

В. Іщенко, канд. хім. наук, ishchenkovalentyna@gmail.com
КНУ імені Тараса Шевченка, Київ

БАБИЧЕВ Федір Семенович
(До 100-річчя з дня народження)



Виповнюється 100 років із дня народження видатного хіміка-органіка, відомого фахівця в області хімії гетероциклічних сполук, заслуженого діяча науки і техніки, лауреата Державної премії України, академіка НАН України, доктора хімічних наук, професора Федора Семеновича Бабичева (28.02.1917–28.04.2000).

Усе творче життя, педагогічна й адміністративна діяльність Ф.С. Бабичева пов'язана з хімічним факультетом Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка, студентом якого він став у 1936 році і закінчив його в 1944 році. У стінах цього університету він пройшов шлях від студента, завідувача хімічним складом до декана факультету.



Ф.С. Бабичев – випускник університету, 1944 р.

Свою наукову діяльність Ф.С. Бабичев почав, ще коли був студентом. Його перші кроки на науковій ниві починалися в лабораторії академіка В.П. Яворського, а формування як фахівця в галузі органічної хімії відбувалося під керівництвом відомого хіміка-органіка Андрія Івановича Кипріанова, з яким Ф.С. Бабичева зв'язувало більше, ніж 25 років тісного співробітництва.



Ф.С. Бабичев і А.І. Кипріанов приймають екзамен з органічної хімії

Широкий діапазон його наукових інтересів знайшов відображення в численних фундаментальних та прикладних працях, що стосуються актуальних питань розвитку органічної хімії і особливо хімії гетероциклічних сполук. Особлива увага вченого була приділена хімії бензотіазола, тіазола, ізоіндола, а також конденсованим, ароматичної та неароматичної природи, гетероциклічним системам з вузловим атомом азоту.

Разом з А.І. Кипріановим Ф.С. Бабичев відкрив (1950 р.) реакцію алкілювання метиленових основ ряду бензотіазолу, тіазолу та нафтотіазолу галогеналкілами і показав, що при алкілюванні метиленові основи реагують у вигляді димерів, а під час реакції відбувається розкриття одного з тіазолінових циклів такої димерної молекули. Він також експериментально довів, що етиліденові основи ряду тіазолу та бензотіазолу, на відміну від метиленових основ, існують у вигляді мономерів та алкілюються в бічний ланцюг зі збереженням тіазольного циклу. Варто зазначити, що дослідження в цьому напрямку відбувалися в умовах конкуренції з французькими і румунськими хіміками, і тільки завдяки надзвичайній хімічній інтуїції Федора Семеновича Бабичева успіх був на його стороні. Вивчення метиленових основ ряду похідних тіазолу лягло в основу його кандидатської дисертації (1948 р.).

У 1956 році Ф.С. Бабичев розробив простий метод синтезу бензтіазолілалкіл(арил)карбонових кислот, на основі конденсації о-амінотіофенолу з ангідридами двоосновних карбонових кислот. Цей новий клас органічних кислот та спиртів був досконально вивчений Ф.С. Бабичевим і, як показали подальші дослідження, виявився надзвичайно цінною синтетичною базою для одержання 2,3-поліметилбензотіазолієвих солей та ціанінових барвників на їх основі. Барвники такого типу мають важливе практичне та теоретичне значення, тому що наочно ілюструють вплив довжини поліметиленового ланцюжка на копланарність молекули в цілому і відповідно на її забарвлення.

На першість у синтезі вище вказаних солей претендували відомі хіміки, Г. Шварц і П. де Смет, але Ф.С. Бабичев показав у своїх роботах, що їхні результати помилкові і в описаних ними перетвореннях утворювалися зовсім інші сполуки.

З метою пошуку закономірностей впливу структурних факторів на забарвлення молекул барвників Ф.С. Бабичев, використовуючи реакції тіолактамів (тіопірролідону, тіопіперидону, тіокапролактаму) з α -галогенкетонами, здійснив синтез четвертинних тіазолієвих солей без о-феніленового фрагменту, тобто солей 1,2-поліметил[1,3]тіазолію. Такі солі відомі не були. Простота та новизна рішення Ф.С. Бабичевим проблеми синтезу цих солей полягає в можливості анелювання тіазольного циклу до вже існуючої гетероциклічної системи.



Ф.С. Бабичев захищає докторську дисертацію

У наступних роботах Ф.С. Бабичев, В.П. Хиля, Г.П. Кутров показали, що введення до складу поліметиленового ланцюжка гетероатомів (наприклад, сірки чи кисню), залежно від їхнього положення, приводить до батохромного зсуву смуг поглинання, що було використано для створення практично важливих барвників ближнього ІЧ діапазону. Дослідження в цьому напрямку сприяли розвитку основних положень теорії кольоровості поліметинових барвників і були покладені в основу докторської дисертації Ф.С. Бабичева (1965 р.).

У середині 1960-х років в органічній хімії інтерес дослідників змістився у бік дослідження концепції гетероароматичності конденсованих гетероциклічних систем. Особливе місце займали поліциклічні структури з вузловим атомом азоту, оскільки на їх основі були одержані лікарські препарати та біологічно активні сполуки.

Саме синтезу таких конденсованих гетероароматичних систем присвячені наступні роботи Ф.С. Бабичева. Під його керівництвом розроблені принципово нові методи синтезу 10- π -електронних (серед них: похідні індолізіну, пірроло[2,1-b]тіазолу, ізомерні пірроло- та імідазо-s-триазоли, пірролотіадіазоли, солі тіазоло[3,2-b]піридинію та інші), 14- π -електронних (пірролобензімідазоли, тетразолоізоіндоли, ізомерні s-триазолоізоіндоли, солі піридо[2,1-b]бензтіазолію та інші) і 18- π -електронних (такі, як ізоіндоло[1,2-b]бензотіазол, ізоіндоло[1,2-a]бензімідазол, ізоіндоло[1,2-b]бензселеназол) гетероароматичних систем. (Ф.С. Бабичев, В.Н. Бубновська, Г.П. Кутров). Одним з досягнень у цьому напрямку була розробка і перевірка на численних прикладах запропонованого Ф.С. Бабичевим нового способу анелювання піррольного кільця до азолів.

Наприкінці 70-х років Ф.С. Бабичев захопився хімією ізоіндола, дивовижної гетероциклічної сполуки, що поєднує в собі дві, здавалося б, протилежні за своєю природою характеристики: ароматичність та високу реакційну здатність. У 1971 році, коли Ф.С. Бабичев разом з А.К. Тилтнім запропонував оригінальний метод одержання похідних ізоіндола конденсацією о-хлорметилбензонітрила з амінами, було відомо лише 5 сполук з ізоіндольною структурою. Сьогодні на рахунок школи Ф.С. Бабичева по хімії ізоіндола: гіпотеза електронної будови ізоіндола, заснована на використанні розрахункових методів і підтверджена ретгеноструктурним аналізом 2-метилізоіндола; систематичне дослідження реакції Дільса-Альдера в симетрично та несиметрично заміщених ізоіндолах з розробкою критеріїв доказу утворення ендо- чи екзо-аддуктів циклопрієднання; (Ф.С. Бабичев, В.А. Ковтуненко, З.В. Войтенко), десятки методів синтезу нових ізоіндольних конденсованих систем, у тому числі і нові перегрупування. Особливо важливі скелетні перегрупування, тому що з їхньою допомогою дуже часто можна перейти від відносно простих і доступних сполук до нових гетероциклічних систем, які іншими синтетичними методами одержати неможливо. Виявлено, наприклад, що піримідоізоіндол-2-они перетворюються на піримідоізоіндол-4-они (Ф.С. Бабичев, В.А. Ковтуненко, В.В. Іщенко) і показано, що така ізомеризація має місце і для інших піримідоізоіндолонів, у яких піримідиновий цикл анелюваний з ядрами тіофену, фурану та бензофурану.



Ф.С. Бабичев в лабораторії. Підготовка до синтезу



Ф.С. Бабичев та В.О. Ковтуненко на врученні премії НАН України імені Л.В. Писаржевського

Успіхи Київської школи в хімії ізоіндолу висвітлені в численних наукових публікаціях, авторських свідоцтвах, у монографії (Ф.С. Бабичев, В.А. Ковтуненко "Хімія ізоіндолу", Київ: Наукова думка, 1983. – 280 с. – відзначена в 1985 році премією НАН України імені Л.В. Писаржевського).

Синтетичні підходи, уперше розроблені при вивченні ізоіндолів, були успішно використані при дослідженні хімії ізохінолінів, у тому числі і конденсованих по грані b. Ця частина наукових досліджень Ф.С. Бабичева (у співавторстві з В.А. Ковтуненко та В.М. Киселем) у 1995 році відзначена премією НАН України імені А.І. Кипріанова.

Після більше ніж 20-річної перерви в середині 80-х років Ф.С. Бабичев знову повертається до досвіду, набутому при вивченні метиленових основ, з яких він починав своє наукове життя. Але цей етап його наукової творчості характеризується більш широким підходом до вибору субстратів. Це α -ціанометильні похідні багатьох азагетероциклів (азинів і азолів), α -сульфонілметилазагетероцикли та карбокатионні аналоги метиленових основ, що генеруються в процесі їхніх перетворень. Активація α -метильної групи азагетероциклу відбувалась не через попередню його кватернізацію, а за рахунок введення електроноакцепторного замісника в α -положення. Разом з Ю.М. Воловенко вивчені реакції ацилювання з наступним внутрішньомолекулярним арилюванням вказаних вище субстратів і на основі цих досліджень було синтезовано більше ніж 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 та В.А. Ковтуненко) відзначений державною премією України в області науки і техніки в 1998 році.



Ф.С. Бабичев, Ю.М. Воловенко, В.О. Ковтуненко на врученні Державної премії України

Під керівництвом Ф.С. Бабичева захищено 25 кандидатських дисертацій та дві докторські. Він співавтор більш ніж 300 друкованих праць, зокрема 5 монографій та 5 оглядів літератури.



Ф.С. Бабичев читає лекцію зі стереохімії для студентів-органіків

Про науково-дослідну роботу Ф.С. Бабичева хочеться сказати словами академіка А.І. Кипріянова: "Из краткого обзора работ Ф.С. Бабичева, приведенных мной в той последовательности, в какой они выполнялись автором, как мне кажется, ясно видны следующие их характерные особенности. Все работы Ф.С. Бабичева вполне оригинальны по той причине, что они взаимно связаны, вытекают одна из другой и представляют собой последовательное развитие его идей. Федор Семенович не искал и не заимствовал тем своих работ на стороне. Все его труды представляют собой одно целое. В этих работах все связано, нет ничего случайного. Важно и другое. Работы Ф.С. Бабичева не только оригинальны, но и актуальны, они существенны по содержанию, они обстоятельны и точны. Федор Семенович многократно раскрывал и исправлял ошибки других авторов, но никогда не попадал в их положение сам".

Очолюючи впродовж багатьох років кафедру органічної хімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ф.С. Бабичев стимулював розвиток різних наукових напрямків на кафедрі.

Так, у 70-х роках на кафедрі органічної хімії чл.-кор. НАН України В.П. Хиля заснував новий науковий напрямок, пов'язаний з дослідженням широко розповсюджених у природі біологічно активних сполук – флавоноїдів та ізофлавоноїдів, основу хімічної структури яких складають гетероциклічні системи хромону та кумарину. Потім цей напрямок 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 і азот, дозволила здійснити синтез великої групи потенційних препаратів для лікування атеросклерозу, цукрового діабету, різних порушень серцево-судинної та центральної нервової систем.

В даний час успішно здійснюється синтез нових, але близьких за будовою до природних прототипів похідних флавононів, ізофлавононів та неофлавононів, що структурно включають ядра хромону, кумарину та ізокумарину, 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 – це не тільки видатний хімік-дослідник нашого часу, а і талановитий організатор науки (10 років він був віце-президентом Академії Наук України), невтомний, скрупульозний і уважний голова редакційної колегії Української Радянської Енциклопедії, заступник головного редактора "Доповідей АН УРСР", член редколегії журналів "Біоорганічна хімія" та "Український хімічний журнал", член Комітету з державних премій УРСР.



Віце-президент Академії Наук України Ф.С. Бабичев і віце-президент Академії Наук України В.П. Кухар на засіданні в ІОХ НАН України

60-ті роки минулого сторіччя були десятиліттям стрімкого входження в практику хіміків-органіків спектроскопії ЯМР. Розуміючи актуальність цього методу, Ф.С. Бабичев зробив усе можливе (і неможливе) для придбання на хімічний факультет спектрометрів ЯМР, сплотації фірми Карл Цейсс (60 МГц) і потім фірми Брукер (100 МГц). Наукові дослідження в області органічної хімії на Україні одержали могутню приладову базу.

Ф.С. Бабичев – це прекрасний педагог і чудовий лектор, один із самих демократичних деканів, при якому, наприклад, Дні хіміка на факультеті перетворилися в загальне хімічне свято – КВК. Знавець мистецтв, закоханий у поезію А.С. Пушкіна, Федір Семенович був неймовірно цікавою, ерудованою, інтелігентною та чуйною людиною з прекрасно розвиненим почуттям гумору та самоіронії.



Ф.С. Бабичев та колектив кафедри органічної хімії на відкритті після ремонту лабораторії загального практикуму з органічної хімії

І невимовно боляче, що всі ці епітети з 28 квітня 2000 року ми можемо вживати тільки в минулому часі. Але Федір Семенович залишився жити у своїх учнях.