему тестирования на стерильность. Его работа привела к пересмотру требований к биологическим продуктам, китайской фармакопее и связанных с ними правил и стандартов. В процессе замены импортной продукции компания Tailin столкнулась с такими проблемами, как прекращение поставок основных материалов и ограничения прав интеллектуальной собственности со стороны конкурентов. Несмотря на эти препятствия, Tailin добилась прорыва и успешно организовала производство продукции в Китае. Сейчас компания активно продвигает широкое применение технологий микробиологического тестирования во многих областях, помимо здравоохранения. Теперь Tailin стала известной компанией, специализирующейся на тестировании на стерильность и изоляционных технологиях.

**PEATORG:** На какие области и сегменты ориентировано ваше оборудование?

**Шень Жилин:** Tailin, следуя тенденциям развития медицинской, экологической и других отраслей, успешно адаптируется к изменениям в промышленной политике. Компания постоянно расширяет свое присутствие в таких областях, как клеточная терапия, медицина, биобезопасность, безопасность воды, защита окружающей среды и др. Мы стремимся

внедрять инновации и оптимизировать системные решения для Life science, реализовывать международное применение этих решений в различных отраслях.

**PEATORG:** Каковы основные конкурентные преимущества вашего оборудования?

**Шень Жилин:** Tailin ориентирована на клиента, мы уделяем особое внимание инновациям и качеству продукции для обеспечения основной конкурентоспособности.

Благодаря пониманию потребности клиентов, компания Tailin успешно удовлетворяет потребности более 1400 клиентов фармацевтической отрасли, 500 клиентов из области производства продуктов питания и напитков, 500 научно-исследовательских институтов и 200 лабораторий. Особое внимание мы уделяем отзывам клиентов и постоянно совершенствуем нашу продукцию, чтобы удовлетворить их потребности.

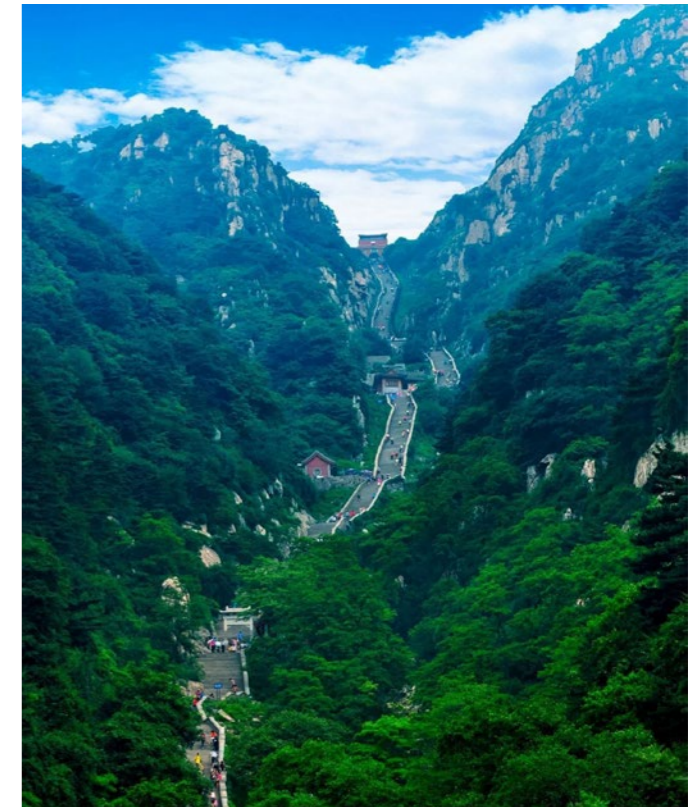
Качество является для нас приоритетом, охватывающим как качество продукции, так и качество обслуживания. Чтобы обеспечить высокое качество продукции и услуг, компания Tailin внедрила комплексную систему управления качеством, соответствующую стандарту ISO9001. У нас имеются две хорошо оборудованные лаборатории для проверки качества продукции.

Для обеспечения максимально высокого уровня обслуживания компания Tailin сформировала команду квалифицированных инженеров по проверке качества и установила партнерские отношения с профессиональными дистрибьюторами в России, такими как Reatorg, для быстрого реагирования.

**PEATORG:** Кто занимается разработкой вашего оборудования? Какой у них возраст, образование, опыт?

**Шень Жилин:** В компании Tailin работает более 400 инженеров, большинство из которых имеют высшее образование и необходимый опыт. Они умеют внедрять новые технологии и служат движущей силой инноваций в компании. Например, у нас есть команда

Гора Тайшань



сотрудников по технологиям искусственного интеллекта. Большинство из них имеют докторские степени и работают над разработкой алгоритмов искусственного интеллекта для нашей микробиологической рабочей станции ScanCounter и автоматизированной рабочей станции для тестирования на стерильность.

**PEATORG:** Расскажите о своих хобби, интересах вне работы.

**Шень Жилин:** Спасибо за возможность поделиться своими чувствами и переживаниями. Моя работа как практикующего биотехнолога насыщена решением различных инновационных задач, которые стоят перед компанией. Я твердо верю, что все то, что наполняет нашу жизнь: в первую очередь, семья, друзья и наши увлечения – все это делает нашу жизнь богаче и является незаменимым источником для вдохновения и в работе.

Что касается моих интересов и хобби, я рассматриваю их как окно, позволяющее исследовать мир и знакомиться с различными культурами. Я люблю путешествовать, так как каждый раз, когда я посещаю

новое место, мне кажется, что я открываю дверь в новый для меня мир. Это любопытство и стремление к неизведанному заставляют меня ценить любую возможность погружения в разные культуры. Во время моих путешествий мне особенно нравится знакомиться с местной кухней, поскольку это хороший способ понять историю, обычаи и традиции страны, в которой ты находишься. Например, в России традиционный русский борщ – это мое любимое блюдо.

Я всегда рад узнать больше о России и надеюсь, что наше фармацевтическое оборудование сможет внести свой положительный вклад в здоровье народов России и всего мира. Спасибо вам за возможность еще раз рассказать о нашей компании и поделиться своими впечатлениями и чувствами.

**PEATORG:** Уважаемый господин Шень, спасибо и Вам за диалог и сотрудничество! Большое спасибо Вам за искренность и теплоту с какой Вы относитесь к нашей стране! Успехов и благополучия Вам, Вашей компании и ее сотрудникам и процветания вашей стране!





**Точилина Елена,**  
 Менеджер по продукту  
 ООО «РЕАТОРГ»



**Мельникова Екатерина,**  
 Ведущий инженер-технолог  
 ООО «РЕАТОРГ»

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ИЗОЛЯТОРЫ **TAILIN**

### Использование изолирующих технологий для контроля стерильности лекарственных средств

Тестирование на стерильность фармацевтических продуктов является одним из важнейших тестов для выпуска партии асептических лекарственных средств. Проводимый тест проверяет эффективность процесса стерилизации продукции или качество асептического производства.



Испытание на стерильность проводят следующими методами: методом прямого посева, методом открытой или закрытой мембранной фильтрации. Метод прямого посева используют для испытания на стерильность ЛС, не обладающих антимикробным действием или антимикробное действие которых можно устранить разведением или инактивированием. Таким образом, область использования данного метода ограничена, а также присутствует высокий риск биодеконтаминации и ложноположительных результатов. Метод открытой мембранной фильтрации подходит для тестирования, в которой может содержаться определенное количество микроорганизмов. Риск биодеконтаминации гораздо ниже, чем при прямом посеве, но не

Информационно-аналитический журнал «Химический Эксперт»

от **25 000** РУБ.



**reatorg**  
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
 ОСНАЩЕНИЕ • СЫРЬЕ

## ПЕРЧАТКИ PIERCAN ДЛЯ ИЗОЛЯТОРОВ



**reatorg**  
 ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
 ОСНАЩЕНИЕ • СЫРЬЕ

+7 (495) 966 31 40  
 +7 (800) 775 31 11

reatorg@reatorg.ru  
 www.reatorg.ru



является нулевым, т. к. присутствует контакт с окружающей средой. Метод закрытой мембранной фильтрации наиболее предпочтителен при тестировании ЛС на стерильность. За счет того, что система полностью закрыта и прямого контакта с окружающей средой и мембраной нет, риск биодеконтаминации минимален.

В настоящее время контроль стерильности ЛС осуществляется всеми представленными методами. В связи с возникающими рисками очень важно обеспечить асептические условия проведения тестирования на стерильность и надлежащим образом спроектировать рабочее пространство для проведения тестирования на стерильность.

В действующей статье фармакопеи РФ ОФС. 1.2.4.0003.15 [1] описано, что испытания на стерильность проводят в асептических ус-

ловиях в ламинарных установках, чистых помещениях или изоляторах класса чистоты А.

**Однако, согласно приказу Министерства Здравоохранения РФ N 377 от 20 июля 2023 года с 01.09.2023, вступила в силу общая фармакопейная статья о проведении испытаний на стерильность лекарственных средств ОФС. 1.1.0031 [2], где утверждено проведение данных испытаний в изоляторах с 01.09.2026, испытания на стерильность в ламинарных боксах будет недопустимо.**

Промышленные изоляторы, используемые для асептической обработки, представляют собой изоляторы, в которых внутреннее пространство и открытые поверхности контролируются микробиологически. Контроль достигается за счет использования микробиологически задерживающих фильтров, процессов стерилизации, спорцидных процессов и предотвращения повторного заражения из внешней среды.

С 2017 года ООО «PEATORG» предлагает на российском рынке изоляторы компании Tailin BioEngineering. Компания Tailin более 20 лет разрабатывает и поставляет высокотехнологичное оборудование по всему миру.

Основная компетенция Tailin – технологические инновации и мощные производственные возможности. Фактически, первый биологический изолятор в Китае был разработан компанией Tailin. Эта программа была включена в Национальный план Torch Министерства науки и технологий Китая. На данный момент компания имеет 20-летний опыт производства асептических изоляторов.

Для безопасного проведения теста на стерильность изолятор должен иметь класс чистоты А (по ISO 5). Это достигается путем фильтрации подаваемого воздуха с помощью высокоэффективного HEPA фильтра H14, который регулярно проверяется для обеспечения гарантии удержания более 99,995 % всех частиц в подаваемом воздухе. Высокотехнологичные асептические изоляторы Tailin удовлетворяют этому условию, а также оснащены современной автоматической системой обеззараживания парами перекиси водорода, которая позволяет уничтожить возможные микробы в рабочей камере изолятора на материалах и объектах испытания менее чем за 1 час и таким образом обеспечивает асептические условия. Представленная технология основана на микрораспылении 35 % раствора перекиси водорода.

Так как внутренние поверхности изолятора Tailin состоят из нержавеющей стали AISI 316 (12X18N10T) и высококачественного стекла, то они быстро десорбируют перекись водорода и ускоряют процесс уничтожения микробиологических загрязнений. В литературе описаны исследования коррозионной актив-

ности нержавеющей стали AISI 316 (12X18N10T) и AISI 304 (08X18N10) при воздействии паров перекиси водорода [3, 4]. Согласно этим исследованиям, коррозионная устойчивость AISI 316 выше, чем у AISI 304 при проведении деконтаминационного цикла VHP. Это обуславливается содержанием молибдена в составе стали AISI 316, которая способствует улучшению механической прочности материала и устойчивости к агрессивным средам.

Класс чистоты помещения для установки изолятора тестирования на стерильность Tailin не определен, что позволяет установить его в любом удобном для пользователя помещении.

Преимущества использования изоляторов Tailin для проведения теста на стерильность:

- Быстрая автоматическая дезинфекция изолятора парами перекиси водорода намного эффективнее и экономичнее, чем аналогичный процесс дезинфекции и подготовки чистого помещения для тестирования на стерильность.
- Усилия по очистке рабочего пространства изолятора значительно ниже за счет небольших размеров.
- Расходы на защитную одежду для операторов значительно ниже в чистом помещении класса С, D или ниже с изолятором, поскольку требуются только лабораторные халаты, одноразовые перчатки, одноразовые шапочки.
- Персонал может работать в подготовленном изоляторе в любое время или может сделать пемьеры, не надевая и не снимая одежду для чистой комнаты.
- Строгое разделение среды тестирования и персонала снижает частоту ложноположительных тестов до минимума.
- Использование изолятора сокращает количество трудоемких идентификаций микробов в случае положительного результата.

**Мы предлагаем 3 варианта изоляторов для тестирования на стерильность Tailin, которые полностью соответствуют всем требованиям регуляторики.**

## Изоляторы серии STI

Самым дешевым решением для контроля стерильности являются изоляторы серии STI. Это поколение изоляторов Tailin Bioengineering, преимуществом которого является разборный вариант исполнения с турбулентным потоком воздуха. Изоляторы STI требуют меньше места, временных и капитальных затрат, чем создание чистых помещений, что позволяет сократить издержки при создании микробиологической или R&D-лаборатории. Этот вариант рекомендуется, если у пользователя при работе не возникает проблем с ложноположительными результатами.

## Изоляторы серии НТУ и CST

Если в процессе тестирования возникают ложноположительные результаты, то необходимо использовать изолятор с ламинарным потоком воздуха и деконтаминацией парами перекиси водорода. Ламинарный поток обеспечивает контролируемую асептическую среду класса А, а обработка среды парами перекиси позволяет достичь максимального уровня стерильности.

Этим требованиям соответствуют изоляторы серии НТУ и CST.

Для небольшого объема проб, как правило, используется однокаммерный изолятор с загрузкой проб и материалов непосредственно в рабочую камеру.

Для большого пробопотока и для процессов, в которых во время работы нужно вносить материалы, рекомендуется использование двухкамерного изолятора с передаточной камерой. В этом случае все материалы вносятся в передаточную камеру и после стерилизации парами  $H_2O_2$  передаются в рабочую камеру через специальный шлюз.

Изоляторы CST являются обновленной и более технологичной версией серии изоляторов НТУ. Новый более удобный дизайн, улучшенный ламинарный поток, обеспечивающий максимально точный контроль окружающей сре-

ды, являются главными преимуществами этой серии изоляторов.

Серия асептических изоляторов CST в первую очередь используется для защиты критических процессов, таких как асептическое тестирование на стерильность, асептическое дозирование и культивирование клеток. Применение данных изоляторов снижает риск экогенного загрязнения и перекрестного загрязнения с помощью физического барьера, стерилизации VHP и непрерывной среды класса А. Различные функциональные компоненты могут быть интегрированы для достижения технологических операций в закрытых условиях и соответствия требованиям GMP.

На российском рынке это новый продукт Tailin, который только начинает набирать обороты, но высокотехнологичное решение в области асептических технологий и стерильности от компании Tailin пользуется спросом у биофармацевтических компаний и биотехнологических научных лабораторий.

## Литературные источники

1. Государственная фармакопея РФ XIII издания, ОФС. 1.2.4.0003.15 «1.2.4.3. Стерильность», утверждена 01.01.2016 (действующая статья) – 18 стр.
2. Государственная фармакопея РФ XV издания, ОФС. 1.1.0031 «Изолирующие системы, применяемые при испытании стерильности лекарственных средств», утверждена 01.09.2023 (действующая статья) – 7 стр.
3. Bioquell Company “Material compatibility to Bioquell hydrogen peroxide vapour process”, November 18, 2019 – 7 page.
4. Takahiro MIYAZAWA, Takumi TERACHI, Shunsuke UCHIDA, Tomonori SATOH, Takashi TSUKADA, Yoshiyuki SATOH, Yoichi WADA & Hideyuki HOSOKAWA (2006) Effects of Hydrogen Peroxide on Corrosion of Stainless Steel, (V) Characterization of Oxide Film with Multilateral Surface Analyses, Journal of Nuclear Science and Technology, 43:8, 884-895.

Изолятор серии НТУ



Изолятор серии CST





# ПОД БРЕНДОМ REATORG



Свиридова Диана,  
менеджер по продукту  
ООО «РЕАТОРГ»

**КОМПАНИЯ REATORG ПРЕДЛАГАЕТ СО СКЛАДА В МОСКВЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННУЮ ЛАБОРАТОРНУЮ ПОСУДУ ПОД СОБСТВЕННЫМ БРЕНДОМ.**

комплектующих. Большинство этих параметров контролируются в соответствии со стандартами **ГОСТ, DIN, JIS, ISO и ASTM.**

До недавнего времени на российский рынок поставлялась продукция признанных мировых лидеров, качество которой удовлетворяло всем вышеописанным нормативам. Однако в связи со значительным подорожанием и ограничениями поставок этой продукции на территории РФ появилась необходимость по импортозамещению и/или поиску альтернатив.

В связи с этим в 2023 году компания «РЕАТОРГ» сформировала портфель лабораторной стеклянной посуды лучших производителей азиатского рынка. Крупные клиенты компании из фармацевтической отрасли протестировали, высоко отметили качество предложенной продукции и теперь активно используют данную лабораторную посуду в своих исследованиях.

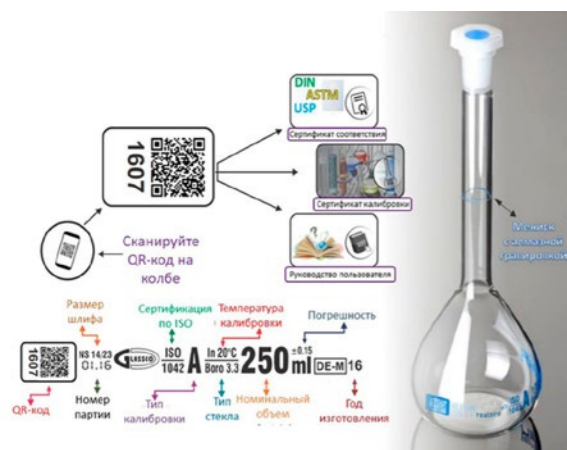
В 2024 году руководством компании «РЕАТОРГ» было принято решение о выпуске посуды под собственным брендом. Это позволило вывести на российский рынок продукт, который обладает всеми качествами мирового производителя и соответствует российским метрологическим стандартам.

Изготовители лабораторной стеклянной посуды под

брендом **REATORG**, с которыми сотрудничает наша компания, уже более 50 лет производят и экспортируют свою продукцию в более чем 80 стран мира. Производители имеют широкий ассортимент изделий в соответствии со стандартами **DIN, JIS, ISO и ASTM**, в том числе одноразовую стеклянную посуду: пробирки, пипетки Пастера, культуральные пробирки и хроматографические флаконы. Отдельные линейки стекла REATORG предполагают использование **QR-кода**, напечатанного на лабораторном стекле. Такая возможность помогает пользователям получить доступ ко всей необходимой информации о продукте, сканируя код с помощью смартфона, в том числе и **загружать индивидуальные сертификаты** на конкретное изделие.

В настоящий момент идет процедура внесения в Государственный реестр средств измерений мерной посуды под брендом REATORG (мерные колбы, цилиндры, бюретки, пипетки). Весь ассортимент доступен для предварительного заказа уже сейчас. Чтобы получить более подробную информацию и задать интересующие вопросы, пишите на почту [reatorg@reatorg.ru](mailto:reatorg@reatorg.ru) Сотрудники компании с удовольствием ответят на все ваши вопросы и помогут сформировать необходимый ассортимент.

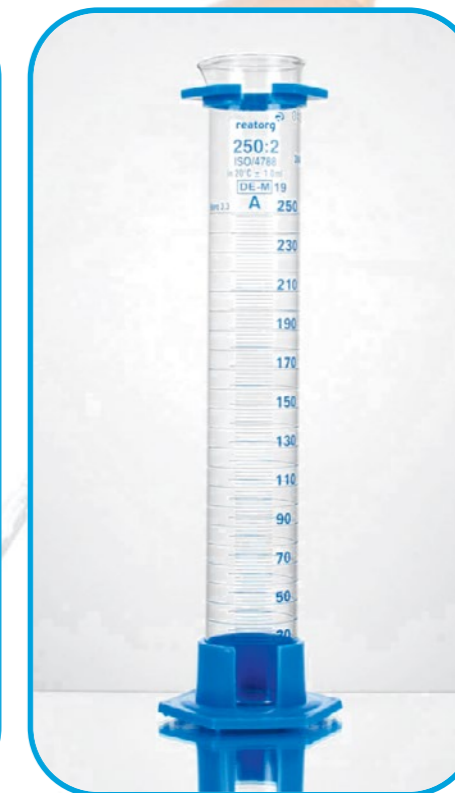
Мировой рынок лабораторной посуды представлен множеством производителей, ориентированных, в первую очередь, на качество изделий. Производители контролируют качество самого материала, которое определяет химическую и термическую стойкость стекла, его инертность и долговечность. Немаловажными являются и такие характеристики, как прозрачность и стойкость нанесенной на посуду печати. К дополнительным параметрам относятся также качество резьбы, плотность закрывания крышек и



# ПРЕДЗАКАЗ ЛАБОРАТОРНОЙ ПОСУДЫ ПОД МАРКОЙ REATORG

✓ **КАЧЕСТВО МИРОВОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

✓ **СООТВЕТСТВУЕТ РОССИЙСКИМ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ СТАНДАРТАМ**



**ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ЗАКАЗА  
БУДЕТ ДЕЙСТВОВАТЬ СКИДКА 10%**

**reatorg**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ОСНАЩЕНИЕ СЫРЬЕ

+7 (495) 966 31 40

+7 (800) 775 31 11

[reatorg@reatorg.ru](mailto:reatorg@reatorg.ru)

[www.reatorg.ru](http://www.reatorg.ru)



# «ЭКО АРСЕНАЛ»

19 ИЮНЯ В МОСКВЕ СОСТОЯЛАСЬ ТОРЖЕСТВЕННАЯ ЦЕРЕМОНИЯ НАГРАЖДЕНИЯ ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА IV НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРЕМИИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ «ЭКОТЕХ-ЛИДЕР 2024».

НА КОНКУРС ПОСТУПИЛО БОЛЕЕ ДВУХСОТ ЗАЯВОК ОТ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ КОМПАНИЙ, ВНЕДРИВШИХ ЛУЧШИЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ЧАСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

СРЕДИ НИХ В НОМИНАЦИИ «ЭФФЕКТИВНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ» БЫЛ ПРЕДСТАВЛЕН И ПРОЕКТ «ЭКО АРСЕНАЛ» – СИСТЕМА БЕЗОПАСНОГО НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ I И II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ.



«ЭКО АРСЕНАЛ» – МОБИЛЬНОЕ ХРАНИЛИЩЕ, ОСНАЩЕННОЕ ВСЕМИ НЕОБХОДИМЫМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО НАКОПЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ I И II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ИХ ПЕРЕДАЧИ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОПЕРАТОРУ.



**ЭКОТЕХ-ЛИДЕР 2024**

Национальная премия  
в области экологических  
технологий

Лауреаты премии – отечественные компании, внедрившие лучшие проекты в области устойчивого развития в части технологической модернизации производства и его экологической безопасности. Номинанты представляют на конкурс технологические решения высокого уровня, направленные на рациональное использование природных ресурсов и минимизацию загрязнения окружающей среды. При выборе лауреатов экспертное жюри руководствуется критериями новизны, социальной и экономической значимости проекта, а также эффективностью с точки зрения сохранения экологии.

Корреспондент журнала «Химический эксперт» встретился с **Арменом Шагеновичем Агаджаняном**, генеральным директором научно-производственной компании «Фарминжиниринг» и попросил рассказать о проекте, вызвавшем живой интерес у членов жюри и участников премии.

И, конечно же, мы не могли не обратиться к авторитетному ученому **Валерию Самсоновичу Петросяну** с просьбой принять участие в этой встрече.

Валерий Самсонович – доктор химических наук, заслуженный профессор МГУ им. М.В.Ломоносова, ректор Открытого экологического университета МГУ.

В.С.Петросян является экспертом ООН по химической безопасности, заместителем генерального директора АО «РТ-Инвест» и одним из руководителей проекта «Энергия из отходов», который предусматривает строительство на территории Московской области и в Казани пяти объектов по извлечению энергии в результате термической переработки отходов.

В ходе нашей встречи Валерий Самсонович рассказал о проекте и пообещал в ближайшее время дать интервью нашему журналу и подробно рассказать об уже практической реализации грандиозной программы.





**Армен Агаджанян (А.А.):** Участие в Национальной премии в области экологических технологий не только почетно, но и важно.

Жюри премии высоко оценило перспективы нашего проекта, многие специалисты уверены в его масштабировании, а некоторые участники заинтересовались приобретением комплекса. Работа по проектированию одного из таких хранилищ входит в заключительную стадию, поэтому мнение специалистов для нас важно. Мы ценим не только похвалу в свой адрес, но и конструктивную критику. В первом случае это оценка наших компетенций, а во втором – повод стать лучше.

**Журнал «Химический эксперт» (Х.Э.):** Что побудило заняться данным проектом?

**А.А.:** Так уж устроена жизнь, что у всего, даже самого хорошего, существует своя обратная сторона. В пресс-релизах о создании новых производств, выпуске новой продукции, создании новых рабочих мест и увеличении налоговых отчислений очень редко можно услышать об обратной стороне промышленного прогресса – отходах. Различные отходы жизнедеятельности предприятий – это неизбежность, о которой в последнее время все чаще стали говорить на самом высоком уровне.

Промышленные или производственные отходы – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшихся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Делятся подобные отходы на несколько групп, но в данном случае речь идет о промышленных отходах I и II классов опасности.

**Х.Э.:** И вы решили создать мобильное хранилище для накопления промышленных отходов I и II классов. Примечательно, что на страницах одного из прошлых номеров нашего журнала Вы рассказывали о мобильных спиртохранилищах для фармкомпаний.

**А.А.:** Да, действительно, в прошлый раз мы говорили о мобильных спиртохранилищах, а сегодня речь пойдет о мобильных хранилищах отходов. Если выразиться точнее – о мобильных системах накопления промышленных отходов I и II классов опасности. Не секрет,

что Правительство прилагает большие усилия, чтобы вывести этот процесс на принципиально новый уровень и ужесточает требования по обороту таких отходов. Мы решили, что не можем стоять в стороне. Замечу, что все наши идеи и проекты основаны на реальных историях.

**Х.Э.:** Поясните.

**А.А.:** Один из наших партнеров, который ведет свою производственную деятельность на территории технопарка, освоил выпуск нового вида продукции. Стоит отметить, что это большое событие не только для его компании, но и для развития промышленности в целом. Но, как это часто бывает, компания столкнулась с проблемами хранения опасных веществ, а затем и с образованием отходов. Концепция технопарка изначально не предусматривала хранения опасных веществ на своей территории и не предполагала, что у одного из ее резидентов будут появляться отходы I и II классов опасности. Наша компания довольно оперативно решила возникшую задачу по хранению, а для решения проблемы, связанной с отходами, пришлось погрузиться в законодательство и разобраться во всех тонкостях процесса. Итогом этой работы стал проект «Эко Арсенал» – мобильное хранилище, оснащенное всеми необходимыми системами для безопасного накопления промышленных отходов I и II классов опасности для дальнейшей их передачи Федеральному экологическому оператору.

**Х.Э.:** Как тонкости процесса коррелируются с законодательством?

**А.А.:** На каждый из случаев есть свой регламент. Безусловно, в каких-то случаях можно организовать хранение отходов с соблюдением всех норм и на открытой площадке под навесом или организовать хранение во вспомогательных помещениях. Однако все это возможно, если есть свободные площади, которые позволяют соблюдать санитарные требования. Если компания испытывает дефицит площадей, то наше решение становится разумным выходом из тупика. При этом безопасность остается главенствующим фактором в поиске решений.

**ЕСЛИ КОМПАНИЯ ИСПЫТЫВАЕТ ДЕФИЦИТ ПЛОЩАДЕЙ, ТО НАШЕ РЕШЕНИЕ ПО СОЗДАНИЮ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ НАКОПЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ I И II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ СТАНОВИТСЯ РАЗУМНЫМ ВЫХОДОМ ИЗ ТУПИКА. ПРИ ЭТОМ БЕЗОПАСНОСТЬ ОСТАЕТСЯ ГЛАВЕНСТВУЮЩИМ ФАКТОРОМ В ПОИСКЕ РЕШЕНИЙ.**

**МЫ ПРЕДЛАГАЕМ НАШИМ ЗАКАЗЧИКАМ НЕ ТОЛЬКО ПРИОБРЕТЕНИЕ САМОГО ИЗДЕЛИЯ, НО И КОМПЛЕКСНЫЕ УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА, ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНСАЛТИНГА, РАЗРАБОТКЕ И СОГЛАСОВАНИЮ ПРИРОДООХРАННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.**

**Х.Э.:** В прошлом интервью, рассказывая о содержимом ваших мобильных спиртохранилищ, Вы привели слова одного из ваших заказчиков, сказанные им во время круглого стола в Торгово-промышленной палате: «Смотришь со стороны – вроде бы обычный контейнер, а внутри как в космическом корабле». А в мобильных хранилищах отходов так же, как в космическом корабле?

**А.А.:** В зависимости от требований по хранению конкретных веществ, «Эко Арсенал» может быть оборудован и системой вентиляции и кондиционирования воздуха с HEPA фильтрами, и системами поддержания температурного режима и влажности, системами газоанализа, системой охранно-пожарной сигнализации и газового пожаротушения и даже ламинарными зонами во взрывозащищенном исполнении. Нами предусмотрена многоступенчатая защита от разлива и система экстренного оповещения. Мы попытались предусмотреть все, но в то же время понимаем, что у каждого заказчика есть ряд собственных требований и функций, необходимых для хранения конкретных веществ. В таких случаях создание конечного изделия проходит в тесном сотрудничестве с техническими службами заказчика, а это без преувеличения один из самых интересных этапов, так как в именно тогда рождаются нестандартные решения.

**Х.Э.:** Востребованы ли мобильные хранилища отходов в фарминдустрии?

**А.А.:** Мы тесно сотрудничаем с фармацевтическими компаниями, а в последнее время нашими решениями стали интересоваться химические и нефтехимические компании. Мы ожидаем активизацию и со стороны медицинских учреждений, особенно в свете одобрения со стороны Совета Федерации поправок в регулирование обращения с медицинскими отходами. Изменения вносятся в Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления», Федеральный закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». И здесь внимание уделяется особо опасным отходам класса «Г», которые будут передаваться федеральному

оператору по обращению с отходами I и II классов опасности, а отходы класса «Д» – федеральному оператору по обращению с радиоактивными отходами. И хотя Закон вступит в силу только с 1 сентября 2026 года, тем не менее уже сейчас необходимо рассматривать возможности создания безопасных хранилищ отходов в тесном сотрудничестве с медицинскими учреждениями, опираясь на уже существующие решения. Пользуясь случаем, хочу обратиться к коллегам: мы открыты для совместной деятельности в этой сфере.

Обращайтесь, будем рады сотрудничеству с вами.

**Х.Э.:** Ваше участие и выступления на многочисленных конференциях, круглых столах, форумах, публикации и горячие дискуссии на вашем телеграм-канале компании не оставляют никаких сомнений в открытости, и я отметил бы – в уважительной манере вести диалог.

**А.А.:** Да, вы это очень хорошо подметили. Действительно, мы открыты к сотрудничеству, в том числе и к различным коллаборациям с профессионалами, которые, по нашему мнению, более эффективны, чем самостоятельный и единоличный поиск решений.

**Х.Э.:** Как гласит русская пословица, «Одна голова – хорошо, а две – лучше».

**А.А.:** В случае с «Эко Арсеналом» мы пошли именно по этому пути – привлекли к работе над проектом компанию из Санкт-Петербурга, наших хороших друзей, которые больше 20 лет занимаются утилизацией и переработкой промышленных отходов. Их участие в данном проекте сложно переоценить. Опыт и знания, которыми они поделились, ускорили создание проекта в несколько раз. Мы продолжаем наше сотрудничество и поэтому предлагаем нашим заказчикам не только приобретение самого изделия, но и комплексные услуги по проведению экологического аудита, экологического консалтинга, разработке и согласованию природоохранной документации. Как и в случае со спиртохранилищами, мы не оставляем наших клиентов одних с возникающими проблемами, стремимся всегда быть рядом и брать на себя ту часть работ, которая требует больших временных затрат и специальных знаний.



# ОТ ПОЗНАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ

История развития биотехнологии  
в Санкт-Петербургском  
технологическом институте

В 1843 году правительство России приняло решение о ежегодной подготовке студентов на химическом отделении Санкт-Петербургского практического технологического института (СПБПТИ), который был создан благодаря усилиям графа Канкрин.

Положение о его устройстве и штат 28 ноября 1828 г. (практически в день рождения Егора Францевича Канкрин) были утверждены императором Николаем I.

С этой даты и ведет свою историю современный Технологический институт: *«...нескольких воспитанников для устройства казённых винокуренных заводов и производства винокурения с тем, чтобы по изучению этой отрасли отечественной промышленности они исключительно посвятили себя на служение оной»...*

Кстати, Егор Францевич (Георг Людвиг) Канкрин, русский государственный деятель и экономист немецкого происхождения, министр финансов России в 1823–1844 годах, генерал от инфантерии родился в ноябре 1774 года. В 2024 году благодарные потомки отметят 250 лет со дня рождения, фактически, основателя Санкт-Петербургского государственного Технологического института. В нем трепетно хранят историю и традиции своей альма-матер. Около 75 лет тому назад в институте был организован Историко-информационный центр, где можно увидеть исторические документы, фотографии, редкие издания, приборы, старинную мебель, которые передают особый дух XIX века.

Здесь можно ознакомиться с разработками первых в стране кафедр «Технологии пластмасс» (1929), «Технологии стекла» (1931), Химии Твердых Веществ (1967). «Полистать» рукописи и книги XIX–XX веков с автографами Д. И. Менделеева, Н. П. Петрова, А. Н. Агте, А. А. Воронова, Ф. Ф. Лендера. Здесь можно узнать, как создавалось телевидение и кто изобрел цветную фотографию.

С Технологическим институтом связана деятельность выдающихся российских ученых и изобретателей: Д. К. Чернова, Д. И. Менделеева, А. Н. Лодыгина, Л. Б. Розинга и других. Становление многих отраслей отечественной промышленности, разработка ракетного топлива, производство стекла для космических кораблей, эффективные отечественные

лекарственные препараты создавались выпускниками и профессорами «Техноложки». Сегодня институт, продолжая традиции, генерирует идеи и успешно воплощает их в жизнь в тех сферах, которые определяют технологический прогресс и наше будущее. Одно из таких направлений – это биотехнологии, поэтому вполне логичен и закономерен девиз института: «Готовим специалистов, которые будут востребованы завтра».

В этой публикации мы расскажем вам, о чем узнал корреспондент журнала «Химический эксперт», побывав на кафедрах молекулярной биотехнологии и технологии микробиологического синтеза Санкт-Петербургского государственного Технологического института. Об истории их создания и достижениях, о буднях и перспективах одной и другой кафедр нам любезно согласились рассказать Дмитрий Олегович Виноходов, д.б.н., профессор, проректор по научной работе, зав. кафедрой молекулярной биотехнологии СПбГТИ(ТУ) и Марк Маркович Шамцян, к.т.н., доцент, декан факультета химической и биотехнологии, зав. кафедрой технологии микробиологического синтеза СПбГТИ(ТУ).

Итак, с удовольствием делимся с вами тем, о чем узнали на кафедрах легендарной «Техноложки».

Портрет  
Е. Ф. Канкрин.  
Художник Е. И. Ботман



Музей истории  
Санкт-Петербургского  
Государственного  
Технологического  
Института







Трехэтажный главный корпус Технологического института стал одним из первых зданий в России, спроектированных и построенных специально для учебного заведения. Он был сооружен в 1829–1831 гг. по проекту архитектора А. И. Постникова (1766–1830)

Первая химическая лаборатория, отвечающая требованиям времени, появилась в СПбТИ в 1852 г. благодаря усилиям преподавателя химии Ф. С. Илиша

Подготовка студентов Технологического института всегда характеризовалась неразрывностью теоретической и практической подготовки. Здесь всегда старались привить студентам широту кругозора и умение видеть не только частное в общем, но и общее за частным. Потому и решение конкретных технологических задач сотрудниками и преподавателями института в прошлом и настоящем зачастую связано с открытиями фундаментального характера, которые, в свою очередь, влияют на развитие промышленных технологий.

Наиболее яркие примеры мы видим в научных открытиях Дмитрия Иосифовича Ивановского и его учеников. В 1890 году на плантациях табака в Крыму появилось новое заболевание,

**ЗДЕСЬ ВСЕГДА СТАРАЛИСЬ ПРИВИТЬ СТУДЕНТАМ ШИРОТУ КРУГОЗОРА И УМЕНИЕ ВИДЕТЬ НЕ ТОЛЬКО ЧАСТНОЕ В ОБЩЕМ, НО И ОБЩЕЕ ЗА ЧАСТНЫМ.**

В XXI веке одним из ведущих направлений мировой науки и экономики стала биотехнология.

Революционное развитие методов молекулярной биологии дало возможность изучать механизмы работы биологических структур живых клеток на надмолекулярном уровне. Появление технологии рекомбинантных ДНК, генетического картирования, секвенирования белков и нуклеиновых кислот, систем редактирования геномов и других методов генетической инженерии позволило проводить тонкие операции с полинуклеотидными молекулами, собирать произвольные генетические конструкции, переносить чужеродные гены в клетки микроорганизмов, высших растений и животных, создавая биологические системы с заданными свойствами.

Экономический прогноз показывает, что в XXI веке биотехнологическая продукция составит не менее 20% всего объема товаров, поступающих на мировой рынок.



вызывающее пятнистую окраску листьев растения и приносящее существенный урон одной из промышленных отраслей России. Департамент сельского хозяйства предложил Ивановскому разобраться в причинах этого явления. Летом Дмитрий Иосифович уехал в Крым.

В ходе экспериментов, проведенных в специально созданном им в Ботаническом кабинете Технологического института, Ивановский показал, что мозаичная болезнь табака вызывается неизвестными ранее инфекционными агентами, настолько мелкими, что они проходят через стерилизующий фарфоровый фильтр (свечу Шамберлана). Результаты его исследований были опубликованы в 1892 г.,

они содержали фактическое доказательство существования вирусов и дали начало новой науке – вирусологии.

К середине 1970-х гг. на переднем крае науки ярко продемонстрировали свои возможности при решении самых разнообразных проблем молекулярная биология и молекулярная генетика. Стало ясно, что биотехнология становится одним из наиболее перспективных направлений научно-технического прогресса. В СССР эти науки в результате стали получать серьезную поддержку государства. Был взят курс на организацию новых лабораторий и кафедр, проводящих исследования и готовящих в этой области молодых специалистов.

«Техноложка» – Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт. Наши дни. Фото: Alex 'Florstein' Fedorov



## Кафедра технологии микробиологического синтеза

Ещё в 1972 году доктор технических наук, профессор Владимир Иванович Яковлев организовал в Технологическом институте новую отраслевую лабораторию Главного управления микробиологической промышленности СССР (Главмикробиопром) «Новые источники сырья для микробиологического синтеза». В составе именно этой лаборатории стали готовить специалистов в новой быстро развивающейся области – биотехнологии. Это был период бурного развития новой отрасли науки и техники – промышленной биотехнологии.

В мае 1975 года Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР издало приказ об открытии новой специальности – технология микробиологических производств, а 1 сентября 1975 года в ЛТИ им. Ленсовета (Ленинградский Технологический институт) была создана кафедра биотехнологического профиля – кафедра технологии микробиологического синтеза (ТМС). Возглавил новую кафедру профессор Яковлев.

Владимир Иванович за короткий срок сформировал коллектив кафедры из учёных различных научных специальностей: микробиологов, биохимиков, технологов, биотехнологов, – которые создали первый учебный план новой специальности, рабочие программы, курсы лекций, лабораторных и практических занятий. Так, в технологическом институте появились необычные для него курсы «Микробиология», «Биохимия», «Биотехнология». Первыми слушателями стали несколько студентов старших курсов, собранных с разных специальностей в порядке эксперимента. Позже многие из них связали свою жизнь с биотехнологией, некоторые являлись со-

трудниками кафедры технологии микробиологического синтеза (ТМС) в течение разного времени. По воспоминаниям первых преподавателей и сотрудников, в период становления на кафедре царил особая атмосфера энтузиазма и даже самоотверженности. Под руководством профессора Яковлева при кафедре был открыт один из двух докторских диссертационных советов в Советском Союзе.

Владимир Иванович Яковлев руководил кафедрой более 25 лет. В годы его руководства основными научными направлениями кафедры были разработка и оптимизация технологий получения аминокислот, белковых кормовых добавок, стимуляторов роста микроорганизмов и растений, препаратов для нефтеструкции и биоремедиации почв.

С 2018 г. кафедрой руководит кандидат технических наук, доцент Марк Маркович Шамцян. Одной из многих ярких страниц в научной карьере Марка Марковича было инициированное им в рамках программы ERASMUS+ сотрудничество между кафедрой ТМС СПбГТИ (ТУ) и университетами Румынии, Болгарии, Венгрии, Польши, Латвии, Сербии, Хорватии, Словении, Португалии, Италии.

## Кафедра молекулярной биотехнологии

В соответствии с майским Приказом Минвуза РСФСР 1975 года на материально-технической базе Всесоюзного научно-исследовательского технологического института антибиотиков и ферментов (ВНИТИАФ) Министерства медицинской промышленности СССР была создана первая в нашей стране кафедра молекулярной биотехнологии Ленинградского технологического института им. Ленсовета. Приказ по институту № 262а от 1 апреля 1976 года о создании кафедры под-

писал ректор Владимир Александрович Проскуряков.

Новую кафедру возглавил выдающийся специалист в области изучения механизмов действия антибиотиков на генетический аппарат и белоксинтезирующие системы микроорганизмов, а также в области преодоления лекарственной устойчивости болезнетворных бактерий, ученый с мировым именем, директор ВНИТИАФ, член-корреспондент АМН СССР, доктор биологических наук, кандидат ветеринарных наук, профессор Игорь Михайлович Терёшин.

Игорь Михайлович родился в Ленинграде в 1935 году и пережил в городе все 900 дней блокады. В 1959 году с отличием закончил Ленинградский ветеринарный институт и в том же году представил к защите кандидатскую диссертацию, которую защитил в 1960 году. За 13 лет он прошел путь от лаборанта до директора ВНИТИАФ. В 1967 году защитил докторскую диссертацию, а в 1972 году получил ученое звание профессора. Профессор Терёшин читал лекции в научных центрах США, Японии, Франции, Италии, Швеции, Германии и Венгрии, опубликовал более 300 научных трудов, в том числе 11 монографий, и получил 82 авторских свидетельства на изобретения в области биотехнологии. Среди разработанных под его руководством медицинских препаратов такие широко применяемые ныне лекарства, как рибоксин, стрептодеказа, солизим, а также ряд антибиотиков. Среди учеников Игоря Михайловича 32 кандидата и 7 докторов наук.

С 1982 по 2015 г. кафедрой руководил специалист в области молекулярных механизмов действия биологически активных веществ, доктор химических наук, профессор Гинак, Анатолий Иосифович известен своими исследованиями в области твёрдофазного синтеза



Терёшин  
Игорь Михайлович

органических соединений, ряд его работ посвящён особенностям реакций нуклеофильного замещения в органических кристаллах и влиянию кристаллической структуры на их реакционную способность.

В настоящее время кафедру возглавляет доктор биологических наук Дмитрий Олегович Виноходов. В его работах, охватывающих проблемы биологического анализа объектов окружающей среды, предложены способы стандартизации процесса постановки биотестов, методы управления биологическими тест-системами; сформирована единая концепция биотестирования. Теория биотестирования тесно связана с практикой: на кафедре создан первый отечественный токсикит – сухой биопрепарат для экспресс-оценки токсичности объектов окружающей среды, приготовленный на основе цист покоя одноклеточного организма *Colpoda steinii*. Применение данного препарата регламентировано межгосударственным стандартом СНГ;



## Марк Маркович Шамцян

Сфера научных интересов – биологически и поверхностно активные вещества медицинского и пищевого назначений.

Автор более 370 научных работ, в том числе более 130 научных статей, из них 56 индексируемых Web of Science и Scopus (7 статей – Q1), 16 российских и иностранных патентов, 5 учебных пособий.

Неоднократно выступал с лекциями в университетах Болгарии, Румынии, Хорватии, Словакии, Турции, Польши, Латвии, Португалии, Японии.

Член редколлегии девяти международных научных журналов.

Читает курсы лекций «Общая биотехнология» и «Гигиенический дизайн пищевых и биотехнологических производств».

Являлся членом международных научных комитетов, председателем и сопредседателем 48-и международных научных конгрессов и конференций, проходивших в Армении, Венгрии, Ирландии, Македонии, Молдове, Латвии, Литве, Нидерландах, России, Румынии, Сербии, Словакии, Тайване, Украине.

Член международной академии пищевых наук и технологий (IAFOST).

Член международной академии холода (МАХ).

Почётный работник сферы образования РФ.



## Дмитрий Олегович Виноходов

В его работах, охватывающих проблемы биологического анализа объектов окружающей среды, предложены способы стандартизации процесса постановки биотестов, методы управления биологическими тест-системами, сформирована единая концепция биотестирования.

Теория биотестирования тесно связана с практикой: на кафедре создан первый отечественный токсикит – сухой биопрепарат для экспресс-оценки токсичности объектов окружающей среды, приготовленный на основе цист покоя одноклеточного организма *Colpoda steinii*. Применение данного препарата регламентировано межгосударственным стандартом СНГ; его внедрение в экологических лабораториях позволило существенно ускорить многие аналитические процедуры. Ведутся разработки приборных методов экологического контроля на основе биосенсоров.

Автор более 60 научных трудов, в том числе трех монографий и ряда патентов.

Преполагает учебные курсы «Молекулярная биология», «Генетическая инженерия», «Матричные процессы в биологических системах», «Введение в специальность и основы научных исследований».





Дмитрий Олегович Виноходов с выпускниками «Техноложки»

его внедрение в экологических лабораториях позволило существенно ускорить многие аналитические процедуры. Ведутся разработки приборных методов экологического контроля на основе биосенсоров.

Научная школа по биотехнологии ведёт активную научно-исследовательскую работу, участие в которой принимают аспиранты и студенты. Поддерживается сотрудничество с рядом научных центров Северо-Западного региона России: НИИ экспериментальной медицины, НИИ особо чистых биопрепаратов, НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, НИИ акушерства и гинекологии им. Д.О. Отта, Институтом цитологии, НИИ вакцин и сывороток, НИИ пищевых добавок, Институтом ядерной физики, НИИ растениеводства, НИИ защиты растений, НИИ сельскохозяйственной микробиологии, Ботаническим

институтом РАН, Медицинским университетом им. И.П. Павлова и других биотехнологических, экологических и медико-биологических организаций.

Постиндустриальное общество XXI века будет базироваться на четырех ведущих составляющих: информационных технологиях, термоядерной энергетике, биотехнологии и нанотехнологиях. Биотехнологический сектор уже сейчас претерпевает бурное развитие, причем особенно яркое впечатление вызывают успехи молекулярной биотехнологии и генетической инженерии.

О необычайном прогрессе молекулярной биотехнологии за последние 30 лет свидетельствуют многочисленные примеры: от канонической центральной догмы молекулярной биологии «ДНК→РНК→белок» сделан шаг к сложнейшей картине интеграции и экс-

прессии генетической информации с многокомпонентной системой регуляции транскрипции и явлениями процессинга и сплайсинга. Представления о жесткой двойной антипараллельной спирали ДНК во многом дополнены и обновлены исследованиями конформационного разнообразия и неканонических структур главной молекулы жизни. Расшифрована первичная структура уже не только простейших транспортных РНК (70–90 нуклеотидов), а секвенированы полные геномы многих биологических видов и венца эволюции – человека (3,5 миллиардов пар нуклеотидов). На основе этих достижений создаются совершенно новые биотехнологические области: биоинформатика, геногеография, молекулярная антропология, индивидуальная молекулярная медицина. От простого исследования первичных структур отдельных полипептидов в настоящее время осуществляется переход к целенаправленному созданию никогда ранее не существовавших белков с заранее заданной пространственной структурой и строением активного центра.

Таких примеров можно привести множество, но в целом специалисты формулируют прогресс молекулярной биологии за этот период времени одной фразой: «От познания к управлению».

Сращивание теоретических исследований с их практическим использованием в биотехнологии на новом уровне говорит о том, что сегодня молекулярная биология находится на новом этапе своего развития, качественно отличном от того, что имело место 30 лет назад, и молекулярная биотехнология, как результат этого союза, имеет необычайные перспективы. Благодаря накопленному объему информации и овладению способами направленного воздействия на генетический аппарат, рецепторные и метаболические системы различных организмов, включая человека, отрасль обретает новую роль в современном естествознании и в той его сфере, которая называется «научно-техническим прогрессом». Автоматическое секвенирование нуклеиновых кислот, совершенствование техники полимеразной цепной реакции, использование обратной транскрипции, методы гибридизации полинуклеотидных цепей и олигонуклеотидные биочипы позволяют сегодня решать практически любые задачи, в основе которых лежит информация о первичной структуре ДНК. Эти методы стали фундаментом многих направлений исследований – от чисто теоретических до прикладных. Секвенирование генома ряда биологических видов, в том числе человека, открывает невероятные перспективы, и многие коллективы ученых страны могут по праву гордиться своим участием в этих достижениях.

Марк Маркович Шамцянь и коллега из Тайваня, профессор Чин Кун Ван – заслуженный профессор и бывший президент Медицинского университета Чуншань (CSMU)



Все это говорит о том, что нынешние и будущие выпускники всегда будут востребованы и без работы не останутся. Рынок труда Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона ежегодно требует не менее 500 молодых специалистов-биотехнологов для замещения вакантных должностей как в производственной сфере, так и в области науки. По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, только в пищевой промышленности Санкт-Петербурга занято 13,6% работающих в сфере обрабатывающих производств, т.е. более 50 000 человек. Возрождение старых и организация новых фармацевтических и биотехнологических производств требует значительного количества квалифицированных биотехнологов уже в настоящее время. Не менее актуальной является подготовка кадров и для научно-исследовательских институтов биотехнологического цикла, а также диагностических и медицинских центров, аналитических лабораторий, учебных и проектно-конструкторских организаций Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона. Поэтому выпускники-биотехнологи не испытывают проблем с трудоустройством по избранной ими специальности, а традиционная качественная подготовка и высокая квалификация выпускников Технологического института позволяют им сходу включаться в работу как в научных коллективах, так и в производственной сфере.



# ЭТИ НЕВЕРОЯТНЫЕ МОЛЕКУЛЫ

С 16 по 20 сентября 2024 г. в Казани в ИОФХ им. А. Е. Арбузова – обособленном структурном подразделении ФИЦ КазНЦ РАН – состоялась II Междисциплинарная всероссийская молодежная научная школа-конференция с международным участием «Молекулярный дизайн биологически активных веществ: биохимические и медицинские аспекты».

Программа конференции включала в себя доклады по широкому спектру актуальных фундаментальных и прикладных тем по органической, биоорганической, медицинской химии и фармакологии.

В работе конференции принимала участие и делегация Института органической химии имени Н. Д. Зелинского РАН. Исследователи ИОХ РАН представили свои последние достижения в разработке катализаторов, синтезе новых соединений и их применении в медицине и промышленности.

От Лаборатории металлокомплексных и наноразмерных катализаторов (заведующий лабораторией – Валентин Павлович Анаников, академик РАН, д. х. н.) с приглашенным докладом «N-гетероциклические карбены как универсальные и эффективные лиганды для катализа и биологических применений» выступила Дарья Олеговна Прима, к. х. н., старший научный сотрудник.

Редакция журнала «Химический эксперт» попросила Дарью Олеговну рассказать о химии NHC (N-heterocyclic carbene), которую называют химией будущего.

Начать стоит с классического определения, которое дал Александр Михайлович Бутлеров в 1861 году: «Химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, их количеством и химическим строением». Современным языком это можно выразить так: «Структура молекулы определяет её свойства». Одного знания о составе молекулы недостаточно – необходимо понимать, как связаны её атомы. В полной мере это утверждение нашло своё воплощение в химии N-гетероциклических карбенов (NHC), где именно знание структуры и взаимосвязей атомов сыграло решающую роль в развитии этой области.

В 1988 году Бертран и его коллеги из солнечной Тулузы показали, что введение гетероатомов, таких как фосфор или кремний, рядом с углеродным центром карбена значительно повышает его стабильность.<sup>1</sup> Это открытие вдохновило Ханса-Вернера Ванцлика на попытку синтезировать стабильный карбен, который можно было бы изолировать и изучить. Работая с имидазолом, он наблюдал образование необычного продукта – олефина, который по своей природе является димером карбена. Так было открыто равновесие карбен-олефин, позже названное «равновесием Ванцлика». Однако изолировать сам карбен ему так и не удалось, и проблема на неко-

торое время осталась нерешённой. Казалось, что это экзотическая химия, далёкая от практического применения.

Ситуация изменилась в начале 1990-х годов, когда к исследованию подключился американский химик Энтони Ардуэнго III. Он внимательно изучил работы Ванцлика и понял, что для предотвращения димеризации карбена необходимо увеличить объёмный заместитель на атоме азота. Вместе с коллегами Ардуэнго синтезировал и впервые выделил NHC в твёрдом состоянии, что стало настоящим прорывом в химии карбенов.<sup>2</sup>

Эта молекула, поразившая своей устойчивостью, не требовала никаких особых условий для хранения, кроме одного: она не переносила влаги. На воздухе при условии его сухости вещество сохраняло свои свойства. Температура плавления без разложения достигала 240 °С, что для органических соединений подобного типа является исключительной характеристикой. Ардуэнго доказал, что полученное им соединение именно карбен, а не карбанион, коих к тому времени уже было известно множество. Стабильный карбен стал настоящей сенсацией. С тех пор карбеновые лиганды начали стремительно завоевывать мир, открывая перед химиками новые горизонты.

С момента этого новаторского открытия в 1991 году область исследования NHC-лигандов значительно расширилась. Учёные с энтузиазмом изучают не только поведение и свойства NHC, но и их разнообразные применения – от создания новых классов соединений до разработки высокоэффективных каталитических систем. Постоянно открываются новые области применения: NHC-лиганды используют в синтезе, биосенсорах, а также для решения сложных задач материаловедения. Они продолжают удивлять своей способностью связываться с различными поверхностями, что позволяет решать задачи, казавшиеся ранее неразрешимыми.

Первоначально NHC рассматривались как аналоги фосфинов, которые более ста лет использовались в катализе, особенно в фармацевтической химии. Основное свойство фосфинов – наличие пары электронов, которую они передают металлу, образуя координационные связи. Однако исследования показали, что NHC превосходят фосфины по ряду параметров: более высокая донорная способность, стабильность комплексов, простота синтеза, лёгкость модификации и меньшая токсичность. Это делает их более предпочтительными для множества применений.

Отличительная черта NHC-лигандов – высокая донорность и практически полное отсутствие π-кислотности. Они не принимают электроны от металла по механизму back-donation, что делает их сильными донорами,

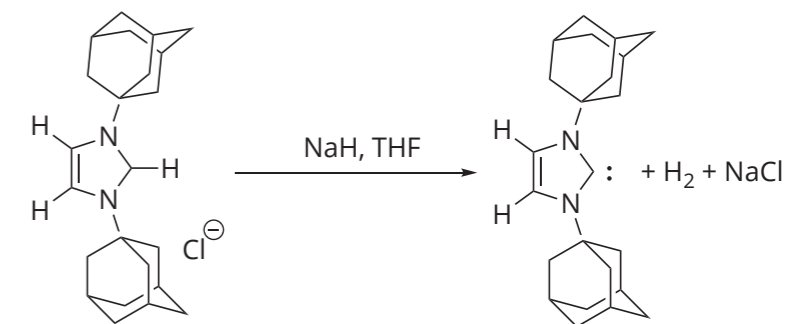
Дарья Прима,  
к. х. н., старший  
научный сотрудник



**NHC-ЛИГАНДЫ ИСПОЛЬЗУЮТ В СИНТЕЗЕ, БИО-СЕНСОРАХ, А ТАКЖЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ. ОТЛИЧИТЕЛЬНАЯ ЧЕРТА NHC-ЛИГАНДОВ – ВЫСОКАЯ ДОНОРНОСТЬ И ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОЕ ОТСУТСТВИЕ π-КИСЛОТНОСТИ.**

способными стабилизировать высокие степени окисления металлов. В низковалентных формах такие лиганды делают металл нуклеофильным и реакционноспособным. Особенно эффективны NHC с объёмными заместителями, такими как 2,6-дизопропилфенил (Dipp), мезитил или 1-адамантил. Эти лиганды успешно заменяют громоздкие фосфины, и при этом они намного удобнее в работе.

Рисунок 1.  
Карбен, полученный и выделенный Ардуэнго в кристаллическом виде





Донорные свойства NHC-лигандов обусловлены наличием на карбеновом атоме пары электронов, которая направлена в плоскость молекулы и не делокализована. Донорные свойства NHC-лигандов превосходят аналогичные показатели фосфинов, что делает их особенно ценными для стабилизации металлов в высоких степенях окисления. Например, комплексы палладия с NHC-лигандами проявляют повышенную устойчивость к агрессивным реакционным средам, таким как кислоты и окислители, что значительно расширяет область их применения в катализе и синтезе.

Объёмные заместители на атоме азота также играют ключевую роль в химии NHC. Большие заместители создают стерические барьеры, препятствующие димеризации карбенов и увеличивающие их стабильность. Это особенно важно для каталитических прило-

жений, где высокая стабильность лигандов позволяет избежать нежелательных побочных реакций и способствует сохранению активности катализатора на протяжении всего процесса. Например, использование мезитильных заместителей (Mes) в структуре NHC позволяет не только предотвратить димеризацию, но и улучшить селективность катализируемых реакций, так как объёмные группы ограничивают доступ к активному центру, предотвращая нецелесообразные взаимодействия.

NHC-лиганды с объёмными заместителями, такими как Dipp, успешно заменяют традиционные объёмные фосфины в реакциях кросс-сочетания и гидрирования. Их применение позволяет достичь высокой активности катализаторов даже в условиях, где фосфины теряют свою эффективность. Например, комплексы рутения и родия с такими NHC-лигандами проявляют отличные каталитические свойства в реакциях метатезиса олефинов и алкинов, демонстрируя высокую устойчивость к тепловому и химическому разложению.

Объёмные и донорные свойства NHC-лигандов способствуют расширению структурного разнообразия комплексов и стабилизации необычных степеней окисления метал-

Рисунок 2.

а) Аминирование Бахвальда-Хартвига использовалось в качестве модельной реакции для генерации данных с различными системами палладия. Условия реакции: 4-бром-N,N-диметиламин (1 ммоль), морфолин (1,2 ммоль), система [Pd] (1 моль %), tBuOK (1,5 ммоль) при 85°C в течение 24 ч.  
б) Исследовано влияние фосфиновых и NHC лигандов, комплексов Pd/NHC, Pd/PR<sub>3</sub> и комбинированных комплексов NHC-PdCl<sub>2</sub>-PR<sub>3</sub> на реакцию аминирования.  
в) Скрининг каталитических систем в реакции Бахвальда-Хартвига. Средний выход продукта модельной реакции в каждом столбце в зависимости от каталитической системы.

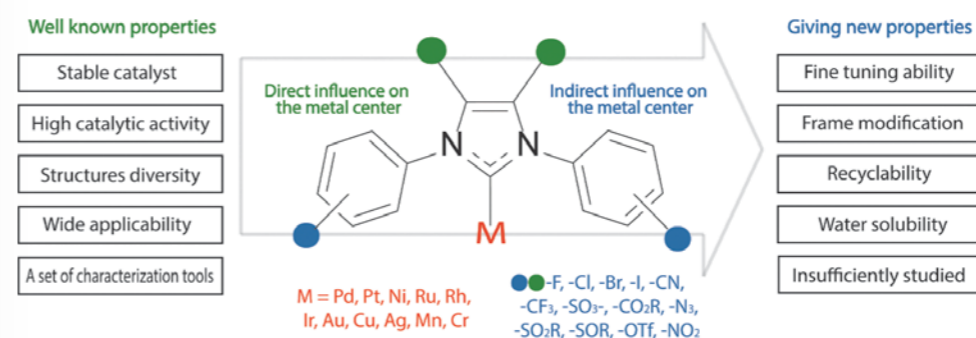
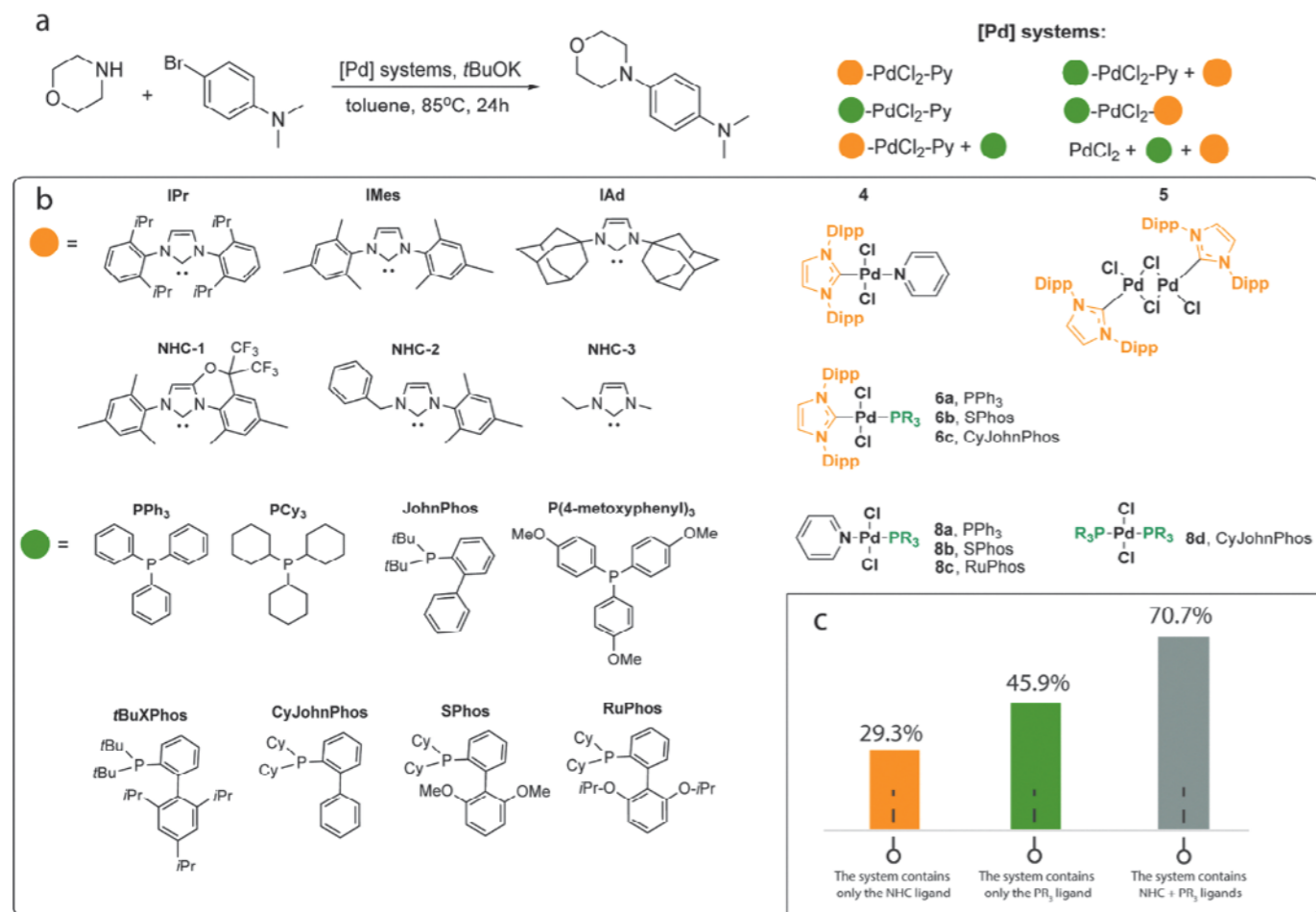


Рисунок 3. Схематический обзор влияния электроакцепторных заместителей на свойства комплексов M/NHC

лов в их составе. Это открывает новые пути для создания уникальных каталитических систем. Например, комплексы золота (I) с NHC-лигандами проявляют необычные фотофизические свойства и могут использоваться в фотокатализе и материаловедении. Такие соединения находят применение не только в синтезе, но и в разработке новых материалов с регулируемыми оптическими и электронными характеристиками.

NHC-лиганды также играют важную роль в металлоорганической химии, где их объёмные и донорные свойства позволяют создавать высокорекреационные комплексы с металлами, такими как никель, кобальт и железо. Эти металлы традиционно считались менее активными по сравнению с благородными металлами, однако введение NHC-лигандов позволило значительно повысить их каталитическую активность. Например, каталитические системы на основе никеля с NHC-лигандами демонстрируют высокую эффективность в реакциях кросс-сочетания и полимеризации, что открывает новые возможности для промышленного применения этих комплексов.

В нашей работе мы также начали с популярных объёмных заместителей Dipp: синтезировали различные прекатализаторы, содержащие как NHC-лиганд, так и фосфиновый лиганд, а также их комбинации.<sup>3</sup> Эти системы позволили нам изучить, как комбинация двух типов лигандов может оказывать синергетическое воздействие на каталитическую активность и стабильность комплексов. В итоге мы пришли к новым перспективным решениям для синтеза сложных молекул и создания высокоэффективных каталитических систем.

Мы провели всесторонний скрининг большого набора катализаторов в реакции аминирования Бахвальда-Хартвига, выбрав эту Pd-катализируемую реакцию как модельную из-за ее огромного значения в фармацевти-

ческом синтезе. Несмотря на широкие перспективы, возможности этой химии до сих пор не раскрыты в полной мере. Применение данной реакции к синтезу сложных молекул всё ещё сталкивается с рядом вызовов, особенно когда речь идет о сложных субстратах с множеством функциональных групп. Одной из ключевых проблем остаётся выбор подходящей каталитической системы, поскольку для каждого конкретного субстрата требуется индивидуальная оптимизация условий.

Чтобы преодолеть эти трудности, мы разработали метод создания универсальной каталитической системы, опираясь на синергетическое взаимодействие двух лигандов. Идея состоит в том, чтобы подобрать такую систему, которая будет стабильно и эффективно работать для широкого спектра субстратов, исключая необходимость подбора условий для каждого отдельного случая. Обработка и анализ большого массива экспериментальных данных с использованием методов машинного обучения позволили нам создать модель, способную предсказывать оптимальные параметры для каталитической системы.

Результаты превзошли наши ожидания: универсальная система, включающая IPr-PdCl<sub>2</sub>-Py комплекс и RuPhos лиганд, позволила успешно синтезировать двадцать одно новое соединение с высоким выходом. Эти амины могут служить как важными промежуточными продуктами в синтезе, так и биологически активными соединениями, что делает наш метод особенно полезным для фармацевтической индустрии. Универсальность подхода позволит значительно сократить время и затраты на разработку синтеза сложных молекул, что, в свою очередь, откроет новые перспективы для создания лекарственных препаратов и биологически активных веществ.

Влияние электроакцепторных заместителей на свойства комплексов M/NHC изучено недостаточно, несмотря на их значитель-

**NHC-ЛИГАНДЫ ИГРАЮТ ВАЖНУЮ РОЛЬ В МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ГДЕ ИХ ОБЪЁМНЫЕ И ДОНОРНЫЕ СВОЙСТВА ПОЗВОЛЯЮТ СОЗДАВАТЬ ВЫСОКОРЕАКЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ С МЕТАЛЛАМИ, ТАКИМИ КАК НИКЕЛЬ, КОБАЛЬТ И ЖЕЛЕЗО.**



ное влияние на реакционную способность и селективность. Мы обобщили знания по этой теме, показав, что такие заместители могут менять электронные свойства металлического центра, влияя на энергию активации и селективность каталитических реакций.<sup>4</sup>

Когда речь заходит о лидерах в области катализа комплексами NHC с электроноакцепторными заместителями, невозможно не упомянуть палладиевые NHC комплексы. Грппа Пленюи заслуживает особого внимания за свои исследования водорастворимых солей и комплексов палладия. Эти соединения открывают дверь в удивительный мир реакций кросс-сочетания в водных средах, где элементы, словно в танце, находят свои пары и образуют новые полезные вещества. Ди- и трифторсодержащие имидазолиевые соли представляют собой ещё одну перспективную группу объектов для исследования.<sup>5,6</sup> Благодаря своей уникальной растворимости они не только демонстрируют высокую каталитическую активность, но и обладают выраженным противогрибковым действием, что делает их интересными с точки зрения как химии, так и биологии.

В упоминании лидеров нельзя обойти катализаторы Граббса. Акцепторный заместитель, введенный в пара-положение N-гетероциклического кольца, работает как скрытая пружина, высвобождающая энергию для ускорения реакции метатезиса с замыканием кольца. Продукты таких реакций – это словно идеально сплетённые молекулярные кольца, которые можно использовать в синтезе сложных органических соединений.

Особое внимание заслуживают комплексы на основе золота. Их удивительные свойства нашли своё применение не только в катализе, но и в биологии: при введении акцепторных заместителей они демонстрируют высокую активность против различных бактериальных штаммов. Здесь органические лиганды, связанные с поверхностью металлических кластеров, играют ключевую роль, определяя фотохимические свойства и поведение этих кластеров в живых клетках. Исследования показывают, что NHC-лиганды могут менять длину волны излучения кластеров Au(I), как будто настраивая световой спектр под нужды учёных. Увеличение квантового выхода и времени жизни фосфоресценции у таких класте-

ров, по сравнению с аналогичными системами, защищёнными фосфиновыми лигандами, открывает новые горизонты для их применения в медицине и биологии.

Интересным направлением является использование NHC-лигандов для стабилизации металлических наночастиц. Объёмные заместители на NHC предотвращают агрегацию наночастиц, обеспечивая их равномерное распределение в реакционной смеси и высокую каталитическую активность. Это особенно важно для реакций, протекающих в гетерогенной фазе, таких как гидрирование и окисление. Металлические наночастицы, стабилизированные NHC, обладают улучшенными каталитическими свойствами по сравнению с традиционными системами, что позволяет достичь более высоких выходов продуктов и селективности реакций. Эти открытия и дальнейшие исследования в данной области помогут разработать стратегии создания кластеров с точно регулируемыми свойствами. В перспективе это приведёт к появлению новых металлсодержащих препаратов с уникальными характеристиками.

Очевидно, что электроноакцепторные заместители способны тонко изменять электронную природу металлического центра, словно дирижируя молекулярным оркестром, что напрямую влияет на реакционную способность и селективность катализаторов. Они могут менять энергию активации каталитических реакций, делая некоторые пути более выгодными и доступными, а также стабилизировать ключевые промежуточные продукты каталитического цикла, открывая новые возможности для селективного синтеза. Особенно важно, что такие заместители могут повлиять на обмен лигандов, создавая своеобразные «зоны комфорта» для металлического центра и таким образом способствуя эффективному протеканию реакции. Влияние электроноакцепторных заместителей на окислительно-восстановительные свойства также нельзя недооценивать. Они, как невидимые дирижёры, регулируют течение реакций окисления и восстановления, задавая ритм и направление каталитического процесса.

Таким образом, NHC-лиганды, обладающие настраиваемыми электронными и объёмными свойствами, стали незаменимыми инструментами для создания эффективных и устой-

## ПРИМЕНЕНИЕ NHC-ЛИГАНДОВ ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В РАЗРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ БУДУЩЕГО. СТАБИЛЬНЫЕ КАРБЕНЫ – ЭТО УДИВИТЕЛЬНЫЕ МОЛЕКУЛЫ, СПОСОБНЫЕ ПРЕОБРАЗОВЫВАТЬ САМЫЕ СМЕЛЫЕ НАУЧНЫЕ ИДЕИ В РЕАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

чивых каталитических систем. Их применение выходит за рамки классического катализа, открывая новые горизонты не только в синтезе сложных органических молекул, но и в разработке материалов будущего. Стабильные карбены – это удивительные молекулы, способные преобразовывать самые смелые научные идеи в реальные технологии. Они позволяют проводить реакции в условиях, которые ещё недавно казались невозможными: в воде, на воздухе, без защиты от влаги и кислорода. Это не просто химия – это поэзия молекул, где каждое взаимодействие подобно мелодии, создающей гармонию науки и искусства.

Особенно вдохновляют достижения в области синтеза катализаторов на основе NHC и фосфиновых лигандов, где синергетический эффект проявляется во всей своей красе. Когда два лиганда – NHC и фосфин – объединяют свои силы, их взаимодействие становится чем-то большим, чем просто сумма отдельных эффектов. Это напоминает дуэт в музыке, где голоса сливаются в единое целое, создавая нечто уникальное и непревзойдённое. Такой подход позволил разработать универсальные каталитические системы, способные эффективно работать с широким спектром субстратов и решать задачи, которые ранее казались непреодолимыми. В этом проявляется истинное искусство науки – найти гармонию в хаосе и создать систему, которая способна адаптироваться к любым условиям.

Применение искусственного интеллекта в органическом синтезе и создании новых NHC-прекатализаторов открывает ещё одну страницу в этой увлекательной истории. Машинное обучение позволяет анализировать огромные массивы данных, выявлять скрытые закономерности и предсказывать оптимальные условия для реакций. Это похоже на то, как если бы у нас появилась способность заглядывать в будущее, предугадывая, как поведёт себя система при изменении того или иного параметра. Подобный подход позволяет не только ускорить процесс разработки но-

вых катализаторов, но и делает его более осмысленным и целенаправленным. Теперь мы можем не просто следовать интуиции, но и опираться на научные предсказания, что приближает нас к идеалу точного и предсказуемого синтеза.

Всё это напоминает древнее искусство каллиграфии, где каждая линия несёт в себе глубокий смысл и значение. Так происходит и в химии: каждое взаимодействие, каждое решение, каждое открытие – это часть большого пути, где синергия знаний, интуиции и технологий приводит к созданию чего-то действительно нового и значимого. Но за всем этим стоит простая человеческая любознательность, стремление понять мир и изменить его к лучшему.

Наука – это не только сложные формулы и лабораторные эксперименты, это ещё и история о том, как человек стремится разгадать загадки природы и использовать их во благо человечества. За те годы, что я занимаюсь химией NHC, эта область не перестаёт меня удивлять: каждый день приносит новые вопросы и новые ответы, каждый эксперимент открывает окно в мир, где ещё так много неизведанного. Возможно, именно за чашкой чая рождаются лучшие мысли, как использовать эти невероятные молекулы для решения современных научных и технологических задач.

Когда смотришь на результаты своей работы, ощущаешь нечто большее, чем просто удовлетворение от выполненного эксперимента. Это чувство сродни тому, что испытывает художник, завершивший свою картину, или музыкант, сочинивший новую мелодию. В такие моменты приходит понимание, что наука – это не просто профессия, а способ самовыражения, путь к постижению самого себя и окружающего мира. И, может быть, именно в этом и кроется главный смысл нашего стремления к знаниям: не просто понимать природу, но и научиться видеть её красоту, находить в ней вдохновение и делиться этим открытием с другими.

### Источники

- Bertrand G. et al. J. Am. Chem. Soc. 1988, 110, 6463–6466
- Arduengo A. J., III, Harlow R. L., Kline M. A. J. Am. Chem. Soc. 1991, 113, 361
- N. O. Grebennikov, D. A. Boiko, D. O. Prima, M. Madiyeva, M. E. Minyaev, V. P. Ananikov J. Cat., 2024, 429, 115240.
- Pankov R. O., Prima D. O., Ananikov V. P. Coord. Chem. Rev., 2024, 516, 215897.
- Prima D. O., Pankov R. O., Kostyukovich A. Y., Minyaev M. E., Burykina J. V., Ananikov V. P. Dalton Trans., 2022, 51, 9843–9856.
- Pankov R. O., Tarabrin I. R., Son A. G. Minyaev M. E., Prima D. O., Ananikov V. P. Dalton Trans., 2024, 53, 12503-12518.

**ИНТЕРЕСНЫМ НАПРАВЛЕНИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NHC-ЛИГАНДОВ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ. ИССЛЕДОВАНИЯ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ ПОМОГУТ РАЗРАБОТАТЬ СТРАТЕГИИ СОЗДАНИЯ КЛАСТЕРОВ С ТОЧНО РЕГУЛИРУЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ. В ПЕРСПЕКТИВЕ ЭТО ПРИВЕДЁТ К ПОЯВЛЕНИЮ НОВЫХ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ С УНИКАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.**



# GMP-конференция. ИТОГИ

Более 800 специалистов фармацевтической отрасли очно и онлайн приняли участие в IX Всероссийской GMP-конференции 2024 года, которая прошла в Уфе.

Организаторы мероприятия – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации совместно с ФБУ «Государственный институт лекарственных средств и надлежащих практик», оператор – ЦКК «С-ГРУП».

Журнал «Химический эксперт» традиционно выступил с информационной поддержкой масштабного и знакового события в сфере GMP.

Главной темой обсуждения стало непрерывное развитие производства эффективных, качественных и безопасных лекарственных средств, расширение международного диалога, совершенствование регуляторных систем.

## Непрерывное развитие

На конференции в приветственном слове Министра промышленности и торговли Российской Федерации **Антон Алиханов** отмечено, что сегодня фармацевтическая отрасль России – одно из самых прогрессивных направлений технологического развития страны, а непрерывное совершенствование фармацевтической системы качества и внедрение надлежащей производственной практики на российских предприятиях обеспечивают надежность отечественной продукции.

Директор Департамента развития фармацевтической и медицинской промышленности Минпромторга России **Дмитрий Галкин** привел важные показатели, касающиеся отечественной фармацевтической отрасли: общее число действующих производителей в нашей стране – 553, рост объема российского фармацевтического

рынка с 2018 по 2023 год составил порядка 120 %, а 2 из 3 реализуемых сегодня упаковок лекарственных препаратов – это лекарства отечественного производства.

В последнее десятилетие производство лекарственных средств развивается стремительными темпами. Набирает обороты, например, производство высокотехнологичных лекарственных препаратов, препаратов крови и других лекарственных средств. Расширяется национальное производство актив-



Владислав Шестаков, Директор ФБУ «ГИЛС и НП» Министерства промышленности и торговли РФ

ных фармацевтических субстанций. Строятся новые фармацевтические заводы, совершенствуются и увеличивают номенклатуру производственных комплексов действующих фармацевтических предприятий. Об этом рассказал директор ФБУ «ГИЛС и НП» **Владислав Шестаков**. В частности, в городе Уфа, которая принимала конференцию текущего года в год своего 450-летия, в декабре 2023 года компанией «Фармстандарт» было запущено производство препаратов фактора свертывания крови VIII для лечения гемофилии А. Это первое в стране подобное крупносерийное производство. В этом году завод вышел на полную мощность, а в дальнейшем планируется расширение производства за счет строительства новых корпусов.

По словам генерального директора АО «Фармстандарт» **Дмитрия Зайцева**, такие масштабные инвестиции и успешное развитие возможны благодаря сочетанию нескольких факторов: возрастающей потребности граждан в высококачественных препаратах, растущей компетенции российских производителей, а также мер государственной поддержки, включая федеральные программы и национальные проекты.



## Международный диалог и сотрудничество

Большой ежегодный интерес к GMP-конференции со стороны зарубежных партнеров позволяет вести международный диалог по насущным вопросам международного взаимодействия в сфере производства лекарственных средств. Только в этом году в мероприятии очно и онлайн приняли участие представители 23 стран, а также ВОЗ. С докладами выступили представители Кубы, Индии, Мьянмы, Филиппин, Народной республики Бангладеш, Черногории, Египта, Нигерии, Алжира, Туниса, Уругвая, Эквадора, Перу, Китая, Индонезии, Узбекистана, Азербайджана и стран-членов ЕАЭС.

Теме развития отношений в рамках общего рынка лекарственных средств ЕАЭС было уделено особое внимание, так как в этом году ему исполняется 10 лет.

«Сегодня для всех стран Евразийского экономического союза актуальны несколько ключевых направлений развития: это совершенствование лабораторной сферы, доступность аккредитованных лабораторий для проведения фармэкспертизы, создание базы для клинических исследований, подготовка высококвалифицированных специалистов для разработки новых препаратов, внедрение технологий для востребованных инноваций», – сказала руководитель по регистрации и фармаконадзору Региона СНГ, Представительства ОАО «Гедеон Рихтер» **Наталья Волович**.

По ее словам, «с одной стороны, государства стремятся создать общий рынок ЕАЭС, а с другой – каждое из них заинтересовано в развитии собственной промышленности. Для построения эффективного взаимодействия необходимо продолжать развивать диалог и искать разумные компромиссы, чтобы соблюсти баланс интересов на благо пациентов всех стран».

## Конкурс «Мы ПРО GMP»

Впервые за годы проведения на площадке конференции прошел интерактивный конкурс, в котором участники голосовали за лучшего модератора, лучшего спикера и лучший доклад мероприятия.

## Номинация «Лучший модератор»:

- Дмитрий Сомов, директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Информационно-методический центр по экспертизе, учету и анализу обращения средств медицинского применения».

## Номинация «Лучший спикер»:

- Виссем Ашур, заместитель директора по инспекциям Национального агентства фармацевтической продукции (Алжир);
- Сессилия Мартинес Росси, директор отдела инспектирования Главного управления инспектирования (Уругвай);
- Чинара Мамбеталиева, заместитель директора Департамента технического регулирования и аккредитации Евразийской экономической комиссии.

## Главные цифры GMP-конференции:

- 3 дня
- 23 страны
- 12 тематических сессий и 3 мастер-класса.
- 700 очных участников и более 100 онлайн
- около 100 спикеров
- 12 экспонентов
- 20 информационных партнеров
- более 25 представителей СМИ на площадке

## Номинация «Лучший доклад»:

- Каролин П. Кустодио, региональный супервайзер Управления по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами (Филиппины);
- Мью За Ни Со, директор Государственного управления по регулированию лекарственных средств (Мьянма);
- Алексей Павлов, директор БМК «Нанолек»;
- Фаиза Ягудина, директор по качеству «Акрихин».

## Сегодня и завтра

За три дня деловой программы участники конференции успели обсудить самые актуальные направления развития отрасли: особенности производства биологических лекарственных препаратов, подходы к построению системы качества на предприятиях, вопросы лицензирования, подготовки кадров, компетенции сотрудников в сфере GMP и многое другое.

Кроме этого, состоялось 3 мастер-класса («Уполномоченные лица», «Лицензирование», «Инспектирование»), на которых в формате деловых игр регуляторы и высококвалифицированные эксперты обменялись практическим опытом с сотрудниками фармацевтических компаний.

Следующий год для Всероссийской GMP-конференции станет юбилейным – десятым по счету. О месте проведения мероприятия будет объявлено дополнительно.



# ИННОВАЦИИ И СТРАТЕГИИ В НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ

25 СЕНТЯБРЯ 2024 ГОДА В МОСКВЕ СОСТОЯЛАСЬ 16-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЧТО ПРОИСХОДИТ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ?», СОБРАВШАЯ ВЕДУЩИХ ЭКСПЕРТОВ И ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРАСЛИ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ВОПРОСОВ БУДУЩЕГО ФАРМАЦЕВТИКИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ.

На конференции основное внимание было уделено вопросам лекарственного суверенитета, изменению регулирования отрасли и тренда на импортозамещение. В свете текущей геополитической ситуации эти темы приобретают особое значение.

Участники конференции обсудили способы сохранения конкурентоспособности российского фармацевтического рынка, а также стратегии для обеспечения бесперебойного доступа к жизненно важным лекарственным препаратам для граждан страны.

**Экспертно-аналитическая сессия: глобальные и локальные фармацевтические тренды**

Вступительная сессия была посвящена обсуждению глобальных и локальных трендов в фармацевтическом секторе. В ходе обсуждений участники рассмотрели итоги первого полугодия 2024 года, изменения в покупательском поведении, а также перспективы разработки препаратов для борьбы с новыми заболеваниями. Особое внимание уделено системе маркировки как новому источнику аналитических данных, способных помочь в прогнозировании дальнейших тенденций рынка. Прозвучали и мнения о текущих проблемах, волнующих производителей.

**Обеспечение лекарственного суверенитета: от производства до пациента**

В центре обсуждения этой сессии находились темы производства препаратов по полному циклу и переход от политики импортозамещения к импортонезависимости. Также речь шла о внедрении инноваций через федеральные проекты, актуализации списка жизненно необходимых и важнейших лекарственных средств и о том, как изменение бизнес-процессов позволяет иностранным компаниям продолжать свою работу на российском рынке.



**Интервью на сцене. Юридические коллизии механизма «второй лишней»**

В сентябре Министерство финансов РФ внесло проект постановления, дающего преимущество отечественным производителям и их партнёрам из ЕАЭС на госзакупках. Проект вызвал активные обсуждения и был скорректирован после критики со стороны отраслевых ассоциаций и пациентских организаций. Несмотря на изменения, механизм «второй лишней», который вступит в силу с 2025 года, по-прежнему вызывает вопросы. Ключевые проблемы механизма связаны с правовыми противоречиями и требуют доработки для минимизации рисков для рынка.

**Интеллектуальная собственность: как рынку сохранить баланс интересов?**

Еще одной темой, затронутой на конференции, стали вопросы интеллектуальной собственности. Фармацевтическая отрасль столкнулась с новыми вызовами в условиях санкционного давления, и защита прав правообладателей становится ключевым аспектом при развитии рынка. Участники сессии обсудили правовые механизмы, направленные на обеспечение прозрачности в вопросах интеллектуальной собственности, а также способы выстраивания эффективных патентных стратегий в условиях курса на импортозамещение.

Среди спикеров присутствовали ведущие юристы и представители фармацевтических компаний. Дмитрий Борисов, генеральный директор НТФФ Полисан, осветил текущие тенденции в фармспорах и новые категории дел, возникающие в российской правовой практике.

Эта сессия позволила участникам глубже понять правовые аспекты работы фармацевтического рынка и подготовиться к возможным вызовам, связанным с изменениями в законодательстве.

На конференции, также состоялась сессия, посвященная обсуждению роли цифровых технологий и использования больших данных в повышении эффективности взаимодействия с пациентами и медицинскими специалистами. Эксперты погрузились в обсуждение того, как работа с данными в сфере здравоохранения может повысить эффективность процессов в фармацевтических компаниях. В ходе дискуссии было отмечено, что, несмотря на повсеместное использование данных, компании часто упускают важные этапы, такие как моделирование и интерпретация информации, без которых данные остаются лишь холодными цифрами. Также затронули тему прозрачности взаимодействий со

**ЕЛИЗАВЕТА ИВАНЕНКО, ПРОДЮСЕР КОНФЕРЕНЦИИ: «ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ МЫ БОЛЬШОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛИЛИ ПРАКТИЧЕСКИМ И ПРИКЛАДНЫМ ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ РЫНКА, ПРИ ЭТОМ, КОНЕЧНО, УЧЛИ, ЧТО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ — ЭТО, ПОЖАЛУЙ, САМАЯ ЗАРЕГУЛИРОВАННАЯ ОТРАСЛЬ ЭКОНОМИКИ».**

специалистами здравоохранения, рассмотрели практические кейсы, которые демонстрировали, как цифровые технологии помогают повышать эффективность бизнес-процессов.

Организаторы посвятили отдельную сессию и обсуждению маркетинговых подходов, применяемых фармацевтическими компаниями в условиях современного рынка. Участники обсудили, что лучше: краткосрочные кампании, использующие моментальный хайп, или же долгосрочные стратегические планы. Особое внимание уделялось переосмыслению традиционных маркетинговых подходов, роли диджитал-маркетинга и новым инструментам продвижения. Также затронули маркетинг рецептурных препаратов и программы поддержки пациентов, где участники делились успешными кейсами.

**Кадровый резерв: как привлечь, мотивировать и удержать специалистов?**

В рамках финальной сессии конференции обсуждались вопросы кадровой политики в фармацевтической отрасли. Основной фокус был направлен на то, как сделать фармацевтику привлекательной для молодых специалистов, особенно — поколения «зумеров», которое имеет свои уникальные ценности и ожидания от работы. Обсуждалась и важность PR-инструментов для повышения престижа работы в отрасли, а также различные партнерские программы между фармкомпаниями и вузами, которые помогают формировать лояльный кадровый резерв. Модератором сессии стала Марина Велданова, профессор и директор Центра развития здравоохранения Школы управления «Сколково».

Конференция завершилась на высоком уровне, продемонстрировав актуальность обсуждаемых тем и высокий интерес со стороны участников.

В ходе мероприятия спикеры и эксперты погружались в ключевые аспекты фармацевтической отрасли — от юридических вопросов и патентного регулирования до внедрения цифровых технологий и современных маркетинговых стратегий. Участники получили возможность не только обменяться мнениями и опытом, но и найти новые решения для текущих вызовов рынка.



# «БИОПРОМ: промышленность и технологии для человека»

8 октября в КДЦ «Геленджик Арена» завершился свою работу первый Международный форум «БИОПРОМ: промышленность и технологии для человека», который посетили 3,5 тысячи человек.

Форум проводился при поддержке Министерства промышленности и торговли и Министерства здравоохранения Российской Федерации. Организатор — международный выставочный оператор «Бизнес Ивент».

Журнал «Химический эксперт» традиционно выступил с информационной поддержкой масштабного Форума.

Старт работе Форума дала Главная прогноз-сессия «Жить до 120: технологии для человека». Спикерами стали Первый заместитель Председателя Правительства Российской Федерации **Денис Мантуров**, Министр промышленности и торговли Российской Федерации **Антон Алиханов**, Министр здравоохранения Российской Федерации **Михаил Мурашко**, Министр сельского хозяйства Российской Федерации **Оксана Лут**, Помощник Президента Российской Федерации **Андрей Фурсенко**, заместитель Председателя Совета Федерации **Инна Святенко**, Управляющий партнер «Emerging Asia Capital» Partners **Ханс Хьюн**, директор Центра по борьбе с голодом

Всемирной продовольственной программы ООН **Даниэль Балабан**, директор компании «Эндофарм» **Михаил Фонарев**, Президент ГК «Фармасинтез» **Викрам Пуния**, Директор по стратегическому развитию ЭФКО **Владислав Романцев**, Управляющий директор компании «Магнит» **Анна Мелешина**.

По случаю открытия Форума **Денис Мантуров** зачитал приветствие Президента Российской Федерации **Владимира Путина**. Президент отметил важность вопросов, которые обсуждались на БИОПРОМ: широкое и повсеместное внедрение инновационных технологий в производство медицинских препаратов, пищевую индустрию и сельское хозяйство. Именно эти сферы способны обеспечить укрепление здоровья, повышение качества жизни и благополучия людей, улучшение экологической ситуации в стране.

Спикеры прогноз-сессии обсудили основные современные технологии, нацеленные на увеличение продолжительности жизни людей и улучшение ее качества. Особое внимание уделили развитию биоэкономики и биотехнологий, которые носят междисциплинарный характер. **Денис Мантуров** рассказал, что в 2025 году в России планируется начать реализацию нового национального проекта, посвященного развитию биоэкономики.

Глава Минпромторга **Антон Алиханов** выступил на Главной пленарной сессии тематического трека БИОТЕХМЕД, посвященной



кроме того, были представлены 10 компаний — победители конкурса стартапов. В форуме принимали участие и компании-производители оборудования, разработчики новых технологических решений для производства, упаковки и маркировки продукции, представители ретейла, сферы HoReCa, производители медицинского оборудования и технологий и др.

В числе крупнейших экспонентов этого года ГК «Ростех», ГК «Фармасинтез», Сеченовский Университет, ГК «Арнест», ПАО «СИБУР-Холдинг», АО «ЦИТО», АО «Нацимбио», ФГУП «Эндофарм», ГК «ЭФКО», ПАО «Магнит», АО «Росхим», АО «Газпромбанк». Регионом-партнером выступил Краснодарский край, который представил самую масштабную экспозицию, включающую в себя стенды Кубанского научного фонда и Фонда развития инноваций Краснодарского края.

В рамках Деловой программы Форума участники посетили **30 мероприятий**, объединенных в 4 тематических трека: БИОТЕХМЕД, ИННОФУД, КОСМЕТИК КОМПОНЕНТ, ЭКОБИО — по таким темам, как инновации в фарме, ретейле и виноделии, развитие медицинской промышленности, инвестиции в биотехе, разработки для развития биоэкономики, глобальные проблемы ожирения, коммерциализация научных разработок, кадровый потенциал.

«Первый Форум «БИОПРОМ: технологии для качества жизни человека» стартовал в прекрасном и вечно молодом Геленджике. Вместе с ведущими учеными и производителями будем работать над тем, чтобы «диабет», «Паркинсон», «Альцгеймер» и другие зловещие слова навсегда ушли в прошлое. Люди, живущие здоровой и счастливой жизнью 120 лет, — пусть это будет целью XXI века и, я несколько не сомневаюсь, нормой XXII века», — отметил **Антон Атрашкин**, программный директор Форума БИОПРОМ.

национальным проектам технологического суверенитета для здравоохранения. В мероприятии также приняли участие Министр здравоохранения Российской Федерации **Михаил Мурашко**, статс-секретарь ГК «Ростех» **Сергей Цыб**, первый заместитель председателя «ВЭБ.РФ» **Александр Браверман**, генеральный директор компании «Фармстандарт» **Дмитрий Зайцев**, генеральный директор компании «Промомед» **Илья Бардин-Денисов**.

**Антон Алиханов** рассказал о реализации промышленного блока национального проекта «Новые технологии сбережения здоровья». Глава Минпромторга России подчеркнул, что отечественная фармацевтическая промышленность сейчас весьма самодостаточна. За 10 лет в отрасль вложено более 600 млрд рублей частных и бюджетных инвестиций, что позволило сформировать хорошие заделы и помочь вырасти лидерам отечественного рынка.

Общая площадь выставки составила **более 7000 кв. м**. Свою инновационную продукцию представили **105 компаний** и организаций,





# «Феномен Костандова»

В сентябре 1984 года должны были состояться важные для советского правительства переговоры с лидером ГДР Эрихом Хонеккером и Федеральным канцлером Германии Гельмутом Колем. Переговоры предстояли сложные, поэтому было принято решение направить в Лейпциг Леонида Аркадьевича Костандова, заместителя Председателя Совета Министров СССР, но право принять окончательное решение оставили именно за ним, учитывая недавно перенесенный инфаркт. Леонид Аркадьевич, понимая важность предстоящей встречи, вместо реабилитации в санатории выехал в Германию, считая, что интересы государства превыше всего. Для руководства страны такое весьма непростое решение имело вполне простое объяснение. Дело заключалось в том, что лидеры обоих государств, с кем предстояло вести переговоры, относились к Леониду Аркадьевичу с большим почтением и теплотой. Дружеские и доверительные отношения между ними сложились задолго до поездки в ходе сотрудничества между нашими странами. С заданием правительства Леонид Аркадьевич справился, как всегда, блестяще: переговоры завершились успешно. Но какой ценой... По возвращении в резиденцию его хватил инфаркт.

Урну с прахом Леонида Аркадьевича поместили в Кремлевской стене на Красной пло-

щади в Москве, в одном ряду с людьми, создавшими великую страну! Он – один из них, человек, который вывел химическую индустрию на второе место в мире, а отрасль минеральных удобрений – на первое. С его именем связаны многие прорывы, которые совершались в Советском Союзе: создание неметаллических корпусов ракет и новых видов ракетного топлива, элементной базы радиоэлектроники, лазерной техники, продуктов специального органического синтеза и т.д. Потенциал, которым сегодня располагает химическая индустрия России, также создавался при нем: было построено более 400 новых заводов и промышленных гигантов, а подавляющая часть продукции, идущей на экспорт в наши дни, производится на предприятиях, созданных под его руководством.

Леонид Аркадьевич был невероятно компетентным в самых разных сферах, которых касалась химическая промышленность, и удивительным образом сочетал в себе таланты ученого, механика и инженера с даром финансиста и экономиста.

Отдавая дань памяти великому человеку, в 2020 году журнал «Химический эксперт» учредил Деловой Клуб «Костандов», ставший популярной дискуссионной площадкой в профессиональном сообществе. А спустя два года по заказу компании «РЕАТОРГ» и журнала «Химический эксперт» кинокомпания «ПАРТНЕР ФИЛЬМ» завершила съемки документально-художественного фильма «Леонид Костандов. Химическая формула успеха».

Предметом особой гордости для редакции стало событие, состоявшееся в прошлом году: журнал был награжден медалью и удостоен Премии имени Леонида Аркадьевича Костандова, которую много лет назад учредил Российский союз химиков.

5 сентября по сложившейся традиции почтить память Леонида Аркадьевича Костандова – легендарного министра химической промышленности СССР, заместителя председателя Совета министров СССР – собрались у Кремлевской стены его родственники и представительная делегация Российского союза химиков: коллеги и ветераны химической промышленности.

За три дня до кончины. Переговоры с Эрихом Хонеккером. 2 сентября 1984 г. Лейпциг, ГДР



Слева направо:

- **Семенов Василий Владимирович**, вице-президент Российского Союза химиков, председатель Совета ветеранов химической промышленности, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС;
- **Ильин Юрий Владимирович**, выпускник промышленно-химического факультета Военной академии химической защиты имени Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко («Костандовский набор»);
- **Дергачев Александр Александрович**, выпускник промышленно-химического факультета Военной академии химической защиты имени Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко («Костандовский набор»);
- **Кулиничев Дмитрий Вячеславович**, пом. Николая Михайловича Ольшанского;
- **Ачкасов Евгений Георгиевич**, заместитель генерального директора ПО «Химвтоматика»;
- **Смирнов Владимир Сергеевич**, заместитель Министра химической промышленности СССР (1981–1991 гг.);
- **Кесоян Геворг Арутюнович**, генеральный директор ОАО «РЕАТЭК», созданного на базе Опытного завода имени Л.А. Костандова НПО «Минудобрения»;
- **Аминев Салават Хурматович**, генеральный директор ОАО «НИИТЭХИМ»;
- **Савинов Вячеслав Сергеевич**, исполнительный директор Российского Союза химиков, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС;
- **Костюк Леонид Филиппович**, генеральный директор Чирчикского электромеханического комбината (Республика Узбекистан);
- **Костандова Натэлла Леонидовна**;
- **Чистяков Алексей Григорьевич**, вице-президент Российского Союза химиков, выпускник промышленно-химического факультета Военной академии химической защиты имени Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко («Костандовский набор»);
- **Костандова Инна Леонидовна**



Слева направо:

- **Беренгартен Михаил Георгиевич**, профессор, Московский политехнический университет (МИХМ);
- **Щербаков Евгений Терентьевич**;
- **Кукушкин Игорь Григорьевич**, вице-президент Российского Союза химиков, генеральный директор АНО «Здоровье 360»;
- **Петрова Татьяна Александровна**, вице-президент по работе со СМИ и общественными организациями;
- **Галеева Лилия Юрьевна**;
- **Башелашвили Эдуард Георгиевич**, главный механик Министерства по производству минеральных удобрений СССР;
- **Семенов Василий Владимирович**, вице-президент Российского Союза химиков, председатель Совета ветеранов химической промышленности, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС



Слева направо:

- **Кесоян Геворг Арутюнович**, генеральный директор ОАО «РЕАТЭК», созданного на базе Опытного завода имени Л.А. Костандова НПО «Минудобрения»;
- **Костюк Леонид Филиппович**, генеральный директор Чирчикского электромеханического комбината (Республика Узбекистан)



**Филалеев Юрий Александрович**, первый заместитель председателя комитета РФ по химии и нефтехимической промышленности (1992–1997 гг.):

«В моих руках уникальный фотоальбом, в нем запечатлен Леонид Аркадьевич и его славная команда... Многие из них уже ушли, другие здесь — у могилы своего дорогого учителя и наставника. Один из тех уроков, который преподавал управленец от Бога — Костандов — был связан с очень умелой кадровой политикой. Талантливую молодежь Леонид Аркадьевич искал по всему Союзу, а найдя, опекал и создавал все условия для ее профессионального роста и личного развития. В наше время профессионалами не разменивались, за них держались... В моей памяти история будущего заместителя министра химпрома Сергея Голубкова. Когда он чуть было не свернул с дороги Большой химии, Леонид Аркадьевич сделал все, чтобы отечественная химия не потеряла большого энтузиаста и одного из самых достойных ее представителей».

**Семенов Василий Владимирович**, вице-президент Российского Союза химиков, председатель Совета ветеранов химической промышленности, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС:

«Костандов — яркий пример управленца, который всегда любил учиться и постоянно рос над собой. Его смелость и решительность, основательность и блестящий организаторский талант — следствия большой работы над собой, а также собранных и осмысленных лучших практик и подходов к созданию химической мощностей. Все, что сделал Леонид Аркадьевич более полвека назад, успешно работает и сейчас. Костандов не боялся новых подходов и ответственности: на кону было слишком много, — и он действовал. Неподдельная любовь к людям и стране, искренняя преданность отрасли и потрясающая работоспособность сделали свое дело: результаты были просто ошеломляющие. А еще в многонациональной команде Костандова никто не чувствовал себя ущемленным: места и простора для творчества хватало всем. И люди на постсоветском пространстве это помнят и ценят до сих пор».

**Костюк Леонид Филиппович**, генеральный директор Чирчикского электромеханического комбината (Республика Узбекистан):

«В Узбекистане память о Костандове жива и с годами становится все крепче и крепче. Уроки, которые вынесли люди из общения с ним, о многом заставляют задуматься и сегодня».

**Савинов Вячеслав Сергеевич**, исполнительный директор Российского Союза химиков, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС:

«Пока мы помним таких людей, как Леонид Аркадьевич Костандов, его дело будет жить и развиваться. Новое время создает новые мощные импульсы к системному и качественному развитию. Национальные проекты «Кадры», «Химия и новые материалы» и многие другие стратегические проекты страны, в основе которых особая роль химпрома, обязательно принесут стране желаемые результаты. И Российский Союз химиков, и команда РСХ из предприятий и профильных НИИ делают все, чтобы быть достойными памяти наших великих учителей и предшественников».



Слева направо:

- Филалеев Юрий Александрович, первый заместитель председателя комитета РФ по химии и нефтехимической промышленности (1992–1997 гг.);
- Буганин Владимир Павлович, председатель Ревизионной комиссии Российского Союза химиков, заместитель генерального директора Ассоциации «РХБ защиты»;
- Ильин Юрий Владимирович, выпускник промышленно-химического факультета Военной академии химической защиты имени Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко («Костандовский набор»)



Слева направо:

- Семенов Василий Владимирович, вице-президент Российского Союза химиков, председатель Совета ветеранов химической промышленности, в прошлом — заведующий сектором отдела химической промышленности ЦК КПСС;
- Костюк Леонид Филиппович, генеральный директор Чирчикского электромеханического комбината (Республика Узбекистан)

В этот день рядом со всеми на Красной площади были и друзья из Узбекистана. Из города Чирчик приехал Леонид Филиппович Костюк — руководитель завода, на котором в 1940 году с должности инженера началась трудовая жизнь Леонида Аркадьевича. Затем он стал начальником цеха, главным механиком и директором электромеханического комбината.

В этот день в солнечном Чирчике, у входа на завод, где установлен бюст Леониду Аркадьевичу, собрались благодарные потомки, чтобы вместе со всеми почтить память своего знаменитого директора. Почтить его память в самых разных городах и теперь уже странах, некогда составлявших великую державу с самой лучшей химией в мире!



Возложение цветов к бюсту Л.А. Костандова на площади перед зданием Чирчикского электромеханического комбината, где с 1940 по 1953 годы Леонид Аркадьевич прошел все ступени: от инженера и начальника цеха до главного механика и директора комбината. Город Чирчик, Республика Узбекистан



Для нас, живущих ныне, имя Леонида Аркадьевича — замечательный пример любви и служения Отечеству. Об этом мы пишем в каждом номере журнала, регулярно вспоминая выступления в прессе и дискуссии Леонида Аркадьевича, не утратившие своей актуальности и в наши дни, публикуем воспоминания соратников и коллег.

В этом же номере мы предлагаем вашему вниманию воспоминания Натэллы Леонидовны о своем отце. Пронизанные любовью и ностальгией, они некоторым образом возвращают и нас в те времена...



# Об Отце

Натэлла Леонидовна Костандова

Оглядываясь назад, в такое уже далекое, с одной стороны, и такое все-таки близкое прошлое, столько вспоминается: как много ярких, неповторимых моментов нам подарила судьба и жизнь рядом с таким удивительным отцом, человеком ярким, мощным, талантливым во всем и одновременно очень простым, светлым и большим жизнелюбом.

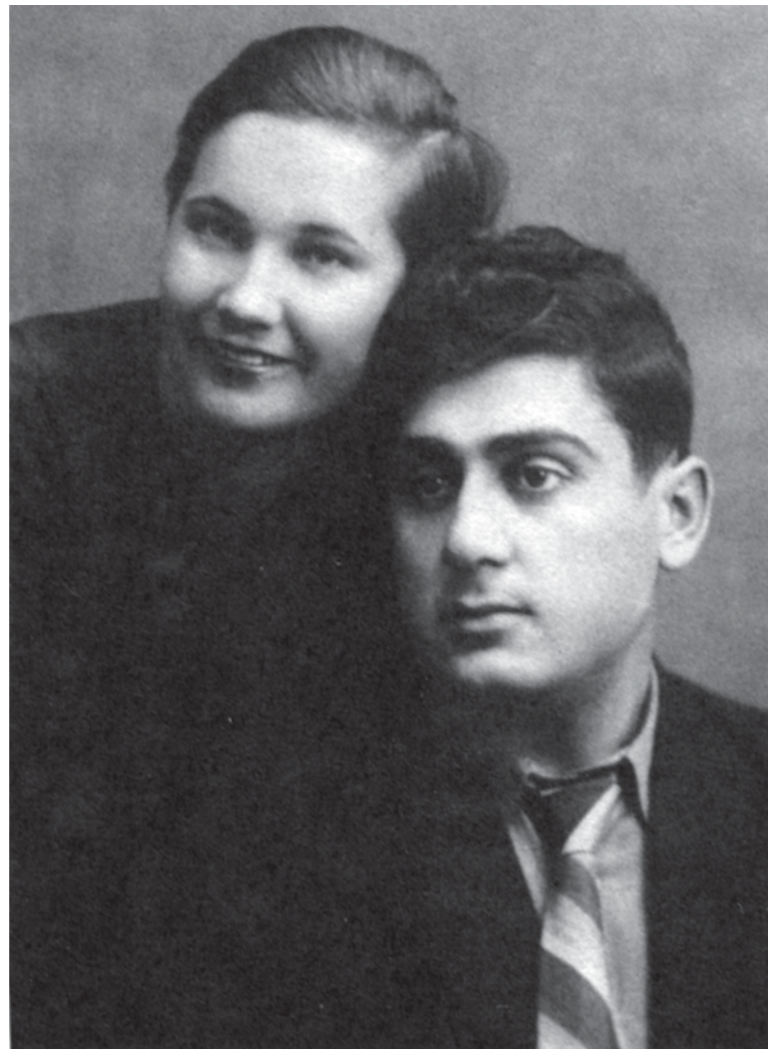
Мне кажется, что главным в его жизни были две любви – его жена Людмила и Химия (именно с большой буквы).

В маму он был влюблен с детства – с пятого класса. Они жили в маленьком городке Чарджоу, в Туркмении. Там они закончили школу, потом рабфак и вместе поехали учиться в Москву, поступили в МИХМ, который папа блестяще закончил.

В институте поженились, и у них родилась первая дочка (старшая из трех сестер). По распределению поехали в г. Чирчик, недалеко от г. Ташкента, где и началась трудовая деятельность отца.

Их совместная жизнь была наполнена любовью с первого до последнего дня. Они не могли жить и дышать друг без друга.

Я не помню, чтобы они ссорились или разговаривали на повышенных тонах. Наверное, и такое бывало, но только не в присутствии детей.



Людмила Михайловна  
и Леонид Аркадьевич  
Костандовы.  
1940 г. Чирчик.



**МАМА БЫЛА ЕМУ ДРУГОМ И СОВЕТЧИКОМ. ОНА У НАС БЫЛА ОЧЕНЬ УМНАЯ, ОБРАЗОВАННАЯ, МУДРАЯ И СПРАВЕДЛИВАЯ, А ЕЩЕ ОЧЕНЬ ХОРОШО И ТОНКО РАЗБИРАЛАСЬ В ЛЮДЯХ. ТЫЛ У ПАПЫ ВСЕГДА БЫЛ НАДЕЖНО ОБЕСПЕЧЕН.**

Мама была ему другом и советчиком. Она была в курсе всех его производственных дел. Я даже уверена, что он делился с ней абсолютно всем и очень прислушивался к ее советам. Она у нас была очень умная, образованная, мудрая и справедливая, а еще очень хорошо и тонко разбиралась в людях. Тыл у папы всегда был надежно обеспечен. Поэтому, когда она ушла из жизни (совсем рано: ей было всего 60), он буквально осиротел: очень тяжело переносил эту утрату, это было для него огромной трагедией. Мог сидеть часами слушая музыку, и смотреть в одну точку или садился за инструмент и наигрывал, импровизировал очень грустные мелодии, как будто разговаривал со своей любимой Люсей.

Вообще он не мог жить без музыки: у него была огромная коллекция пластинок, записей; дома почти всегда работал под музыку.

А как он танцевал! Несмотря на достаточно грузную комплекцию, он двигался с такой легкостью и пластичностью, которой могли бы позавидовать молодые люди.

По традиции праздники отмечались как минимум всей семьей, но чаще всего с гостями. При этом готовили всего очень много. Все любили вкусно поесть, знали в этом толк и не ленились готовить даже сложные, трудоемкие блюда.

Готовить папа любил смолоду. Помню, что еще в Чирчике он всегда помогал маме готовить накануне больших праздников: вместе пекли сладкое, делали холодец, заливное и так далее. Папа был еще спец по мороженому. Застолья в те времена были рукотворными – от буженины до пирожных хозяйки готовили сами.

Коронными блюдами отца были узбекский плов и хаш, но этим его кулинарное искусство не ограничивалось. Как человек творческий, он постоянно экспериментировал,

что-то упрощал, что-то усложнял, создавая новые блюда, одним словом – бесконечный полет фантазии. Правда, нам потом приходилось вылизывать кухню от стен до пола, но это была такая ерунда по сравнению с тем удовольствием, которое получали все домашние и гости, а главное, он сам.

Всегда: при любом застолье, в любой компании – своих друзей или наших сверстников – он был душой этой компании, был в центре внимания. И не потому, что занимал высокий пост, нет, просто он обладал таким обаянием, такой притягательной силой, вел всегда себя так просто, естественно и органично, что подкупал и очаровывал буквально всех и сразу. Он шутил, рассказывал множество интереснейших историй, анекдотов, курьезных случаев...

Это были незабываемые минуты настоящего счастья!

С любимыми  
дочками и женой







Леонид Аркадьевич  
и Л. И. Осипенко  
в Саянске. (1971г.)

Серьезным увлечением, даже страстью, была для него охота, настоящая, со стоянием на номерах, с хождением по зимнему лесу по 12–15 км. Возвращался домой усталый, но счастливый и почти всегда с добычей.

Стрелок, как говорили его друзья, он был отличный. У них был целый коллектив охотников, почти все из министерства. Они часто собирались у нас на традиционный папин плов или хаш.

Эти встречи проходили тепло и сердечно; все были на равных, никакого чванства или намек на чиновничество: собирались друзья, единомышленники.

Помню один случай из папиной охотничьей жизни, очень характерный. Стоял он на номере, и на него выбежала молодая самка तोли оленя, то ли лани, встала и смотрит на него в упор. Когда он увидел ее глаза, он не смог не то чтобы выстрелить, но даже ружье поднять. Конечно, получил потом от своих друзей-охотников по полной.

Когда в 1953 году переехали в Москву, мы жили несколько лет в коммуналках: сначала впятером в 11-метровой комнате (мы, три де-



вочки, спали на полу), потом условия «улучшились» – получили 20-метровую комнату, разделенную шкафами на две части. Но, несмотря на бытовые трудности и тесноту, наш дом всегда был полон людей: друзья и родственники со всего Союза приезжали с семьями, с детьми, и для всех находилось место, тепло и внимание. Мама готовила огромные кастрюли и казаны с едой. Они считала: первое, что надо сделать, – накормить (думаю, это среднеазиатская привычка, и она осталась и у всех нас, слава богу).

В нашем доме царили любовь и счастье, которые изливались не только на нас, детей, но и на всех окружающих.

Отца все безумно любили, причем одного раза общения с ним было достаточно, чтобы он покорял людей своей доброжелательностью, искренностью, внимательностью и простотой в общении.

Он одинаково уважительно относился и к водителям, и уборщицам, и к высокому начальству. Он даже помнил имена аппаратчиков, с которыми начинал работу в Чирчике.

И люди платили ему ответной любовью и уважением.

Плохо помню, как проходили поминки после похорон, но как рыдали в голос его водитель Александр Иванович и его помощник Феликс Натаров не забуду никогда.

Папа очень любил людей, много помогал всем, всегда входя в положение.

Он никого не мог обидеть, унижить, оскорбить, сказать грубое слово. Никогда не забуду его фразу (библейскую, но тогда я этого не знала): «Надо относиться к людям так, как ты хочешь, чтобы они относились к тебе».

И это не было просто фразой или поучительным наставлением – это принцип его отношения к людям по жизни, которое и мы, дети, усвоили, потому что видели перед собой его пример.

Он обладал удивительной внутренней культурой, тактом, деликатностью и потрясающим чувством красоты.

А еще он обладал феноменальной памятью и работоспособностью.

Помнил и легко оперировал цифрами по производству любого продукта химической промышленности не только в Союзе, но и за рубежом.

Он знал тонкости любого технологического процесса и инжиниринга, на равных беседовал с академиками, технологами, проектировщиками, машиностроителями и простыми аппаратчиками и ремонтниками, так как сам прошел путь от механика цеха до министра.

Об этом много пишут в своих воспоминаниях его коллеги в книгах, выпущенных к 80- и 90-летию отца!

Папа был в курсе всего нового, что появлялось в мире в химической индустрии и науке. Он постоянно читал многочисленную литературу, всевозможные обзоры, отраслевые журналы, в том числе иностранные; мы ему часто помогали с переводами. И самым удивительным было то, что ему надо было перевести всего несколько слов, а главное он понимал сам, хотя английский знал плохо (в школе и институте учил немецкий).

Его работоспособность была гигантской: в 8 часов утра на работу, в 8 часов вечера, а часто намного позже, домой. При этом приходил домой с горами бумаг и сидел с ними до глубокой ночи.

Как-то я его спросила, как можно в такое количество бумаг вникнуть. И он мне открыл свою методику в отношении разбора почты: «Я читаю начало и конец письма. Если мне что-то неясно или я не совсем «в теме», читаю все письмо».

За время его работы в Минхимпроме было создано огромное количество новых заводов и производств, практически новых подотраслей химии, в частности – бытовой химии. Мало кто помнит, но в стране не было элементарных пластиковых пакетов, синтетических тканей, пластмассовых изделий, колготок, стиральных порошков и многого другого из так называемой бытовой химии. Сейчас себе представить это трудно, но так было!

Мы знали географию развития химии по папиным бесконечным командировкам во все уголки страны. Прилетает ночью – утром

**ОН ОДИНАКОВО УВАЖИТЕЛЬНО ОТНОСИЛСЯ И К ВОДИТЕЛЯМ, И УБОРЩИЦАМ, И К ВЫСОКОМУ НАЧАЛЬСТВУ. ОН ДАЖЕ ПОМНИЛ ИМЕНА АППАРАТЧИКОВ, С КОТОРЫМИ НАЧИНАЛ РАБОТУ В ЧИРЧИКЕ. И ЛЮДИ ПЛАТИЛИ ЕМУ ОТВЕТНЫМИ ЛЮБОВЬЮ И УВАЖЕНИЕМ.**

на работу. Работа, только работа, на износ, до изнеможения, не жалея и не щадя себя.

Трудно себе представить, откуда брались сила и энергия. Помню, как в предновогоднюю ночь отец ждал сообщений о выполнении плана по производству минеральных удобрений. Мы, конечно, не знали, почему он так напряженно ждет этих данных, и, когда позвонили и сказали, что план выполнили, тут все и выяснилось: оказывается, мы обогнали Штаты. Какой же это был праздник не только для него, но и для всех нас! Он радовался и светился, как ребенок!

К концу жизни, проработав уже пару лет заместителем Председателя Совета Министров СССР, он стал каким-то грустным и угнетенным. Мы не могли понять, что его беспокоит. Глаза не светились, он не фонтанировал присущей ему энергией.

Когда я его в очередной раз спросила об этом, он ответил, что, когда был министром, он знал свою химию, двигал ее, добивался достаточных капитальных вложений для развития и прогресса, а когда поднялся выше, то угол зрения расширился, обзор увеличился (он курировал несколько отраслей) и, соответственно, проблем стало существенно больше, а решать их становилось все труднее.

Полагаю, что в стране в целом к этому времени нарастали трудности и огромные проблемы.

И тогда же он сказал еще одну фразу, которая врезалась в память: «Наша страна погибнет от некомпетентности». Он не уточнил, что или кого он имел в виду (хотя можно было догадаться). Эти слова оказались пророческими.

Сначала развалили Союз, потом – экономику и народное хозяйство – огромное хозяйство огромной страны!!!

Иногда думаю: если бы папа остался жив, учитывая его прогрессивное и творческое мышление, его коммерческую и деловую жилку, знание экономики и новаторство, может, ему удалось бы создать какое-нибудь ОАО с государственным контрольным пакетом в области производства «Большой химии», что-то аналогичное «Газпрому», сохранить под эгидой государства и на пользу государства хоть что-то, чему были отданы все знания и устремления, энергия и жизнь, в конце концов.

Жизнь, которая была истинным служением народу и Отечеству.

Вечная память!



# pharmtech & ingredients

26-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ,  
СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА



**19–22.11.2024**

МОСКВА,  
КРОКУС ЭКСПО

ПОЛУЧИТЕ  
БЕСПЛАТНЫЙ БИЛЕТ  
НА САЙТЕ ПО ПРОМО-КОДУ:  
**print24**

PHARMTECH-EXPO.RU

+7 495 799 55 85  
pharmtech@ite.group



ОРГАНИЗАТОР  
ORGANISER





## Система автоматического контроля сбросов



### Система автоматического контроля сбросов (САКС «Люмэкс»)

- Предназначена для автоматического контроля сбросных вод предприятий
- Соответствует требованиям природоохранного законодательства РФ (7-ФЗ от 10.01.2002, 219-ФЗ от 21.07.2014, 252-ФЗ от 29.07.2018, ПП №№ 262, 263 от 13.03.2019)



### Свойства

- Автоматизированные измерения концентраций загрязняющих веществ
- Автоматизированная подача пробы
- Фиксация, архивирование, визуализация результатов измерений
- Формирование отчетов и передача информации в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду
- Гибкая конфигурация.  
Комплектация автоматическими анализаторами собственного производства ГК «Люмэкс»
- Размещение в отдельном павильоне или в технологических помещениях пользователя
- Удаленный доступ для контроля и управления

### Сервис

- Анализ потребностей пользователей
- Разработка решения для конкретного пользователя
- Установка и ПНР
- Сервисное обслуживание
- Поддержка пользователей в течение всей жизни оборудования

Главный офис «Люмэкс»  
195220, Санкт-Петербург,  
ул. Обручевых, д. 1, лит. Б  
Тел./факс: +7 (812) 335-03-36  
lumex@lumex.ru

117105, Москва,  
Варшавское шоссе, д. 28А,  
Технопарк «Нагатино», 5 этаж  
Тел.: +7 (495) 981-54-49  
centrum@lumex.ru





# Поставка стандартных образцов

## ФАРМАКОПЕЙНЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ (ФСО) ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ИЗ РОССИИ И СТРАН ЕАЭС

Данные стандарты в основном востребованы для анализа фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в рамках количественного определения, оценки подлинности и чистоты.

Произведены в соответствии с фармакопейными статьями (ФС), аттестованы и могут использоваться в том числе, как первичные стандартные образцы.

Список наиболее востребованных стандартов фармацевтических субстанций, веществ и примесей постоянно расширяется.

Есть возможность выпуска различных ФСО по запросу заказчика (с проведением испытаний на подтверждение структуры, подлинности, чистоты и пригодности).

Ведутся работы по выпуску стандартных образцов АФС, примесей, вспомогательных веществ и других соединений, необходимых на любом этапе жизненного цикла лекарственного препарата на территории Российской Федерации и стран ЕАЭС.

НЦ СО

## ГОСУДАРСТВЕННЫЕ (НАЦИОНАЛЬНЫЕ) СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ (ГСО)

Образцы веществ, применяемые в различных отраслях промышленности для обеспечения единства измерений, калибровки и градуировки приборов, проведения аттестации методик измерений.

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ (МСО)

Стандартные образцы веществ, признанные в рамках ЕАЭС в соответствии с установленными правилами и применяемые в ЕАЭС.

