



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЗА НАУКУ В СИБИРИ

ОРГАН
ПРЕЗИДИУМА
И МЕСТНОГО КОМИТЕТА
ПРОФСОЮЗА СО АН
СССР.

Год издания 9-й

№ 48 (426)

26 ноября 1969 г.

СРЕДА

Цена 4 коп.



НОВОСИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ОРГАНИЧЕСКАЯ химия, изучающая соединения углерода, сформировалась в самостоятельную науку во второй половине XIX века. Причиной отделения ее от других разделов химии явилось то, что углерод способен образовывать химические связи практически со всеми элементами периодической системы, причем даже из ограниченного числа атомов углерода и других элементов можно построить очень большое число различных молекул. В настоящее время получено и охарактеризовано более двух миллионов органических соединений. Органическая химия стала столь обширной областью науки, что для ее разработки в свою очередь необходимо деление на разделы. Сейчас часто говорят как о самостоятельных видах химической науки о химии элементоорганических соединений, химии высокомолекулярных соединений.

Основным направлением работ Новосибирского института органической химии является изучение химии ароматических, а также гетероциклических соединений. Кроме того, в институте ведутся работы в области химии природных соединений.

В основе всех ароматических соединений лежит особая группировка из шести атомов углерода — бензольное кольцо. Ароматические соединения обнаруживают много характерных свойств, отличающих их от других органических соедине-

ний. Эти особенности, а также большое число и практическая важность ароматических соединений и послужили основанием для выделения их в самостоятельный раздел органической химии. К соединениям ароматического ряда относятся подавляющее число красителей, многие виды высокомолекулярных веществ, взрывчатых веществ, лекарственных препара-

тов, репеллентов и др. Успехи химии в создании такого рода веществ общеизвестны. Однако развитие техники ставит все новые задачи: если вчера мы довольствовались пластмассами, выдерживающими температуру 200—250°, то сегодня нам необходимы пластики, позволяющие работать при 350°—400° и выше. Их надо создавать, и в лабораториях уже получены образцы таких продуктов на основе ароматических соединений. В связи с развитием сверхзвуковой авиации нужны новые смазочные материалы, сохраняющие свои свойства в очень широком диапазоне температур. При создании таких смазок определенный прогресс достигнут также на базе соединений ароматического ряда.

Нужны новые лекарства, нужны новые средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, одним словом, нужны новые продукты с новыми требуемыми жизнью свойствами. Решать такие задачи можно лишь на основе знания закономерностей, описывающих физические и химические свойства соединений и их реакционную способность, на основе понимания

дования в области полифторированных ароматических соединений, обладающих рядом ценных свойств (негорючесть, термостабильность, радиационная стойкость). Много интересного могут дать и работы по гетероциклическим соединениям.

Ввиду огромной важности проблемы молекулярной биологии и большого значения химических подходов к решению ее

потребности всех лабораторий института. Так, в институте были созданы группы молекулярной спектроскопии, масс-спектрометрии, спектроскопии ядерно-магнитного резонанса и др. Наличие таких групп, в значительной мере работающих на обслуживании лабораторий, и знакомство сотрудников с возможностями этих методов способствовало широкому их внедрению в исследовательские работы.

Другой характерной чертой института является наличие технологической лаборатории с опытным химическим цехом, конструкторского бюро и хорошо оснащенных мастерских. Это дает возможность относительно быстро реализовать разработки лабораторий, доводить их до технологических решений и передавать на заводы. Кроме того, эти подразделения обеспечивают фронт работ научно-исследовательских лабораторий, нарабатывая для них необходимые исходные и вспомогательные продукты, создавая образцы нового оборудования. Уже сейчас ряд продуктов, разработанных в институте, выпускается заводами страны. Так, например, можно назвать такой важный для Сибири продукт, как ДЭТА — одно из самых эффективных средств для отпугивания комаров и энуса, который по разработанной в НИОХ технологии вырабатывается Кемеровским анилино-красочным заводом с 1966 г., а ведь обычный срок внедрения исчисляется многими годами!

Можно не сомневаться, что плодотворное сотрудничество теоретических исследований, синтетических работ и технологических разработок приведет к еще большим успехам, обогащая нашу науку и практику новыми достижениями.



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 10

тонких механизмов различных типов реакций. Поэтому в планах работ института большое место занимают и занимают работы теоретического характера, например, работа по изучению кинетики и механизма изомерных превращений ароматических соединений, реакций электрофильного и нуклеофильного замещения, молекулярных перегруппировок. Круг исследований этого плана охватывает широко распространенные превращения соединений ароматического ряда, лежащие в основе большого числа химических процессов. Вторая группа исследований связана с разработкой методов синтеза и изучением свойств новых классов соединений. В этом плане перспективны иссле-

задач в институте развернуты работы по этой проблеме, главным образом по химии нуклеиновых кислот.

Очевидно, что в условиях нашего времени успешное проведение работ в значительной мере зависит от использования современных методов исследования, связанных прежде всего с наличием сложных, а зачастую и уникальных приборов. Поэтому с первых же дней создания института вопрос о его оснащении приборами, об их рациональном использовании является одним из центральных. В отличие от многих других институтов в НИОХ утвердилась оправдавшая себя на практике организация специализированных централизованных групп, обеспечивающих

свое поведение в коллективе. Обсуждение конкретных вопросов на партийных собраниях, самоотчеты коммунистов, углубленное изучение в партгруппах устава КПСС, более внимательное вовлечение рядовых коммунистов в общественную работу, активизация партийной учебы — все это, несомненно, способствует воспитанию высоких партийных качеств.

Много забот у коммунистов в предстоящем юбилейном году. Очень важно, чтобы усилили парторганизации встречали понимание и поддержку всего коллектива института. Поэтому нам нужно работать в более тесном контакте с профсоюзной и комсомольской организациями. Мы должны сосредоточить свою активность, свои усилия на выполнении задач, поставленных перед научными учреждениями ЦК КПСС и Советом Министров СССР, — обеспечить реальный вклад коллектива института в общенародное дело ускорения научно-технического прогресса нашей Родины.

Н. САВЕЛЬЕВА, секретарь партийной организации института.

Партийная организация активно участвует в жизни института. У нас каждый дежурный работающий — коммунист. Научных работников-коммунистов отличает высокая активность во всех сторонах деятельности партийной организации.

Из года в год в составе партийного бюро работают наши ведущие ученые: В. А. Коптюг, В. П. Мамаев, В. А. Пентегова, С. М. Шейн, А. С. Лапик, М. И. Горфинкель, И. С. Исаев и др. Неплохо себя зарекомендовали коммунисты из числа научной молодежи: В. А. Бабкин, Р. Н. Березина, Б. Г. Дерендяев, Г. Г. Фурин.

Есть немало очень активных коммунистов, работающих в подразделениях опытного производства и других службах. Можно твердо заявить, что парторганизация — ведущая сила коллектива института.

Много внимания и энергии уделяют коммунисты состоянию научно-исследовательской работы. Нередко обсуждение вопросов на партийных собраниях и заседаниях партбюро становилось началом хороших и серьезных дел. Так, по инициативе парторганизации в институте составляется перспективный план оснащения научным оборудованием, организован контроль за использованием научного и технологического оборудования, развиваются непосредственные договорные связи с СКБ научного приборостроения.

Для завершения работ, представляющих особый интерес, по рекомендации парторганизации создаются временные целевые межлабораторные группы. Эта форма совместной работы различных лабораторий над актуальными задачами оправдала себя, решено ее развивать и далее.

В поле зрения партийной организации — реализация планов внедрения в народное хозяйство результатов исследований, приобретающих прикладной характер. Коммунисты не раз возвраща-

лись к этому вопросу в течение года.

Важнейший участок деятельности парторганизации

ДЕЛА И ЗАБОТЫ КОММУНИСТОВ

— идеологическая работа. Подготовка к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, выборы в местные Советы депутатов трудящихся, международное Совещание коммунистических и рабочих партий в Москве определяли содержание этой работы за отчетный период.

Большое внимание уделялось партийной учебе. Наиболее активно и интересно работали семинары: философско-методологический (руководители: С. М. Шейн и М. И. Горфинкель), а также семинары по изучению проб-

ВЫСОКАЯ АКТИВНОСТЬ



В. И. ЛЕНИНУ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ДЕНЬ НАУКИ 10

ПОСЛЕДНИЕ два десятилетия резко изменили характер мышления и методы работы всех химиков, но особенно это относится к химикам - органикам. Причина этих коренных изменений кроется прежде всего в слиянии физики и химии при изучении природы на атомном и молекулярном уровнях. Почти через сто лет после создания А. М. Бутлеровым стройной теории строения органических соединений, в органической химии произошла вторая революция, связанная с развитием квантовой химии, позволившей перевести многие интуитивные положения структурной теории на язык фундаментальных физических законов и представлений. Этот качественный скачок в области теории сопровождался революционными изменениями методов исследования — экспериментальная химия поставила себе на службу богатейший арсенал разнообразных физических методов, причем роль последних в развитии исследований непрерывно возрастает. Последнее утверждение можно проиллюстрировать данными, опубликованными комитетом по химии Национальной академии США, — за период с 1952 по 1964 годы процент работ американских химиков, в которых использовался метод инфракрасной спектроскопии, возрос с 12 до 36; метод ядерного магнитного резонанса — с 0,5 до 18; масс-спектрометрия — с 4 до 9; газо-жидкостной хроматографии — от 0 до 18 и т. д. Есть основания полагать, что после 1964 года темпы проникновения физических методов исследования в химический эксперимент не только не снизились, а, наоборот, несколько возросли.

Замечательной особенностью этого процесса является то, что физические методы становятся инструментом каждого химика-органика, а не обособленной сферой деятельности физиков в рамках химии. Вот что писал по этому поводу крупнейший специалист по синтезу органических соединений сложного строения лауреат Нобелевской премии Р. Вудворд: «Следует осудить попытки сделать узких специалистов ответственными за проведение и, особенно, за интерпретацию физических измерений. Физик часто не в состоянии правильно оценить свои результаты в плане органического исследования, химик же органик будет с лихвой оплачен, если сам сможет понять и объяснить физические способы исследования, которые он пожелает применить».

Широкое использование таких методов, как ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия, спектроскопия ядерного магнитного резонанса, масс-спектрометрия, рентгеноструктурный анализ и ряда других, резко изменило возможности химика-органика при установлении строения сложных молекул и при изучении химической динамики. С точки зрения получения структурной информации мы не можем отдать предпочтения какому-либо одному из этих методов. Они дополняют друг друга, и максимальный эффект достигается при их комбинированном использовании. Можно привести много примеров, когда однозначный вывод о строении молекул новых соединений был сделан на основании данных физических методов без или с ограниченным привлечением значительно менее быстрых химических способов расшифровки структуры молекул. Благодаря широкому использованию физических методов усилия, затрачиваемые в настоящее время на установление строения сложной молекулы, составляют лишь небольшую долю (видимо, не более 2 процентов) от тех затрат труда, которые требовались для этого всего два десятилетия назад.

Не вызывает сомнения, что грядущие успехи органической химии будут в значительной степени связаны с широким использованием и дальнейшим развитием инструментальных методов исследования. Именно поэтому каждый исследователь должен внимательно следить за развитием уже имеющихся методов и за рождением и выходом на научную арену принципиально новых средств проникновения в тайны химической формы движения материи. Какие же новые тенденции в структурных методах следовало бы иметь в виду в первую очередь? Рассмотрим с этой точки зрения некоторые наиболее важные для органической химии методы получения структурной информации.

Одним из старейших методов этого типа является инфракрасная спектроскопия. Ценность ее для химика обусловлена в первую очередь двумя обстоятельствами. С одной стороны, энергия колебательных переходов для ряда структурных фрагментов сравнительно мало зависит от характера остальной части молекулы и поэтому им соответствуют полосы поглощения во вполне определенных интервалах спектрального диапазона. По таким характерным полосам химик легко определяет наличие в молекуле тех или иных структурных фрагментов (например, двойной связи, нитрогруппы, ароматического кольца и т. д.). С другой стороны, даже небольшие изменения в структуре молекулы вызывают изменения в инфракрасном спектре поглощения. Именно поэтому этот тип спектров часто рассматривают как своеобразные «отпечатки пальцев» молекул. Получив в результате химических превращений или выделив из природных источников какое-то соединение, исследователь прежде

де всего задается вопросом — а не является ли оно уже описанным. Казалось бы, проще всего ответить на этот вопрос, просмотрев имеющиеся коллекции «отпечатков пальцев» известных соединений. Однако до недавнего времени этот путь был мало реален из-за необходимости слишком больших затрат времени на просмотр подобных коллекций. Ведь только в опубликованных коллекциях сейчас содержится более 125.000 инфракрасных спектров, причем объем коллекций стремительно возрастает. Наиболее разумным выходом из создавшегося положения является перевод спектральной информации на машинный язык и хранение ее в памяти быстродействующих вычислительных машин. В Советском Союзе такая

В. А. Коптюг,
член-корреспондент АН СССР.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

работа была начата полтора года назад. Новосибирским институтом органической химии совместно с Вычислительным центром СО АН СССР. В настоящее время завершена разработка основ системы опознавания органических веществ по инфракрасным спектрам поглощения с помощью машины БЭСМ-6 и сдана в эксплуатацию первая очередь этой системы (~40.000 спектров). Не вызывает сомнения, что аналогичные шаги будут сделаны в ближайшее время и в других областях спектроскопии. Можно ожидать также, что при создании новых спектрометров будет обеспечена возможность записи спектров в дискретной форме, удобной для ввода в память вычислительных машин.

На смену инфракрасным спектрофотометрам с призматическими монохроматорами в настоящее время приходят приборы с дифракционными решетками. Это открывает некоторые дополнительные возможности благодаря повышению разрешающей способности приборов и расширению охватываемого спектрального диапазона. Кроме того, достигнуты определенные успехи в конструировании спектрометров с малым временем регистрации спектра. На обычных приборах время записи спектра составляет 10—15 минут. Однако уже появились коммерческие спектрометры, обеспечивающие осциллографическую регистрацию инфракрасных спектров со скоростью 10.000 сканирований в секунду. Такие приборы открывают большие возможности при изучении коротко живущих частиц, например, промежуточных соединений быстрых реакций. Весьма перспективным является использование таких спектрометров в сочетании с хроматографической техникой.

Нельзя не упомянуть также об освоении новых спектральных диапазонов — дальней (50—1000 μ) и ближней (0,8—2,5 μ) инфракрасных областей. Дальняя инфракрасная область, ставшая достаточно доступной примерно с 1962-63 годов представляет интерес прежде всего при решении задач неорганической химии, так как значительная часть полос поглощения простых неорганических соединений лежит выше 50 μ . Однако сейчас становится ясным, что спектры поглощения в дальней инфракрасной области позволяют получать очень интересную для химиков-органиков информацию о межмолекулярных взаимодействиях, например, о взаимодействии частиц, объединяющихся в «комплекс с переносом заряда».

Важным дополнением к абсорбционной инфракрасной спектроскопии является спектроскопия комбинационного рассеяния света. Несмотря на то, что в основе этих двух методов лежат совершенно различные физические явления, оба метода дают однотипную информацию — сведения о колебательных движениях в молекулах. Различие же в физических основах проявляется, в частности, в том, что интенсив-

ности линий, соответствующие одним и тем же колебательным переходам, в спектрах двух типов подчиняются существенно различным закономерностям. Интенсивность полос в инфракрасных спектрах определяется степенью изменения дипольного момента при соответствующих колебательных переходах, а интенсивность линий в спектрах комбинационного рассеяния света отражает изменение величины поляризуемости системы в процессе колебаний данного типа. В связи с этим колебания, плохо проявляющиеся в инфракрасных спектрах, могут дать интенсивные полосы в спектрах комбинационного рассеяния света и наоборот. Именно поэтому два вида спектроскопии и рассматриваются как взаимно дополняющие друг друга.

Интересно, что в 40-х годах спектроскопия комбинационного рассеяния света развивалась как метод получения структурной информации значительно более быстрыми темпами, чем инфракрасная спектроскопия. Однако по мере совершенствования инфракрасных спектрометров этот вид спектроскопии отошел на второй план. В первую очередь это было обусловлено тем, что для получения спектра комбинационного рассеяния света требовалось сравнительно большое количество вещества — несколько грамм. Получение новых соединений в таких количествах во многих случаях связано с большими трудностями, и не удивительно поэтому, что химик-органик предпочитает работать с количествами вещества порядка нескольких миллиграмм или десятков миллиграмм. Кроме того, возможность регистрации спектра ограничивалась только совершенно прозрачными, бесцветными и нефлуоресцирующими препаратами. Положение резко изменилось, однако, в последние два-три года. Замена дуговых ртутных ламп, использовавшихся ранее для возбуждения спектров комбинационного рассеяния, лазерами (например, красным гелий-неоновым лазером) устранила основную часть трудностей, сдерживавших развитие метода, и сейчас спектроскопия комбинационного рассеяния света переживает своеобразный ренессанс. Можно ожидать, что в самое ближайшее время этот метод приобретет, по крайней мере, такое же значение, как инфракрасная спектроскопия. Факторами, привлекающими внимание исследователей к спектроскопии комбинационного рассеяния света, являются, в частности, возможность легкого получения дополнительной информации при изучении интенсивности и степени деполаризации линий, резкое расширение спектрального диапазона в область малых частот, а также возможность работы в стеклянных кюветках и использования воды в качестве растворителя.

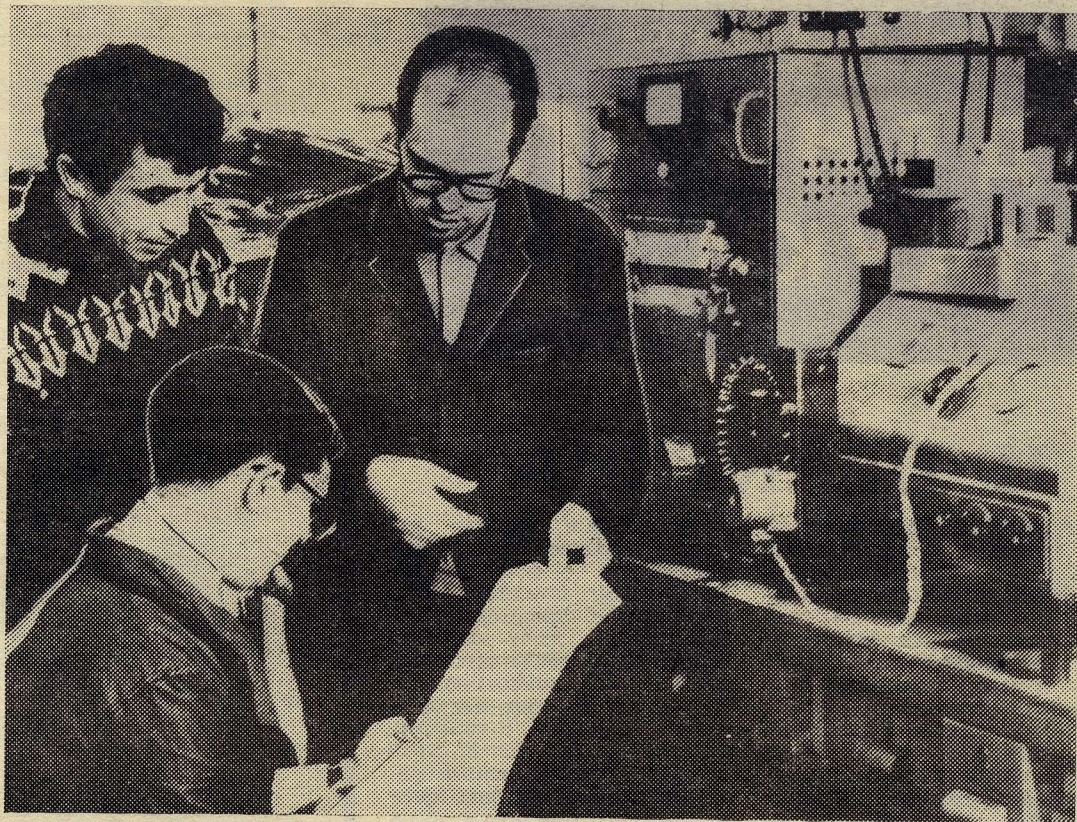
Более устоявшейся областью оптической спектроскопии является электронная спектроскопия. Химики-органики уже давно широко используют поглощение в ультрафиолетовой области спектра (200—400 μ) для суждения о характере имеющихся в исследуемом соединении валентно-ненасыщенных группировок. Появление коммерческих приборов, позволяющих проникать в далекую ультрафиолетовую область (ниже 200 μ) несколько расширяет возможности этого метода. В частности, становится возможным выявление простейших изолированных ненасыщенных групп (этиленовой, карбонильной и др.), а также насыщенных групп, включающих атомы с неподеленными парами электронов. Однако без особого труда информацию этого типа можно получить и методами колебательной спектроскопии.

Необычайно стремительно вошел в органическую химию метод ядерного магнитного резонанса. Явление, лежащее в основе этого метода и заключающееся в поглощении радиочастотной энергии при переориентации магнитных моментов ядер атомов, помещенных в достаточно сильное магнитное поле, было открыто в 1946 году двумя группами американских физиков, возглавляемых Е. Парселом и Ф. Блохом. Через три года было обнаружено, что ядро одного и того же элемента, находясь в различном химическом окружении, поглощает энергию при разных частотах («химический сдвиг»). Потребовалось всего несколько лет, чтобы потенциальные возможности использования этого открытия для получения структурной информации были поставлены на службу органической химии. Ни один из рассмотренных выше методов не знал таких высоких темпов развития теории и совершенствования приборов. Несмотря на огромные трудности создания очень однородных магнитных полей, уже имеются коммерческие приборы с напряженностью поля порядка 50.000 эрстед. Для создания таких полей используются сверхпроводящие соленоиды, работающие при температуре жидкого гелия.

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса дает химику ценнейшую информацию о характере структурных фрагментов, в состав которых входят атомы элементов с «магнитными» ядрами, о числе таких фрагментов и их взаимном расположении в молекуле. Наибольшее распространение к настоящему времени получил резонанс на ядрах водорода, фтора и фосфора. Однако эти атомы составляют лишь «обрамление» органической молекулы, остов же ее состоит в первую очередь из атомов углерода. Ядра основного изотопа углерода — углерода-12 — не имеют магнитного момента, и поэтому на нем нельзя наблюдать явление ядерного магнитного резонанса. К счастью для химиков-органиков, на 99 атомов углерода-12 в природе приходится 1 атом углерода-13, ядро которого имеет магнитный момент, и это позволяет в принципе «рассматривать» углеродный скелет органической молекулы с помощью углеродного магнитного резонанса. Трудности создания приборов для этого вида спектроскопии на несколько порядков выше, чем, скажем, для спектроскопии магнитного резонанса на ядрах водорода, но и их уже удалось в основном преодолеть. Существенный вклад в это внесли группой эстонских физиков во главе с доктором физико-математических наук Э. Т. Липпмаа. Возможности, открываемые методом углеродного магнитного резонанса в органической химии, трудно переоценить.

(Окончание на 4 стр.).

Лаборатория природных полимеров. На снимке (справа налево): старший инженер С. В. Кузьмин, кандидат химических наук Л. С. Сандахчиев и научный сотрудник М. А. Грачев, разработавшие и испытавшие уникальный ультрамикроспектрофотометр, экспонировавшийся на выставке Достижений народного хозяйства СССР в 1969 г.



ПРИРОДНЫЕ ПОЛИМЕРЫ

ЗАТРУДНИТЕЛЬНО сегодня назвать какую-либо область наших знаний об окружающем мире, которая за последние два десятилетия развивалась бы так стремительно, как молекулярная биология — наука о молекулах, лежащих в основе жизни — белках и нуклеиновых кислотах. Именно у этих природных полимеров наиболее отчетливо проявляются многие важнейшие функции, свойственные живым организмам — способность катализировать всевозможные реакции, необходимые для обмена веществ, способность к самовоспроизведению и изменчивости, к направленному перемещению, к проецированию сложных синтетических процессов. В 1953 году Уотсон и Крик установили принципы построения молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) — носителя наследственной информации, а на сегодня Корана уже завершил синтез первого простейшего гена и Корнберг осуществил в бесклеточной системе размножение ДНК вируса.

Для исследования биополимеров и направленного воздействия на них для управления биологическими процессами в интересах человека необходимо располагать инструментом исследования, соизмеримым по масштабу с теми деталями, из которых собраны белки и нуклеиновые кислоты — аминокислотами и нуклеотидами. Таким инструментом могут быть молекулы химических реагентов, способные избирательно воздействовать на определенные участки полимера. Поисками и исследованием таких реагентов для нуклеиновых кислот занимается лаборатория природных полимеров НИОХ.

Основные исследования проводятся с валиновой транспортной рибонуклеиновой кислотой (валиновая тРНК), методика выделения которой из дрожжей разработана в лаборатории кандидатами химических наук Л. С. Сандахчиевым и С. К. Василенко и младшим научным сотрудником М. А. Грачевым.

В качестве реагентов в лаборатории наиболее широко используется водорастворимый карбодимид, способный присоединяться к двум нуклеотидам — УМФ и ГМФ. Сотруд-

ники А. С. Гиршович и М. А. Грачев исследуют, какие именно остатки УМФ и ГМФ в составе тРНК способны присоединять карбодимид (т. е. находятся на поверхности молекулы), как присоединение карбодимида влияет на биологические свойства тРНК. Младший научный сотрудник Н. М. Теплова успешно ведет аналогичные исследования с новыми, созданными в лаборатории алкилирующими реагентами.

Карбодимид, как и все существующие в настоящее время реагенты, атакует примерно в одинаковой степени все однотипные нуклеотиды (в случае карбодимида — все УМФ и ГМФ), если они только не спрятаны внутри молекулы. Между тем один и тот же тип нуклеотида в зависимости от

местоположения в молекуле нуклеиновой кислоты выполняет разные функции. В лаборатории под руководством кандидата химических наук Н. И. Гриневой проводятся широкие поиски принципов создания более избирательных инструментов — реагентов, снабженных специальным «адресом», позволяющим выбрать на поверхности полимера определенное место для атаки. Первые реагенты такого рода, снабженные пока что еще довольно простыми адресами, синтезированы младшим научным сотрудником В. Ф. Зарытовой и проходят первые испытания.

Живые организмы содержат десятки тысяч различных биополимеров, поэтому содержание каждого из них ничтожно. Для получения миллиграммов вали-

новой тРНК на опытной установке института перерабатываются десятки килограммов дрожжей. Поэтому в лаборатории большое внимание уделяется разработке методов, позволяющих работать с ничтожными количествами биополимеров — так называемых ультрамикрометодов. Созданная в конструкторском бюро и мастерских института под руководством инженера С. В. Кузьмина при активном участии сотрудников лаборатории Л. С. Сандахчиева и М. А. Грачева аппаратура позволяет выполнять сложнейшие хроматографические исследования с миллионными долями граммов нуклеиновых кислот. В этом году аппаратура экспонировалась на ВДНХ и получила широкое одобрение у ведущих советских специалистов в области молекулярной биологии.

Наряду с работой над проблемами переднего края современной молекулярной биологии, в лаборатории и институте уделяется большое внимание созданию базы для производства важнейших биохимических реагентов. Уже внедрен на Олайненском заводе химических реагентов разработанный в лаборатории Л. С. Сандахчиевым и В. К. Алтуниной и прошедший широкое испытание на опытной установке института, возглавляемой В. М. Чучаевым, метод выделения суммарной тРНК из дрожжей. В настоящее время в опытном цехе проходит испытание разработанный совместными усилиями лаборатории природных полимеров, группой сотрудников НГУ и лаборатории молекулярной генетики Института цитологии и генетики метод получения дезоксимонуклеотидов — компонент, из которых построена ДНК. Разработаны регламенты получения многих других биохимических препаратов.

Весь коллектив сотрудников лаборатории и большая группа прикомандированных к лаборатории студентов НГУ самоотверженно борются за то, чтобы советская наука занимала достойное место в стремительно развивающемся наступлении на самые сокровенные тайны живой материи.

Д. КНОРРЕ,
заведующий лабораторией природных полимеров,
член - корреспондент АН СССР.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ — ПИРИМИДИНЫ

В ПОСЛЕДНИЕ десятилетия бурными темпами развивается химия гетероциклических соединений, ставшая в настоящее время одним из наиболее обширных разделов органической химии. Такой интерес к гетероциклическим соединениям связан с тем, что среди них имеется большое число практически важных соединений. Гетероциклы являются составными частями наиболее термостойких полимеров, высокоэффективных лекарственных веществ, многих красителей. К ряду гетероциклических соединений принадлежит большое число природных веществ: многие алкалоиды и витамины, фрагменты нуклеиновых кислот и гемоглобина и т. д.

Однако, несмотря на все возрастающее число исследований по химии гетероциклических соединений, они все еще остаются малоизученными.

Среди гетероциклов одной из важнейших систем является система пиримидина. Один видный английский химик заявил, что существует четыре раздела химии: органическая, неорганическая, физическая и химия пиримидина. Это, конечно, шутка, но она в какой-

то мере отражает значение пиримидина среди других химических соединений.

Кольцевая система пиримидина входит в состав таких известных лекарств, как сульфадимезин, люминал, кофеин и др. На основе замещенных пиримидинов готовят активные красители, ускорители вулканизации, стабилизаторы углеводородных масел и т. п.

С решением ряда проблем химии пиримидина связано основное направление работ лаборатории гетероциклических соединений. Нам удалось найти новый простой способ получения производных пиримидина из легко доступных соединений. Этот метод дал возможность синтезировать новые гетероциклические системы, включающие кольцо пиримидина. При исследовании превращений и химических свойств этих соединений был получен ряд интересных результатов: найдены пути избирательного дегидрирования полициклических систем, способ прямого восстановления

2-окси-пиримидинов до пиримидинов, превращение пиримидо-пиримидинов в инденопиримидины и т. д.

Среди вновь синтезированных в лаборатории соединений есть продукты, интересные в качестве компонента для полимеров. Один из продуктов, по данным Новокузнецкого химинститута, оказался весьма перспективным для лечения заболеваний, характеризующихся депрессивным состоянием.

Для выбора возможных путей синтеза нужных продуктов и условий проведения реакций необходимо знать свойства веществ, зная, как они изменяются с изменением среды, реагента и других факторов. Количество же соединений, с которыми приходится иметь дело химику-органику, очень велико и ежедневно синтезируются новые соединения. Очевидно, что ориентироваться в таком «море» соединений можно только благодаря теоретическим обобщениям, которые дают возможность понимать

особенности поведения групп соединений и предсказывать ряд свойств новых веществ.

Следует отметить, что в ряду гетероциклических соединений нет единой теории, нет общих закономерностей, которые позволяли бы предсказывать количественно изменение реакционной способности с изменением строения. Мы полагаем, что изучение этих вопросов на примере соединений пиримидинового ряда может внести существенный вклад в теоретические представления о реакционной способности гетероциклов. Поэтому наряду с разработкой методов синтеза в лаборатории проводится исследование реакционной способности пиримидиновых соединений.

Исследование реакционной способности хлорпиримидинов, проводимое совместно с лабораторией кинетики гомогенных реакций НИОХ, позволило установить, что некоторые постулаты, принятые для объяснения особенностей поведения азотистых гетероциклов, явля-

ются ошибочными. Вопреки установившемуся в литературе мнению о большей активности 4-хлорпиримидинов по сравнению с 2-хлорпиримидинами нам удалось показать, что на самом деле картина обратная: 2-хлорпиримидин более активен. Наблюдаемая ранее большая реакционная способность 4-хлорпиримидинов связана со специфическим влиянием растворителя. При изучении спектров протонного магнитного резонанса замещенных аминопиримидинов найдены корреляционные зависимости, связывающие положение сигнала ПМР с константами заместителей. Корреляционный анализ позволил получить предварительные данные о передаче электронных эффектов заместителей в кольцо пиримидина.

Результаты работ лаборатории, неоднократно докладывавшиеся на международных и всесоюзных конгрессах и конференциях, позволяют утверждать, что пути решения поставленных задач выбраны правильно.

В. МАМАЕВ,
зав. лабораторией гетероциклических соединений,
профессор.



ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Лаборатория кинетики гомогенных реакций — самая молодая научная лаборатория в институте. Сотрудники лаборатории различными простыми и сложными способами пытаются узнать, какими путями протекают химические реакции, в частности реакции ароматических соединений с нуклеофильными реагентами — эта большая группа реакций, при которых под действием реагента происходит замещение одних атомов или группы атомов в молекуле другими.

Измерение скоростей реакций дало возможность сделать широкие обобщения в области реакционной способности соединений в реакциях нуклеофильного замещения. Полученные у нас корреляционные уравнения позволяют рассчитывать скорости реакций для многих тысяч соединений, не проводя эксперимента. В этой работе большое участие принимали Н. К. Данилова, А. В. Евстафеев, Л. А. Сучкова, А. И. Швец, К. В. Солодова, Т. Макарова, Т. Ковязина, Г. Рычихина. Проследив путь взаимодействия одного соединения с другим, удается выделить ряд образующихся сложных промежуточных частиц, которые затем превращаются в конечные продукты реакции. Образование этих сложных частиц и их взаимопревращения и представляет наибольший интерес, так как они отражают механизмы химических реакций. Сотрудники лаборатории Л. В. Брюховецкая, Н. М. Каткова, В. Ф. Стариченко, А. Д. Хмелинская, Т. М. Иванова, В. Говорченко широко привлекают такие физические методы исследования, как электронный парамагнитный резонанс, ультрафиолетовую, инфракрасную спектроскопию и ядерный магнитный резонанс, возможно-

сти которых практически не исчерпаемы. С помощью химических, кинетических и физических методов исследования в ряде случаев нам удалось выделить как известные в мировой литературе, так и новые промежуточные частицы и показать, какую роль они играют в механизме реакций. В результате этих работ предложены новые механизмы реакций нуклеофильного ароматического замещения: ион — радикальный и цепной.

Большие усилия направляет лаборатория на использование теоретических выводов в практике промышленных процессов. О. Г. Бывалькевич, В. В. Литвак, Н. К. Данилова и другие на основании новых данных о реакционной способности и механизмах реакций создали новые, более простые и технологические методы получения ряда практически важных продуктов. При этом значительно сокращены затраты сырья, энергии, рабочей силы, во много раз снижена стоимость продуктов.

Серьезный практический интерес представляют кинетические исследования для непрерывного промышленного процесса получения бета-нафтола, который является исходным соединением для получения ряда важных для народного хозяйства продуктов.

Недавно метод непрерывного промышленного процесса получения бета-нафтола, основанный на кинетических исследованиях, прошел проверку с положительным результатом на пилотной установке в технологической лаборатории нашего института.

Две работы лаборатории внедрены в производство на Рубежанском ордена Ленина химическом комбинате, с которым лаборатория поддерживает постоянно связь.

В последние годы стали

доступными и находят все более широкое применение соединения с фторсодержащими заместителями. Так, красители с трифторметильной группой дают окраски, обладающие исключительной яркостью и прочностью. Известен ряд важных медицинских препаратов с трифторметильной группой. В связи с этим изучение свойств трифторметильной группы представляет значительный интерес. Этому посвящен большой цикл работ лаборатории.

О. БЫВАЛЬКЕВИЧ,
Л. БРЮХОВЕЦКАЯ.

ФТОР-

Фтор стоит в правом верхнем углу периодической таблицы элементов Д. И. Менделеева. Он самый активный из всех неметаллов. Даже вода горит во фторе. Реакция фтора с органическими соединениями часто приводит к взрыву. После того, как удалось «усмирить» реакцию фтора с органическими соединениями, стало доступным очень большое количество фторорганических соединений. Органические соединения, в которых все атомы водорода замещены на атомы фтора, нашли очень широкое применение. Одной из их особенностей является исключительная стабильность. Они не горят, не взрывоопасны и выдерживают действие даже самого фтора. Отсюда вытекает возможность их применения в самых широких областях техники. Большинство изученных до недавнего времени фторорганических соединений относится к так называемым фторалкифатическим соединениям. Другой, очень широкий класс веществ — фторароматические соединения стали доступны, и их свойства начали интенсивно изучаться лишь в последнее десятилетие.

Лаборатория галоидных сое-

динений Новосибирского института органической химии сосредоточила свои усилия на разработке методов получения и изучения свойств полифторированных ароматических соединений. Разработанный в лаборатории метод получения этих соединений, заключающийся в реакции доступных хлорпроизводных с фтористым калием, при которой атомы хлора обмениваются на атомы фтора, сделал полифторароматические соединения технически доступными веществами. Широкое изучение химии полифторароматических соединений выявило целый ряд их особенностей, представляющих интерес как с точки зрения их практического использования, так и интересных с теоретических позиций. Так, реакции полифторароматических соединений с электрофильными агентами (азотной кислотой, серным ангидридом и др.) позволяют получить ранее неизвестные классы органических соединений. На основании этих работ был высказан ряд общих соображений о механизме реакции ароматических соединений с электрофильными агентами. При этом необходимо отметить, что реакции пол-



Сборка жидкостного хроматографа, микроспектрофотометра, который получил диплом ВДНХ в 1969 г. Настройку ведет начальник участка электронных приборов В. В. Матвеев.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(Продолжение. Нач. на 2 стр.)

Большие успехи достигнуты в последние годы масс-спектрометрией — методом, базирующимся на определении массы и относительного количества ионов-осколков, образующихся при «обстреле» молекул исследуемого вещества быстрыми частицами — обычно электронами. Накопленные сведения о характере распада разных типов молекул при электронном ударе позволяют извлекать из масс-спектров ценную структурную информацию. Интересным примером является определение по масс-спектрам последовательности аминокислотных остатков в различных пептидах. Кроме того, поскольку для получения масс-спектра требуются ничтожные количества вещества (десятые или даже сотые доли миллиграмма), этот метод широко используется при определении молекулярного веса исследуемого вещества.

Одной из важнейших тенденций в современной масс-спектрометрии является повышение разрешающей способности приборов. Огромный интерес химиков-органиков к масс-спектрометрии высокого разрешения легко понять. Определение массы иона на приборах среднего разрешения обычно не позволяет решить вопрос о его элементарном составе, так как одной массе, определенной с точностью до единицы, могут соответствовать различные комбинации атомов. Например, массы 140 одинаково хорошо соответствуют составы $C_{10}H_{20}$ и $C_{11}H_8$. Спектрометр же высокого разрешения позволяет сделать однозначный выбор между этими двумя вариантами — небольшие отклонения атомных весов от целочисленных значений обуславливают небольшое различие в точных «весах» ионов $C_{10}H_{20}$ (140, 1565) и $C_{11}H_8$ (140, 0626). Используя масс-спектрометрию высокого разрешения, исследователь быстро и однозначно устанавливает не только молекулярный вес, но и точный элементарный состав исследуемого соединения.

Большие возможности таит в себе сочетание масс-спектрометрии высокого разрешения и современной вычислительной техники. Масс-спектрометры высокого разрешения обычно используют в комбинации с вычислительной машиной, которая по точным значениям масс осколочных ионов определяет их состав, а затем упорядочивает и выдает полученные сведения в форме, удобной для дальнейшей работы масс-спектрометриста. Однако этим использование электронных вычислительных машин в масс-спектрометрии, естественно, не ограничится. Задача может формулироваться в значительно более широком плане — машина по данным о составе и относительных количествах осколочных ионов должна, учитывая введенные в ее память сведения о закономерностях распада различных типов органических молекул, «реконструировать» возможные варианты структуры исходной молекулы. Пока в этом направлении сделаны лишь первые шаги.

Следует упомянуть также о создании масс-спектрометров с очень быстрой регистрацией спектра. Это позволяет объединять их с газожидкостными хроматографами, что очень важно при изучении смесей веществ. Интересный подход к проблеме сочетания газожидкостной хроматографии и масс-спектрометрии, устраняющей необходимость быстрой разветки при записи спектра, развил членом-корреспондентом АН СССР В. Л. Тальрозе с сотрудниками. Созданные на основе их разработок хромато-масс-спектрометры позволяют идентифицировать компоненты смесей и одновременно определять их количественное содержание.

Поразителен скачок, который совершил за последние 10—15 лет один из старейших методов — рентгеноструктурный анализ. Совершенствование приборов и широчайшее использование быстродействующих вычислительных машин позволили резко сокра-

ЭЛЕМЕНТ БУДУЩЕГО

ностью фторированных ароматических соединений с электрофильными агентами не только не были известны, но и считалось, что их протекание вообще невозможно. В лаборатории галоидных соединений было показано, что в первой стадии этих реакций образуются катион-радикалы, далее превращающиеся в обычные продукты реакции электрофильного присоединения. Факт образования радикальных частиц при ионных реакциях позволяет поднать вопрос о роли одноэлектронных переносов в этих процессах, что дает основание с новых теоретических позиций рассматривать в общем виде реакции ароматических соединений с электрофильными реагентами.

В лаборатории была открыта и сейчас интенсивно изучается новая реакция фторированных ароматических соединений — термолитическое трифторметилирование, протекающее при нагревании при высоких температурах (порядка 500° С) этих соединений с фторидами металлов. В частности, из гексафторбензола при этой реакции образуется октафтортолуол. Изуче-

ние механизма этой реакции позволило понять роль различных факторов на протекание процесса и разработать методы получения различных фторароматических соединений, содержащих трифторметильные группы.

Большое место в работах лаборатории занимает изучение реакций фторированных соединений с нуклеофильными агентами. Хотя реакции нуклеофильного замещения и являются наиболее изученными для этого класса соединений, тем не менее и здесь были достигнуты весьма интересные результаты. Например, было показано существенное влияние растворителя на направление реакции. Так, при реакции с одним и тем же соединением (например, едким натром, аммиаком и др.) фторированных ароматических соединений атомы фтора могут отщепляться из различных положений. Обычно при таких реакциях образовывались смеси изомерных соединений, которые, как правило, очень трудно разделить. В нашей лаборатории было показано, что изменяя растворитель можно проводить реакцию таким обра-

зом, что образуется только одно из возможных соединений, причем использование различных растворителей позволяет получать различные нужные соединения в практически чистом виде.

Найденная в лаборатории реакция внутримолекулярного замещения позволила получить большое число новых фторсодержащих гетероциклических соединений. Оказалось, что некоторые из них обладают эффективным гербицидным действием.

Известная высокая термическая и радиационная стойкость полифторированных ароматических соединений делает весьма перспективным поиски их применения в качестве теплоносителей, исходных веществ для синтеза полимеров, красителей и т. д.

Не исключена возможность применения этих соединений для получения физиологически активных веществ, в частности инсектицидов, гербицидов, а также и лекарственных препаратов. Г. ЯКОБСОН, заведующий лабораторией галоидных соединений, профессор.



1960 год. Закладка фундамента Новосибирского института органической химии.

На снимке: директор института академик Н. Н. Ворожцов (крайний справа) с группой сотрудников и строителей.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Наша лаборатория родилась в стенах Московского химико-технологического института им. Менделеева 10 лет назад. В первые годы основные усилия сотрудников были направлены на изучение реакций изомеризации, в результате которых изменяется строение молекул при сохранении состава. Широкое использование метода меченых атомов дало возможность установить, что процессы изомерных превращений в ароматическом ряду могут осуществляться либо с переходом заместителя от одной молекулы к другой (межмолекулярный механизм), либо с переходом внутри реагирующей молекулы (внутримолекулярный механизм). В ряде случаев удалось подобрать катализаторы, позволяющие селективно «сдвигать» заместители. Итоги этих исследований были подведены в монографии В. А. Коптюга «Изомеризация ароматических соединений». Работы по изомеризации привели также к неко-

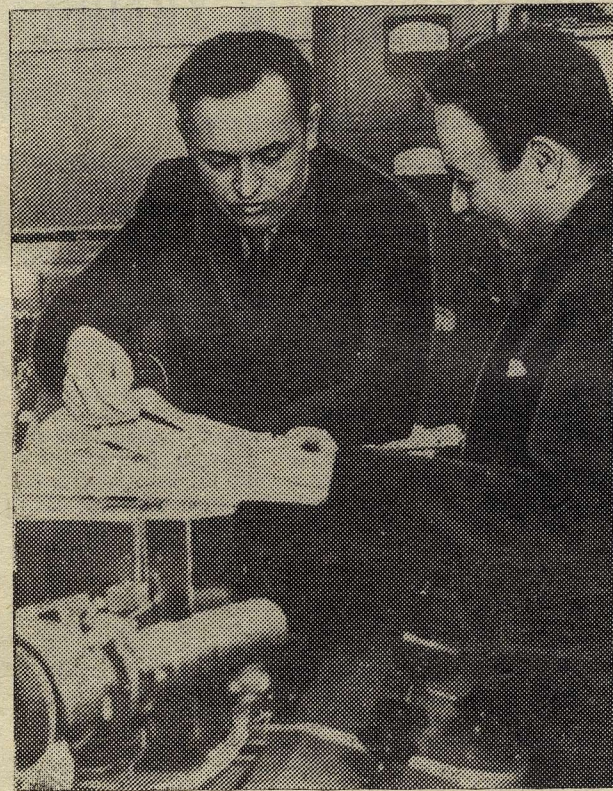
торым результатам, имеющим прикладное значение.

Существенную роль в изомерных превращениях играют так называемые арениониевые ионы, образующиеся при присоединении протона к молекуле ароматического соединения. Исследование строения и химических свойств этих ионов стало основным направлением работы лаборатории в настоящее время.

Арениониевые ионы — довольно «капризные» образования, обычно они существуют только в очень кислой среде, и лишь в отдельных случаях удается «поддержать в руках» их соли. Изучать строение арениониевых ионов химическими методами почти невозможно — как только вы пытаетесь воздействовать на арениониевый ион каким-либо реагентом, он немедленно выбрасывает протон, превращаясь в ароматическое соединение. На помощь химикам пришли современные физические методы исследования — ядерный

магнитный резонанс, инфракрасная и электронная спектроскопия.

Метод ядерного магнитного резонанса позволяет «увидеть» атомы водорода и углерода каждого сорта в отдельности и на основании этого сделать заключение об их взаимном расположении. Но особенно ярко мощь этого метода проявляется при изучении вырожденных реакций изомеризации, когда в молекуле или ионе происходит непрерывный, бесконечный процесс перестройки системы связей, однако индивидуальность частицы полностью сохраняется. Метод ядерного магнитного резонанса дает возможность не только обнаружить вырожденные перегруппировки, но и определить их скорости. Диапазон этих скоростей необычайно велик — от нескольких миллионов перестроек в секунду до одной перестройки за несколько часов. Таким образом, реакции автомеризации оказываются весьма чувствительным ин-



Член-корреспондент АН СССР В. А. Коптюг (слева) и руководитель группы масс-спектрометрии М. И. Горфинкель довольны полученным результатом.

струментом для установления связей между строением реагирующей частицы и ее реакционной способностью. Значение этих исследований определяется еще и тем, что реакции автомеризации арениониевых ионов и их анало-

гов моделируют основную элементарную стадию многочисленных кислотно-катализируемых перегруппировок.

В. ШУБИН,

кандидат химических наук.

тить время, требующееся для анализа дифракционной картины, возникающей в результате взаимодействия рентгеновских лучей с веществом, и воссоздания по ней пространственной структуры молекулы. В 1950-55 годах для расшифровки строения молекул, состоящей из 30—50 атомов, требовалось обычно не менее 2—3 лет; сейчас же такая работа может быть завершена за 2—3 месяца. К методу рентгеноструктурного анализа химии прибегают при изучении особенно сложных молекул. На счету этого метода много удивительных решений в химии антибиотиков, алкалоидов, гормонов, стероидов и т. д.

Вряд ли можно полагать, что период революционного изменения методов исследования в органической химии уже завершился. Скорее наоборот, мы находимся в преддверии еще более широкого и интенсивного использования достижений физики и вычислительной техники в химии. Уже сейчас на горизонте появился новый мощный метод структурных исследований — спектроскопия электронов. Пока это метод сравнительно мало известен химикам-органикам, но, учитывая характерные для наших дней стремительные темпы развития инструментальных методов, можно не сомневаться, что уже через несколько лет он станет рутинным приемом исследования. Метод основан на анализе распределения по энергии электронов, выбиваемых из вещества при облучении его монохроматическим рентгеновским излучением. Особый интерес при этом представляют электроны, выбиваемые с внутренних уровней атомов, входящих в состав молекул, например, с К-уровней. Энергия связывания таких электронов в атомах различных элементов — различна, и поэтому на графике распределения выбитых электронов по энергии (спектр электронов) каждому элементу соответствует свой пик. Хотя считается, что электроны внутренних уровней не участвуют в образовании химических связей,

тем не менее энергия их связывания оказалась зависящей от валентного состояния атома и его химического окружения. Поэтому положение пика соответствующего атому данного элемента, в спектре электронов зависит от химического окружения этого атома. Наблюдаемые смещения, по существу, аналогичны «химическому сдвигу» в спектроскопии ядерного магнитного резонанса и таит в себе важную информацию (в первую очередь о валентном состоянии атома и его эффективном заряде). Кроме того, по интенсивностям пиков легко определить содержание в веществе всех элементов (кроме водорода, атомы которого не имеют внутренних электронов). Возможности этого метода уникальны, поскольку для регистрации спектра электронов достаточно количество вещества меньше 10⁻⁸ г.

Последняя характеристика отражает еще один важный аспект развития методов исследования — непрерывный рост их чувствительности. Жизнь ставит перед нами все более сложные задачи качественного и количественного определения очень малых количеств органических веществ. Необходимо иметь методики определения ничтожного содержания гербицидов, дефолиантов и других химических средств, используемых в сельском хозяйстве в продуктах питания; уметь изолировать и идентифицировать органические компоненты, загрязняющие атмосферу, или присутствующие в образцах пород, доставленных с поверхности Луны или планет и т. д. Многие работы по химии природных соединений стали возможными лишь в наши дни, когда могут проводиться обстоятельные исследования веществ, доступных в количествах, измеряемых миллиграммами и микрограммами. На таком уровне проведено, например, изучение природы половых аттрактантов ряда насекомых. В Новосибирском институте органической химии СО АН СССР в лаборатории, руководимой членом-коррес-

пондентом АН СССР Д. Г. Кнорре, создан прибор, позволяющий проводить хроматографическое разделение и спектрофотометрическое определение моно- и олигонуклеотидов в количествах порядка 10⁻⁸ г. В принципе этот прибор пригоден для исследования любых смесей, компоненты которых поглощают в ультрафиолетовой области спектра.

Существенно изменились и обогатились за последние годы не только методы исследования структуры молекул, но и подходы к изучению химической динамики — процессов превращения органических веществ. В настоящее время химик, изучая ту или иную реакцию, не может ограничиться получением с помощью классических кинетических методов данных о ее скорости и энергетике. Современный уровень науки побуждает его искать ответы на вопросы: каким путем (через какие промежуточные продукты) протекает данная реакция, каким закономерностям подчиняется каждая из отдельных стадий реакции, какова природа соответствующих переходных состояний. Поэтому при изучении механизмов органических реакций все большее внимание уделяется выяснению особенностей строения активных промежуточных соединений и измерению скоростей элементарных стадий сложных реакций или процессов, моделирующих эти стадии. Поняв и количественно описав закономерности элементарных химических реакций, мы могли бы из них, как из отдельных блоков, конструировать теоретическое описание любых сложных химических превращений. Резкое изменение глубины проникновения в тайны химических процессов стало возможным благодаря появлению новых методов исследования и совершенствованию старых. Так, развитие спектроскопии электронного парамагнитного резонанса вывело на совершенно новый уровень учение о реакциях, протекающих с про-

(Окончание на 6 стр.).



РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

(Окончание. Нач. на 2 стр.).

межучетным образованием свободных радикалов, — частиц, имеющих свободную валентность (неспаренный электрон) и поэтому, как правило, чрезвычайно активных). Очень много в этом направлении было сделано советскими учеными и, в частности, академиком В. В. Воеводским и его учениками в Сибирском отделении АН СССР. Новые интересные возможности при изучении промежуточного образования свободных радикалов открывает метод ядерного магнитного резонанса, позволяющий использовать для получения информации этого типа явление химически индуцированной динамической ядерной поляризации. Однако о таких специальных методах исследования химической динамики довольно трудно рассказать в популярной форме. Вместе с тем, чтобы проиллюстрировать прогресс, достигнутый в этой области, достаточно рассмотреть развитие какого-нибудь одного подхода к изучению механизмов органических реакций.

Возьмем в качестве примера использование метода «метки» при изучении различных перегруппировок (перестроек) молекул. Положим, мы изучаем какую-то реакцию, связанную с перестройкой углеродного скелета молекулы и хотим понять, как произошла эта перестройка, куда переместились в ходе этой перестройки отдельные звенья и блоки исходной молекулы. Чтобы ответить на эти вопросы, надо поместить один или несколько блоков исходной молекулы. Сделать это можно путем замены части атомов в этих блоках их изотопными модификациями. При изучении перегруппировок скелета молекулы в качестве такой метки широко используется радиоактивный изотоп углерода — углерод-14.

Метод меченых атомов позволяет получать уникальную информацию о механизмах органических реакций, и теоретическая органическая химия своими успехами в немалой степени обязана этому методу. К сожалению, этот прием изучения механизма молекулярных перегруппировок весьма трудоемок. Чтобы построить достаточно сложную органическую молекулу, в определенное положение которой «вмонтирован» углерод-14, и затем после проведения перегруппировки «разобрать» полученную новую молекулу на отдельные фрагменты с целью измерения их радиоактивности и выявления меченого блока, часто требуются месяцы и даже годы работы. Сейчас можно существенно упростить задачу, используя в качестве метки стабильный изотоп углерода — углерод-13, ядро которого, как уже отмечалось, имеет магнитный момент. В этом случае нет необходимости в разборке молекул соединения, полученного в результате перегруппировки, — положение метки в них легко определяется методом ядерного магнитного резонанса. Более того, в ряде случаев мы можем теперь избежать и трудоемкого построения меченой молекулы. Приемами, используемыми в ядерном магнитном резонансе, можно мгновенно перевести нужный ансамбль магнитных ядер в особое состояние — «состояние насыщения» и затем следить за перемещением этой своеобразной метки в ходе перестройки молекулы тем же методом ядерного магнитного резонанса. Развитие таких новых подходов к изучению механизмов органических реакций большое внимание уделяется в Новосибирском институте органической химии СО АН СССР.

Методы исследования, используемые в настоящее время в органической химии, являются довольно универсальными и общими. Ими должен в совершенстве владеть и химик-синтетик, и специалист, работающий над теоретическими проблемами органической химии, и биохимик, ведущий исследования на стыке органической химии и биологии. Мы должны, однако, заботиться не только о том, чтобы был предельно высоким уровень научно-исследовательских работ в институтах Сибирского отделения АН СССР, но и о постоянном повышении уровня работ других исследовательских организаций и групп Сибири и Дальнего Востока. Руководствуясь этими соображениями, Новосибирский институт органической химии СО АН СССР решил регулярно организовывать школы использования физических методов исследования. Первая такая школа будет работать с 24 по 29 ноября этого года.

Создание термостойких полимеров тесно связано с современной техникой, для развития которой требуются материалы, способные выдерживать продолжительную эксплуатацию при высоких температурах. Широко распространенные карбоцепные и гетероцепные полимеры обычно не обладают высокой термической устойчивостью. Поэтому одним из главных направлений химии высокомолекулярных соединений является создание новых типов полимеров. В свою очередь, решение этой задачи непосредственно связано с разработкой методов синтеза новых мономеров.

В последние годы в лаборатории промежуточных продуктов проводились работы по синтезу полиаминов ароматического ряда — мономеров для термостойких полимеров.

Впервые в Советском Союзе был разработан промышленный способ получения 4,4' — диаминодифенилового эфира — мономера для нового типа термостойких полимеров — полибензимидазолов. Пленки из полибензимидазолов находят применение в важных отраслях народного хозяйства, в первую очередь в электротехнической промышленности. Способ получения 4,4' — диаминодифенилового эфира, разработанный в лаборатории промежуточных продуктов, после необходимой технологической доработки в

технологической лаборатории внедрен в промышленность.

Ведутся разработки методов синтеза и других мономеров. Способы получения некоторых из них защищены авторскими свидетельствами, например, способ получения 3,4 — диамино — 4' — карбоксидифенилового эфира, 3,3',4 — триаминодифенилового эфира и т. д.

ных материалов (Москва) был получен 3,3',4,4' — тетрааминодифениловый эфир и синтезирован новый полимер, обладающий рядом ценных свойств.

С целью удешевления и увеличения возможной мощности производства мономеров приняты работы по получению ароматических полиаминов каталитическим восстановлением со-

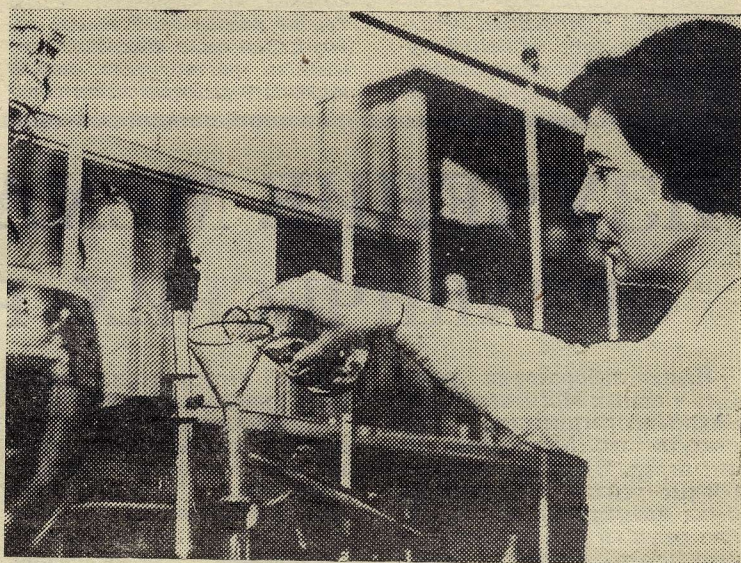
МОНОМЕРЫ ДЛЯ ТЕРМОСТОЙКИХ ПОЛИМЕРОВ

Работы лаборатории по изысканию методов синтеза мономеров для новых термостойких полимеров проводятся в тесном взаимодействии с рядом отраслевых институтов. Так, совместно с Научно-исследовательским институтом полимеризации-

ответствующих нитросоединений. Эти работы проводятся совместно с Институтом химических наук АН Казахской ССР.

Е. ФОКИН,

зав. лабораторией промежуточных продуктов.



Один из первых сотрудников лаборатории промежуточных продуктов, старший лаборант К. И. Матюшина.



Лаборатория лесохимии. Заведующая лабораторией кандидат химических наук В. А. Пентегова (слева) и научный сотрудник Э. Н. Шмидт намечают план работы.

Химия смол хвойных начала особенно интенсивно развиваться за последние двадцать лет. Изучение этих смол имеет теоретическое и практическое значение. Исследования химического состава смол позволяют расширить наши знания о путях биогенеза терпеновых соединений в различных видах хвойных, дают возможность получить ценные данные для химической таксономии хвойных и наметить новые пути переработки лесного сырья.

В нашей лаборатории подробно изучены живицы кедров, сосны, пихты, лиственницы и ели. С помощью современных хроматографических и физических методов было выделено большое число соединений и установлена их химическая природа. Среди выделенных терпеноидов найдены ранее неизвестные и для них установлены структуры.

Сотрудниками лаборатории изучаются также экстрактивные вещества древесины хвойных. Это направление является весьма необходимым и важным, так как до настоящего времени в целлюлозно-бумажном производстве остается нерешенным вопрос со смоляными затруднениями. Выяснение химической природы смолистых веществ древесины решит эту сложную задачу. Кроме того, из экстрактивных веществ хвойных, вероятно, могут быть выделены биологически-активные вещества. Так, из экстрактов древесины лиственницы получены вещества, которые испытываются в различных организациях. Эти работы проводятся совместно с лабораторией природных соединений Иркутского института органической химии СО АН СССР.

Лаборатория работает также в содружестве с учеными Института леса и древесины СО АН СССР (г. Красноярск) и отделом леса Биологического ин-

ПРИРОДНЫЕ СМОЛЫ

Наибольший интерес представляет новая группа макроциклических дитерпеноидов, обнаруженных в живице кедров сибирского. В настоящее время в лаборатории ведутся работы по изучению химических превращений этих соединений.

Исследование состава живиц различных видов показало, что каждый род семейства хвойных имеет свою характерную группу терпеноидов, присутствие которой будет использовано в качестве хемотаксономического признака. На основании полученных результатов можно ожидать, что дальнейшие работы в этом направлении позволят определить хемотаксономические признаки отдельных видов и даже форм.

ститута СО АН СССР (г. Новосибирск). Лаборатория поддерживает контакты с зарубежными учеными Чехословакии, Швеции, Франции, США и др. На длительный срок в лабораторию приезжали работать ученые Франции, Чехословакии и Монголии. Взаимный интерес представляет целый ряд проблем. В процессе совместной работы обсуждались актуальные вопросы химии терпеноидов, обменивались опытом и методами исследования и изучалась новая группа терпеновых соединений.

В. ПЕНТЕГОВА,

заведующая лабораторией лесохимии, кандидат химических наук.

ПЕРВЫЙ КОЛЛОКВИУМ

Проходивший в октябре 1969 года в нашем институте первый Всесоюзный коллоквиум по химии пиримидина и конденсированных пиримидиновых систем подвел итоги исследований в этой области.

На нашем коллоквиуме собрались представители этой довольно узкой области химии из различных городов страны, различных научно-исследовательских, отраслевых и учебных институтов. Всего около 70 человек. Значительный интерес у собравшихся вызвали прежде всего обзорные доклады, которые, как правило, открывали почти каждое заседание. Среди них, вызвавший широкое обсуждение, доклад д. х. н. Ю. П. Швачкина (МГУ, Москва) «Исследования в ряду аминокислот пиримидинового ряда». Обобщив имеющиеся в литературе сведения об этой группе соединений, автор выступил с очень интересной, хотя и несколько спорной гипотезой. Замысел автора состоит в создании искусственно синтезированного полимера из пиримидиновых и пуриновых аминокислот, пространственное расположение которого позволит ему взаимодействовать с помощью водородных связей с нуклеиновой кислотой, подобно тому как это наблюдается при взаимодействии двух природных нуклеиновых кислот. Такие синтетические модели окажутся, несомненно, интересными, если они смогут, например, блокировать определенные участки нуклеиновых кислот, т. е. служить как бы инструментом для воздействия на них, а также и для ряда других целей.

Доклад к. х. н. С. М. Шейна (НИОХ, Новосибирск) от имени группы авторов «Кинетика и механизм реакций нуклеофильного замещения соединений пиримидинового и бензольного рядов» был интересен уже по замыслу, поскольку авторы сделали попытку рассмотреть различные и сходство механизмов реакций в ароматическом и гетероциклическом рядах. Такое совместное рассмотрение позволило очень ярко нарисовать существующую картину дела и поднять ряд спорных вопросов, вызвавших оживленное обсуждение.

В докладе к. х. н. Р. Г. Глушкова (ВНИИХФ, Москва) «Реакция лактимных эфиров с аминокислотами» обсуждалась новая реакция лактимных эфиров, позволявшая авторам разработать сравнительно простой и удобный подход к синтезу конденсированных пуринов и получить ряд интересных в биологическом отношении соединений. Ряд обзорных докладов был сделан сотрудниками Уральского политехнического института (Свердловск). Применению производных пиримидина и пиримидиновых конденсированных систем в фотографическом процессе был посвящен обзорный доклад А. В. Казымова (кинофотоинститут, Казань).

Широко были представлены на коллоквиуме работы по поиску новых простых методов синтеза и изучению свойств биологически важных производных пиримидина — урацилов. Значительное внимание было посвящено тематике, связанной с изучением реакционной способности соединений пиримидинового ряда. На эту тему было представлено несколько докладов из лаборатории гетероциклических соединений НИОХа, в которых обсуждались конкретные пути подхода к изучению этой одной из наиболее сложных проблем химии пиримидина.

О. ЗАГУЛЯЕВА,
кандидат химических наук.

Невозможно представить себе нашу жизнь сейчас без синтетических органических соединений: полимерные материалы и химические средства защиты растений, лекарственные препараты и красители, синтетические моющие средства и множество других химических материалов окружают нас. И источником всего этого многообразия соединений, выпускаемых промышленностью, явились в свое время колбы и лабораторный стол исследователя.

продукта для испытаний его полезных свойств.

Если испытания прошли удачно и вещество признано полезным, возникает третья задача — разработать технологию производства продукта, приемлемую для передачи в промышленность. Это означает, что продукт должен получиться из доступного сырья, доступными методами и в доступной аппаратуре. Продукт должен обладать стабильными свойствами и должны существовать методы контроля этих

1964 г. — входит в строй. здание опытного химического цеха;

1965 г. — первая половина — создается группа наработки; вторая половина — создается технологическая лаборатория, которой подчиняется опытный химический цех.

В этих подразделениях и решаются указанные выше четыре задачи.

Первая задача — получение уникальных исходных веществ решается в основном силами автоклавного от-

ОТ КОЛБЫ ДО ПРОИЗВОДСТВА

Но долг и тернист путь от колбы до промышленного аппарата. Зачастую, чтобы провести исследования, химику требуется значительное количество уникальных исходных соединений, метод синтеза которых известен пока только одному ему. Если химик будет делать эти вещества сам, его работа чрезвычайно затормозится. Несмотря на то, что производство реактивов у нас развивается быстрыми темпами, оно не удовлетворяет, да и вряд ли когда-нибудь сможет удовлетворить все потребности исследователей. Таким образом, возникает первая задача — получить исходные вещества.

После того как химик все же синтезировал вещество с предполагаемыми полезными свойствами, он должен отдать его на первичные испытания специалистам. Причем в зависимости от характера испытаний, количество вещества должно составлять от нескольких сотен граммов до десятков килограммов. А химик обычно располагает десятками миллиграммов. Так, возникает вторая задача — получить опытную партию

свойств. Необходимо разработать методы обезвреживания и утилизации отходов производства.

Наконец, когда все предыдущие ступени пройдены, возникает четвертая задача — передать процесс в промышленность. Без тесного контакта разработчиков процесса с производством эта задача или вообще не решается, или затягивается настолько, что процесс морально устаревает.

Практика показывает, что движение по указанным ступеням по линии «Союзреактивсбыт» — академический институт — отраслевой институт — опытное производство — промышленное производство занимает до десяти и более лет, а иногда делается и совсем невозможным. Учитывая эти обстоятельства, при создании нашего института в нем уже заранее было предусмотрено, и введено в проект строительства опытного химического цеха, промежуточного звена между наукой и производством.

1963 г. — заканчивается строительство автоклавного отделения;

деления и группы наработки. В этих подразделениях, каждый год нарабатывается по несколько десятков химических соединений, необходимых исследователям института. Если таких веществ требуется большое количество или для их получения необходимо большое количество аппаратуры, то наработка исходных веществ производится в опытном цехе. Из успехов, которые здесь достигнуты, необходимо отметить в первом случае обеспечение института полифторароматическими соединениями, а во втором — организацию производства транспортной рибонуклеиновой кислоты (ТРНК). Оба производства организованы впервые в СССР.

Вторая задача — получение опытной партии продукта для испытаний его полезных свойств решается главным образом в опытном цехе. По лабораторному регламенту или лабораторной прописи, передаваемой в цех лабораториями института, на имеющихся установках нарабатывается опытная партия продукта. Здесь можно

(Окончание на 8 стр.).

ИНСТИТУТ-ШКОЛЕ

Камчатка, Казахстан, Узбекистан, Киргизия, Хабаровский край, Кемерово, Тюмень, Норильск — вот не полный перечень городов, республик и областей, где побывали сотрудники нашего института, проводившие химические олимпиады для школьников. Преддверием олимпиады служит большая и кропотливая работа, связанная с подготовкой ее проведения. Необходимо составить достаточно трудные и в то же время интересные задачи. Ответственность за эту работу вот уже который год ложится на плечи Нади Костиной. Разумеется, что одному человеку такая работа не под силу, и многие сотрудники института принимают участие в ней. Среди них — Л. Б. Володарский, Д. В. Корчагина, И. Шлейдер и другие. Почти после каждой поездки сотрудников на проведение олимпиад, завязывается тесная связь с учителями местных школ. Химики привозят литературу, методические пособия, сборники задач. Итогами олимпиад являются летние и

зимние физико-математические школы. Здесь сотрудники нашего института читают лекции и проводят семинары. Достаточно сказать, что в работе этих школ за последние годы принимало участие более 20 сотрудников института.

Однако выявление одаренных и знающих ребят и встречи с ними — это лишь заключительная стадия большой работы, связанной с повышением квалификации педагогических кадров школ. С этой целью в Сибирском отделении АН СССР организованы летние курсы для учителей химии старших классов. В этом году в нашем институте был прочитан цикл лекций по «Теории строения и реакционной способности органических соединений» и проведены семинарские занятия, в которых участвовало около 80 учителей. Большую работу в организации и проведении этих курсов провели Л. С. Кобрина, Р. Н. Березина, Ю. Т. Пуцкий, Г. Г. Фури и другие сотрудники института.

Инженер Б. ДЕРЕНДЯЕВ.

МОЛОДЕЖЬ — НАУКЕ

Если заняться статистикой, получается такая картина — около 40 процентов персонала института составляет молодежь (возраст до 30 лет). В институте проходят практику студенты Новосибирского университета, а также вузов Томска, Иркутска и Фрунзе. Часть практикантов приходит к нам стажерами — исследователями.

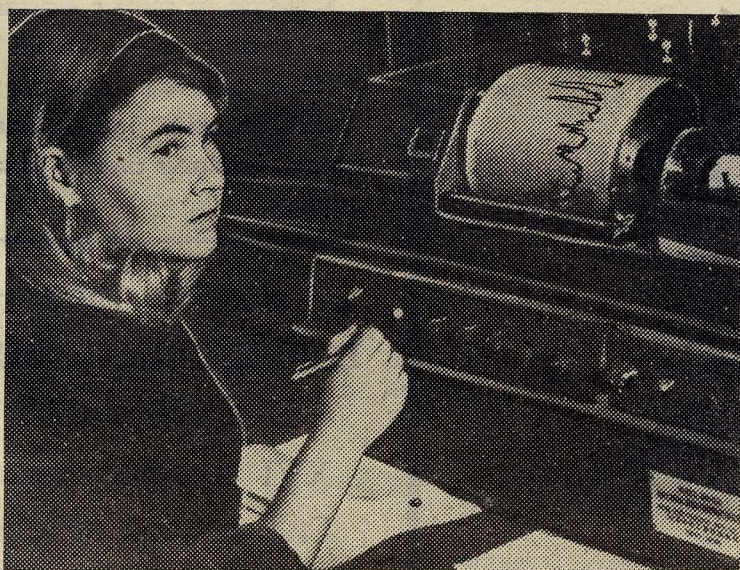
В этом году, защитил кандидатскую диссертацию Г. Г. Фури, представили к защите кандидатские диссертации закончившие аспирантуру Ю. Т. Пуцкий, С. А. Позднякович, Т. В. Лешина и другие.

Сотрудник института (лаборатория природных полимеров) кандидат химических наук Л. С. Сандахчиев и бывшая сотрудница института В. Н. Алтунина разработали метод выделения суммарной транспортной рибонуклеиновой кислоты из дрожжей и получили авторское свидетельство на это изобретение. Метод был разработан в полупромышленном масштабе в опытном химическом цехе института и затем внедрен в производство на Ойинском заводе химических реактивов.

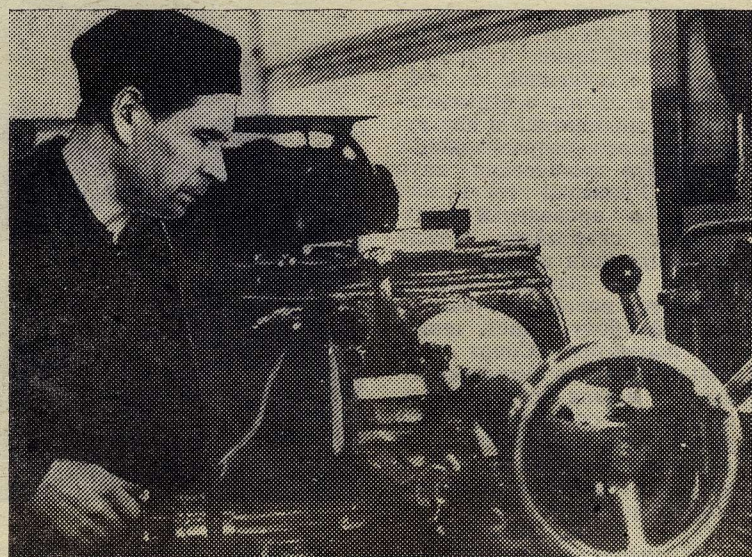
М. А. Грачевым, С. В. Кузьминым и Л. С. Сандахчиевым разработан ультрамикроспектрофотометр и процедуры хроматографического анализа веществ в масштабе 10^{-7} — 10^{-8} г. Несколько вариантов этого уникального прибора были изготовлены в институте и отработанные образцы переданы на ВДНХ, а также в Институт химии природных соединений. Имеется рекомендация комитета ВДНХ на присуждение авторам прибора медалей ВДНХ. Институт получил множество заявок от различных учреждений, заинтересованных в приобретении этого прибора.

Внедрение современных физико-химических методов анализа в практику заводов Сибири имеет важное народнохозяйственное значение. С этой целью в текущем году нашим институтом на Кемеровском коксо-химическом заводе внедрен метод газожидкостной хроматографии для анализа коксо-химических продуктов. Эти работы выполнены сотрудниками лаборатории В. Н. Кобриной, С. М. Пермяковой и Г. З. Круглик. Работы многих молодых сотрудников института были представлены на Международном симпозиуме по химии фтора.

С. ОСАДЧИЙ,
аспирант.



Эту светловолосую энергичную девушку хорошо знают в институте. С первых дней своей работы в институте Светлана Пермякова прочно вошла в жизнь коллектива, разделяя все его заботы и радости. Она депутат районного Совета, комсорг, культторг, постоянный член турсекции Академгородка.



Г. М. Некипелов — токарь шестого разряда группы макетирования конструкторского бюро.

Фото В. Кириллова.

НАШ ДЕВИЗ: ЗДОРОВЬЕ, МАССОВОСТЬ, КОЛЛЕКТИВИЗМ

Пожалуй, немного можно назвать институтов в Академгородке, где туризм получил такое же массовое развитие, как в Институте органической химии. Научная молодежь, приходя в институт, пополняет ряды признанных туристов. И это неудивительно, ибо среди наших активных туристов, не раз возглавлявших туристические группы в дальних и ближних походах, их научные руководители, старшие товарищи по работе — член-корр. АН СССР Д. Г. Кнорре, доктор химических наук В. П. Мамаев, кандидаты наук А. Г. Хмельницкий, В. Соколенко, В. Бархаш, А. Петров, Л. Стефанович. И этот список можно продолжить, но убедительнее об этом могут сказать несколько цифр. Среди сотрудников института, принимающих участие в спортивной жизни, более трети составляют туристы, из них около 30 человек имеют I и II спортивные разряды, а двое выполнили разрядные нормативы на присвоение звания мастера спорта. География их туристских маршрутов так велика, что охватывает практически всю территорию Союза — Юго-Западный Памир и Центральный Тянь-Шань, Саяны и Алтай, Камчатку, Алдан, Полярный Урал и Таймыр, Карпаты, Крым и Кавказ — где только не побывали наши туристы!

Особой спортивной гордостью нашего института являются спелеологи. Институтская спелеологическая секция, будучи создана несколько лет назад, послужила, наряду с секцией Института теплофизики, базой при создании областной спелеологической секции и культивировании спелеологии в Академгородке.

Добрых слов заслуживает наша женская волейбольная команда. Имея в своем составе лишь одного игрока достаточно высокого класса, команда тем не менее несколько раз становилась вторым призером первенства СО АН по волейболу, а весной выиграла приз турнира, посвященного 99-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Успешно выступает в различных турнирах футбольная команда института. Вот и в этом году команду не обошел успех — завоевано третье место в первенстве СО АН по футболу и малый приз в турнире, посвященном закрытию летнего сезона.

Можно много рассказывать о наших спортсменах, организаторах и энтузиастах В. Боровике, Б. Оксененко, М. Сердобинцеве и многих других, о хоккейной и теннисной секциях, о строительстве по инициативе и под руководством перворазрядницы, кандидата химических наук Н. И. Гриневой теннисного корта, о проведении институтских спартакиад между лабораториями и подразделениями по лыжам, кроссу, эстафете, волейболу, баскетболу, футболу, наст. теннису, шахматам. Спорт — не только средство активного отдыха наших сотрудников, средство сохранения здоровья, работоспособности и хорошего настроения, но и средство сплочения коллективов лабораторий.

О. ШКУРКО, кандидат химических наук, председатель спортсовета.

(Окончание. Нач. на 7 стр.).

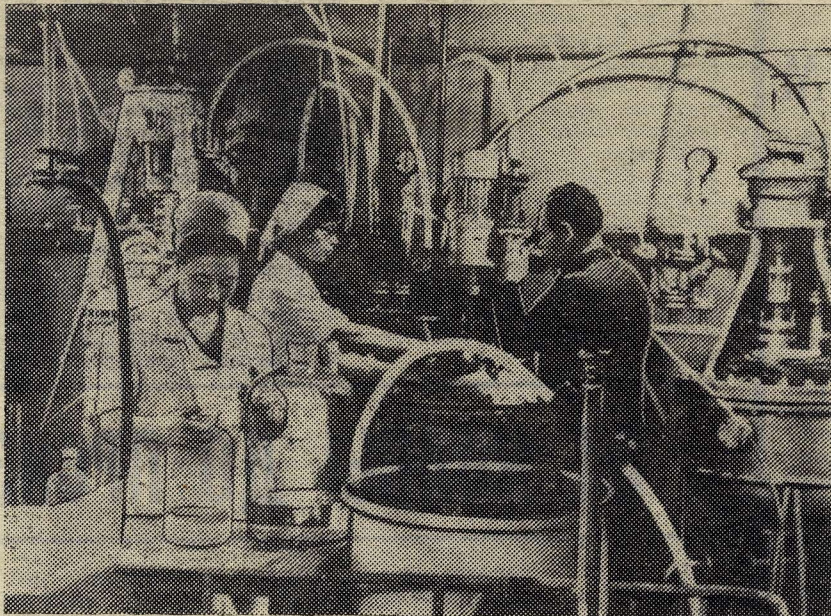
отметить получение ряда ароматических ди- и полиаминов — мономеров для производства термостойких полимеров. Сейчас эти продукты проходят испытания.

Третья задача — разработка технологии производства с целью передачи в промышленность — является основным направлением работ технологической лаборатории и решается объединенными усилиями всех ее подразделений: исследовательской группы, группы физико-химического анализа, контрольно-аналитической группы, опытного химического цеха. Задача эта является весьма трудоемкой, потому что от «ясности в принципе» до получения готового продукта дистанция огромного размера.

В технологическую проработку лабораторной прописи, которую проводит исследовательская группа, обычно включается следующее: определение требований к исходному сырью, выяснение возможности упрощения способа проведения основной реакции (смягчение условий, расширение интервалов параметров), определение условий выделения и очистки целевого продукта — вопросы кристаллизации, фильтрации, сушки, перегонки, экстракции; выяснение вопросов регенерации растворителей, утилизации и обезвреживания отходов. Эти вопросы являются весьма трудоемкими (на технологических схемах ¼ всего оборудования работает обычно на выполнении именно этих процессов). Вся эта работа проводится при непосредственном участии начальника установки опытного цеха — ответственного исполнителя всей работы.

На основании полученных данных начальник установки выдает в проектно-конструкторский отдел задание на проектирование схемы, курирует это проектирование. Нестандартное оборудование для установки изготавливается обычно в механических мастерских института. Затем силами механической службы опытного цеха монтируется схема, электроприборная служба цеха оборудует схему контрольно-измерительными приборами и начинается самый ответственный этап — освоение опытной установки и отработка на ней технологического процесса. Эта работа в зависимости от сложности длится от полугода до 2-х лет.

Как бы тщательно не ве-



Технологическая лаборатория. Установка для получения дезоксирибонуклеотидов. На снимке (слева направо): начальник смены С. А. Бухтоярова, аппаратчик А. П. Петрова и начальник установки В. М. Чучаев.

ОТ КОЛБЫ ДО ПРОИЗВОДСТВА

лось проектирование, всегда при пуске установки возникают непредвиденные затруднения. Обычно после первых пусковых операций схему приходится переделывать приблизительно на 25 процентов. Затем большие трудности появляются при осуществлении процесса в реальном оборудовании. Процесс органического синтеза, с которыми мы имеем дело, в основном периодические и многостадийные, имеют очень сложный и малоизученный механизм, кинетику их, как правило, неизвестна. Поэтому применение методов математического моделирования большей частью не представляется возможным. Здесь может помочь применение методов математического планирования эксперимента, которое и применяется нами. Чрезвычайные трудности обычно представляет отыскание метода очистки готового продукта, особенно если предъявляются жесткие требования к чистоте препарата.

При отработке технологии для исследования и контроля процесса широко применяются физико-химические методы анализа. Группа физико-химического анализа лаборатории, руководимая В. Н. Кобриной, успешно использует для этих целей хроматографию (газовую, тонкослойную, бумажную, жидкостную), спектральные методы (ИК- и УФ-спектроскопию), полярографию.

Текущий контроль процесса обычными методами, контроль сырья и готовой продукции по ГОСТам и ТУ, разработка ТУ на готовую продукцию осуществляются контрольно-аналитической группой. Нередко после окончания разработки технологии, в процессе, отработанном на опытной установке, от первоначального лабораторного регламента остается только идея проведения основной реакции, все остальное меняется. Наконец, когда отработка заканчивается, техническая документация передается на производство. Обычно мы ставим большие технологические работы, заранее зная, где они будут внедряться.

Что же сделано по освоению технологических процессов и передаче их в промышленность? Разработана технология получения дезоксирибонуклеазы (нач. установки О. В. Бахвалов), используемой как лекарственный препарат, и внедрена на Ленинградском мясокомбинате в 1964 году. Работа выполнена по лабораторной разработке Института цитологии и генетики.

Диэтилтолуамид (нач. установки Н. И. Савельева) используется в качестве репеллента. Этот препарат, без сомнения, знаком многим жителям Академгородка. Производство его в короткий срок (2 месяца) успешно освоено на Кемеровском анилино-красочном заводе в 1966 году (работы на опыт-

ном производстве начаты в 1964 г.).

Диаминодифениловый эфир используется как мономер для получения термостойких полимеров. Внедрен на Рубежанском химкомбинате в 1966 году (работы в лаборатории начаты в 1964 г.).

Результативна технологическая разработка получения натриевой соли суммарной транспортной рибонуклеиновой кислоты (нач. установки В. М. Чучаев). Препарат применяется для биохимических исследований. Производство внедрено на Олайнском заводе химреактивов в 1968 году.

Подготовлены к опытно-промышленной проверке в заводских условиях технология каталитической очистки нафталина (нач. установки В. П. Старостин) и технология непрерывной щелочной плавки бета-соли в производстве бета-нафтола (нач. установки В. П. Русов).

Для получения данных по последней работе в опытном цехе была создана уникальная для СССР опытная установка по проведению непрерывных процессов в трубчатом реакторе при высоких давлениях (до 300 атм.) и температурах до 400° С.

В. ЛИВАНОВ,
зам. директора института.
А. ХМЕЛЬНИЦКИЙ,
зав. технологической лабораторией.



Не только турист «для себя», но и неутомимый популяризатор туризма в институте — Н. П. Матафонов в горах Алтая.

РАДИО В АКАДЕМГОРОДКЕ

В ближайшее время в Академгородке начнет функционировать местное радио — орган РК КПСС и президиума СО АН СССР. Выход в эфир будет один раз в неделю с тридцатиминутной программой. Так как вещание местное, жители Академгородка, желающие слушать радио, должны приобрести репродукторы.

27 ноября 1969 года в 10 часов
В БОЛЬШОМ ЗАЛЕ ДОМА УЧЕНЫХ
НАЧИНАЕТ РАБОТУ
XVI профсоюзная конференция
Сибирского отделения АН СССР

И. о. редактора Т. А. ДРЕМОВА.

Адрес редакции: г. Новосибирск, 90, ул. Терешковой № 30, комн. 221, телефон 65-09-03.