

«У ЦИХ РОБОТАХ УСЕ ПОВ'ЯЗАНО, НЕМАЄ НІЧОГО ВИПАДКОВОГО...»

28 лютого — 85-річчя від дня народження Ф. С. Бабичева

Навіть для простого переліку заслуг цього вченого перед наукою знадобилося б чимало сторінок тексту. Заслужений діяч науки і техніки, лауреат Державної премії України академік НАН України Федір Семенович Бабичев був не тільки видатним хіміком-органіком, відомим фахівцем у галузі хімії гетероциклічних сполук, а й талановитим організатором науки, активним популяризатором її здобутків, самовідданим вихователем молодого покоління вчених.

Усе його творче життя, педагогічна й адміністративна діяльність пов'язані з хімічним факультетом Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який він закінчив у 1944 р. Тут він пройшов шлях від студента, завідувача хімічним складом до декана факультету.

Свою наукову діяльність Ф. С. Бабичев розпочав у студентські роки в лабораторії академіка В. П. Яворського, а становлення як фахівця в галузі органічної хімії відбувалося під керівництвом відомого хіміка-органіка А. І. Кіпріанова, з яким Ф. С. Бабичева зв'язувало понад 25 років співробітництва.

Широкий діапазон його наукових інтересів знайшов відображення в численних теоретичних і прикладних працях, що стосуються актуальних питань розвитку органічної хімії, передусім хімії гетероциклічних сполук. Особливу увагу вчений приділяв хімії бензотіазолу, тіазолу, ізоіндолу, а також конденсованим гетероциклічним системам з вузловим атомом азоту ароматичної та неароматичної природи.

Разом з А. І. Кіпріановим Федір Семенович відкрив (1950) реакцію алкілування метиленових основ ряду бензотіазолу, тіазолу і нафтотіазолу галогеналкілами. Він виявив, що під час цієї реакції метиленові основи реагують у вигляді димерів і відбувається розкриття одного з тіазолінових кілець такої димерної молекули. Вчений також експериментально довів, що етиліденові основи ряду тіазолу і бензотіазолу, на відміну від метиленових основ, існують у вигляді мономерів і алкілюються у бічний ланцюг зі збереженням тіазольного циклу. Цікавий момент: дослідження в цьому напрямі велися в умовах конкуренції з французькими і румунськими хіміками, і успіху досягає саме Федір Семенович Бабичев — завдяки надзвичайній хімічній інтуїції. Вивчення метиленових основ ряду похідних тіазолу стало основою його кандидатської дисертації (1948).

У 1956 р. Ф. С. Бабичев розробив простий метод синтезу бензтіазолілалкіл(арил)карбонових кислот, що базувався на конденсації о-амінотіофенолу з ангідридами двоосновних карбонових кислот. Подальші дослідження показали, що ангідриди дикарбонових кислот у цій конденсації можуть бути успішно замінені на лактони і при цьому утворюються спирти з гідроксильною групою у бета-, гамма- і дельта-положеннях відносно бензотіазольного ядра. Цей новий клас органічних кислот і спиртів був глибоко вивчений Ф. С. Бабичевим і, як показали подальші дослідження, став цінною синтетичною базою для одержання 2,3-поліметиленбензтіазолієвих солей і ціанінових

барвників на їх основі. Такі барвники мають важливе практичне і теоретичне значення, оскільки наочно ілюструють вплив довжини поліметиленового ланцюга на копланарність молекули в цілому і відповідно на її забарвлення.

На першість у синтезі названих солей претендували такі відомі хіміки, як Г. Шварц та П. де Смет, але Ф. С. Бабичев довів у своїх роботах, що їх результати помилкові і в описаних ними реакціях утворювалися зовсім інші сполуки.

Для виявлення закономірностей впливу структурних факторів на забарвлення молекул барвників учений здійснив синтез четвертинних тіазолієвих солей без о-феніленового фрагмента, тобто солей 1,2-поліметилен-[1,3]-тіазолію. Такі солі доти не були відомі. Простота і новизна розв'язання Ф. С. Бабичевим проблеми їх синтезу полягає у можливості анелювання тіазольного циклу до вже існуючої гетероциклічної системи.

У наступних роботах Ф. С. Бабичев, В. П. Хиля, Г. П. Кутров продемонстрували, що введення до складу поліметиленового ланцюга гетероатомів (наприклад сірки чи кисню), залежно від їх розташування, спричиняє батохромний зсув смуг поглинання. Це явище використали для створення барвників ближнього ІЧ-діапазону, які широко застосовуються на практиці. Деякі із синтезованих барвників виявили гарні фотосенсибілізаційні властивості стосовно галогеносрібних емульсій. Дослідження в цьому напрямі лягли в основу докторської дисертації Ф. С. Бабичева (1965) і сприяли розвитку головних положень теорії кольору поліметинових барвників.

60-і роки минулого століття були епохою стрімкого застосування хіміками-органіками спектроскопії ЯМР. Розуміючи актуальність цього методу, Ф. С. Бабичев зробив усе можливе (і неможливе), щоб придбати для хімічного факультету спектрометри ЯМР спочатку фірми Карл Цейс (60 МГц), а згодом фірми Брукер (100 МГц). Тим самим наукові дослідження в галузі органічної хімії в Україні одержали могутню приладову базу.

У ці роки в органічній хімії інтереси дослідників зосередилися на перевірці справедливості концепції ароматичності, а саме — гетероароматичності конденсованих гетероциклічних систем. Особливе місце посідали поліциклічні структури з вузловим атомом азоту, оскільки до них належать відомі лікарські препарати і біологічно активні речовини. Саме синтезу таких конденсованих гетероароматичних систем присвячені наступні роботи Ф. С. Бабичева. Під його керівництвом розроблені принципово нові методи синтезу 10-пі-електронних (похідні індолізіну, піроло[2,1-b]тіазолу, ізомерні піроло- та імідазо-s-триазоли, піролотіадазоли, солі тіазоло[3,2-b]піридинію й інші, 14-пі-електронних (піролобензоімідазоли, тетразолаізоіндоли, ізомерні s-триазолоізоіндоли, солі піридо[2,1-b]бензотіазолію й інші) і 18-пі-електронних (ізоіндоло[1,2-b]бензотіазол, ізоіндоло[1,2-a]бензоімідазол, ізоіндоло[1,2-b]бензоселеназол) гетероароматичних систем (Ф. С. Бабичев, В. М. Бубновська, Г. П. Кутров). Одним з досягнень у цьому напрямі була розробка та перевірка на численних прикладах запропонованого Ф. С. Бабичевим нового способу анелювання пірольного кільця до азолів.

Наприкінці 70-х років Федір Семенович захопився хімією ізоіндолу — незвичайної гетероциклічної сполуки, яка поєднує в собі дві, здавалося б, протилежні за своєю природою особливості: ароматичність і високу реакційну здатність. Саме ця своєрідність робила важкодоступними похідні ізоіндолу у формі негідрованих (спряжених гетероароматичних) систем, через що вони були мало вивчені. У 1971 р., коли Ф. С. Бабичев разом з А. К. Тилтнім запропонував оригінальний метод одержання похідних

ізоіндолу конденсацією о-хлорметилбензонітрилу з амінами, було відомо всього п'ять сполук з ізоіндольною структурою.

Школою Ф. С. Бабичева з хімії ізоіндолу сформульована гіпотеза електронної будови ізоіндолу, яка базується на використанні розрахункових методів і підтверджена рентгеноструктурним аналізом 2-метилізоіндолу. Систематично досліджена реакція Дільса-Альдера у симетрично та несиметрично заміщених ізоіндолах з визначенням критеріїв утворення ендо- чи екзо-адуктів циклоприєднання (Ф. С. Бабичев, В. А. Ковтуненко, З. В. Войтенко). Створено десятки методів синтезу нових ізоіндольних конденсованих систем, серед яких і нові перегрупування. Особливо важливі із синтетичного боку скелетні перегрупування, оскільки з їх допомогою дуже часто можна перейти до синтезу нових гетероциклічних систем. Виявлено, наприклад, що піримідоізоіндол-2-они перетворюються на піримідоізоіндол-4-они (Ф. С. Бабичев, В. А. Ковтуненко, В. В. Іщенко). Показано, що така ізомеризація має місце і для інших піримідоізоіндолонів, у яких піримідиновий цикл анельований до ядер тіофену, фурану та бензофурану.

Успіхи київської школи хімії ізоіндолу висвітлені не тільки в численних публікаціях та авторських свідоцтвах, а й у монографії (Ф. С. Бабичев, В. О. Ковтуненко. Хімія ізоіндолу. — К.: Наук.думка, 1983. — 280 с.), яка відзначена у 1985 р. академічною премією ім. Л. В. Писаржевського, а також у загальних оглядах («Успіхи хімії», 1981 і 1994 рр.).

Синтетичні підходи, вперше розроблені при дослідженнях ізоіндолів, були успішно використані для вивчення хімії ізохінолінів, у тому числі і конденсованих по грані b. Ця частина наукових досліджень Ф. С. Бабичева (у співавторстві з В. О. Ковтуненко та В. М. Киселем) у 1995 р. відзначена премією імені А. І. Кіпріанова НАН України.

У середині 80-х років Ф. С. Бабичев знову повертається до вивчення метиленових основ, з яких він починав свою наукову діяльність. На відміну від колишніх робіт, що базувались переважно на похідних тіазолу, цей етап його творчості характеризується ширшим підходом до вибору субстратів. Він використовує ціанометильні похідні багатьох азагетероциклів (азинів та азолів), альфа-сульфонілметилазагетероцикли і карбокатионні аналоги метиленових основ, що генеруються в процесі їх перетворень. Активацію альфа-метильної групи азагетероциклу проводять уже не через попередню його кватернізацію, а за рахунок введення електронноакцепторного замісника в альфа-положення. Разом з Ю. М. Воловенко в результаті вивчення реакцій ацилювання з наступним внутрішньомолекулярним арилюванням на зазначених вище субстратах було синтезовано понад 60 нових гетероциклічних систем з вузловим атомом азоту, багато з яких мають широкий спектр біологічної дії — від бактерицидної до радіопротекторної. Науковий цикл робіт Ф. С. Бабичева «Молекулярний дизайн гетероциклічних сполук» (разом з Ю. М. Воловенко і В. О. Ковтуненко) відзначений Державною премією України у галузі науки і техніки 1998 р.

Під керівництвом Ф. С. Бабичева захищено 25 кандидатських дисертацій і дві докторські. Він співавтор більш як 300 друкованих праць, у тому числі п'яти монографій і п'яти літературних оглядів.

Науковий стиль вченого дуже точно характеризують слова академіка А. І. Кіпріанова: «Усі роботи Ф. С. Бабичева цілком оригінальні з тієї причини, що вони взаємопов'язані, впливають одна з одної і є послідовним розвитком його ідей. Федір Семенович не шукав і не запозичував тем своїх робіт деінде. Всі його праці — це одне ціле. У цих роботах усе пов'язано, немає нічого випадкового. Важливо й інше. Роботи Ф. С. Бабичева не тільки

оригінальні, вони актуальні, ґрунтовні, суттєві за змістом. Федір Семенович багаторазово розкривав і виправляв помилки інших авторів, але ніколи не потрапляв у таке становище сам».

Очолюючи протягом багатьох років кафедру органічної хімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ф. С. Бабичев сприяв розвитку й інших наукових напрямів. Так, у 70-х роках на кафедрі органічної хімії автор цих рядків (який нині очолює дану кафедру) заснував новий науковий напрям, пов'язаний з дослідженням поширених у природі і надзвичайно біологічно активних сполук — флавоноїдів та ізофлавоноїдів, основою хімічної структури яких є гетероциклічні системи хромону і кумарину. Згодом цей напрям переріс в окрему спеціалізацію на кафедрі органічної хімії — хімія природних сполук. Модифікація молекул біофлавоноїдів шляхом заміни в класичній структурі бензольного ядра ароматичними гетероциклами, що містять кисень, сірку й азот, дала змогу здійснити синтез великої групи потенційних препаратів для лікування атеросклерозу, цукрового діабету і багатьох порушень серцево-судинної та центральної нервової систем. У процесі вивчення хімічних властивостей як природних, так і модифікованих флавоноїдів було доведено, що під впливом біфункціональних нуклеофілів вони легко рециклізуються у своєрідні похідні піразолу, ізоксазолу, піримідину та 2-амінохромону. Нині успішно здійснюється синтез нових, але близьких за будовою до природних прототипів похідних флавононів, ізофлавононів та неофлавононів, що структурно включають ядра хромону і кумарину, функціоналізовані такими фармакоформними групами, як амінокислоти, олігопептиди, карбонові кислоти, аміни, вуглеводи, ядра 5- і 6-членних гетероциклів і аренів, вивчаються їхні фізико-хімічні, спектральні та біологічні властивості.

Ф. С. Бабичев — не тільки видатний хімік-дослідник нашого часу. Він був талановитим організатором науки (протягом десяти років — віце-президентом Академії наук України), невтомним, скрупульозним і уважним головою редакційної колегії Української Радянської Енциклопедії, заступником головного редактора журналу «Доповіді АН УРСР», членом редколегії журналів «Біоорганічна хімія» і «Український хімічний журнал», членом Комітету з Державних премій УРСР у галузі науки і техніки.

Ф. С. Бабичев був талановитим педагогом і чудовим лектором, одним з найдемократичніших деканів. Це за його часів Дні хіміка на факультеті перетворилися на справжнє свято — Клуб веселих і кмітливих. Цінитель мистецтв, закоханий у поезію О. С. Пушкіна, він був надзвичайно цікавою, високоерудованою, інтелігентною і доброю людиною з чудовим почуттям гумору і самоіронії. І невимовно боляче, що всі ці епітети ми можемо вживати лише у минулому часі. Адже 28 квітня 2000 р. Федір Семенович пішов з життя.

Нині видатному українському хіміку виповнилося б 85 років. Він продовжує жити у серцях своїх близьких та учнів, у численних працях.

В. ХИЛЯ,
член-кореспондент НАН України,
завідувач кафедри органічної хімії
Київського національного університету
ім. Тараса Шевченка