

БРЕЙ

Володимир Вікторович –
член-кореспондент НАН
України, директор Інституту
сорбції та проблем ендоекології
НАН України

ВЛАСЕНКО

Ніна Василівна –
кандидат хімічних наук,
старший науковий співробітник
Інституту фізичної хімії
ім. Л.В. Писаржевського НАН
України



Василь Михайлович Власенко
(16.09.1921–08.05.2012)

КАТАЛІЗ ЯК СПРАВА ЖИТТЯ

До 100-річчя від дня народження члена-кореспондента НАН України В.М. Власенка

Статтю присвячено 100-річчю від дня народження знаного українського вченого в галузі хімічної технології, кінетики і каталізу, фундатора наукового напрямку «екологічний каталіз», лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (1970), заслуженого діяча науки і техніки України (1991), лауреата премії ім. Л.В. Писаржевського НАН України (1984), доктора хімічних наук (1967), професора (1971), члена-кореспондента НАН України (1976) Василя Михайловича Власенка.

16 вересня 2021 р. у конференц-залі Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України відбулося розширене засідання вченої ради, присвячене 100-річчю від дня народження члена-кореспондента НАН України Василя Михайловича Власенка – видатного українського вченого, фундатора нового наукового напрямку «екологічний каталіз».

Змістовну доповідь про життя та діяльність В.М. Власенка зробив його колишній аспірант, а нині член-кореспондент НАН України, провідний науковий співробітник Інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України Сергій Олександрович Соловйов.

Академік-секретар Відділення хімії НАН України академік НАН України Микола Тимофійович Картель у своїх спогадах підкреслив, що В.М. Власенко першим у світі започаткував і розвинув для практичного використання екологічний каталіз як новий науковий напрям, який тепер визнано в усьому світі.

Завідувач відділу каталітичних окисно-відновних процесів Інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України член-кореспондент НАН України Світлана Микитівна Орлик у своєму виступі зазначила, що в 1980–1990-х роках вона працювала за тематикою «екологічний каталіз», яку тоді очолював Василь Михайлович. Серед наукових робіт В.М. Власенка, на її думку, на особливу увагу заслуговують монографії «Каталитическая очистка газов» та «Экологический катализ».



Після демобілізації. Київ, 1946 р.

Завідувач відділу каталітичних синтезів на основі одновуглецевих молекул Інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України член-кореспондент НАН України Петро Євгенович Стрижак акцентував увагу присутніх на тому, що «пам'ять про людину живе тоді, коли про неї говорять, а пам'ять про вченого живе не лише, коли про нього говорять, а й тоді, коли читають його праці». В.М. Власенко вирізнявся тим, що весь шлях практичної реалізації запропонованих ним хімічних технологій супроводжував від лабораторної проби до заводської установки.

Цікавими спогадами про спільну роботу з Василем Михайловичем поділилися доктори хімічних наук Юрій Васильович Білокопитов та Юрій Олександрович Тарасенко.

На засіданні було також заслухано три коротких наукових повідомлення, які стосувалися подальшого розвитку робіт В.М. Власенка. У доповіді «Високотемпературне селективне хлорування етилену до вінілхлориду» члена-кореспондента НАН України Володимира Вікторовича Брея йшлося про нову технологічну схему виробництва мономерного вінілхлориду, яка ґрунтується на працях В.М. Власенка. Член-кореспондент НАН України Валерій Олексійович Зажигалов у своїй доповіді «Альтернативні методи синтезу каталізаторів з погляду «зеленої» хімії» узагальнив результати досліджень останніх років з розроблення нетрадиційних,

екологічно прийнятних способів одержання каталізаторів, чому свого часу велику увагу приділяв В.М. Власенко. Повідомлення «Конверсія біоетанолу в етилацетат, 1,1-діетоксигетан, *n*-бутанол на мідьвмісних каталізаторах» кандидата хімічних наук Михайла Євстахійовича Шаранди стосувалося розроблення нових процесів одержання етилацетату, бутанолу та діетоксигетану на основі виключно етанолу, без застосування інших вихідних речовин, що відповідає принципам екологічного каталізу.

Каталіз, без перебільшення, був для В.М. Власенка справою всього його життя, тому, певно, цікаво простежити життєвий шлях Василя Михайловича від студента-першокурсника до визнаного вченого, члена-кореспондента нашої Академії.

* * *

Василь Михайлович Власенко народився 16 вересня 1921 р. у с. Яблунька (нині цей населений пункт перебуває в межах м. Буча) на Київщині в селянській родині. Дитинство його не було безтурботним. В 11 років хлопець залишився без батька, який помер сумнозвісного для всієї України 1932 р. Жила сім'я бідно, але за будь-якої нагоди Василя можна було побачити з книжкою. Він дуже хотів вчитися і записався до школи, коли йому ще навіть не виповнилося 7 років. Закінчив семирічку в Яблуньці, потім продовжив навчання в Ірпінській середній школі. Ще з дитинства в характері майбутнього вченого проявилися цілеспрямованість, прагнення до знань. А ще були мрії. Багато мрій. Проте незмінним у них було одне — він мав здобути вищу освіту.

У 1938 р. Василь Власенко, закінчивши з відзнакою середню школу, вступив на хіміко-технологічний факультет Київського політехнічного інституту. Після третього курсу, влітку 1941 р., студенти почали роз'їжджатися по заводах на практику. На початку червня Василь вийшов з рідного дому, ще не знаючи, що повернеться до батьківської хати лише через кілька років. Зі Слов'янська, де він проходив практику, довелося їхати вже не до Києва, а до Ташкента, куди евакуювали Київський політех.

Однак В.М. Власенко вважав, що під час війни його місце має бути в армії, а тому вступив до Військової академії хімічного захисту. У КПІ він навчався за спеціальністю «інженер-хімік», і військова спеціальність виявилася дуже близькою — «хімік-інженер». У вересні 1942 р. Василь Власенко отримав призначення до м. Камишин під Сталінградом. Звідти шляхи війни привели його на Далекий Схід. У цей період відбулося впровадження першої науково-технічної розробки майбутнього науковця, якому тоді ледь виповнився 21 рік: за його ініціативою і під його керівництвом для потреб лісокомбінату м. Улан-Уде було створено промислову установку з одержання каустичної соди і хлору електролізом кухонної солі.

Після визволення України В.М. Власенко отримав призначення в м. Сталіно (нині — Донецьк) як начальник відділення протихімічного захисту штабу МППО міста. Там він одночасно читав лекції і проводив практичні заняття з санітарно-хімічного захисту в Медичному інституті.

Після демобілізації у 1946 р. Василь Власенко продовжив навчання у Київському політехнічному інституті. У 1948 р. успішно захистив дипломну роботу і отримав направлення на Дніпродзержинський азотно-туковий завод, у цех стратегічного призначення — з виробництва «важкої» води для потреб атомної промисловості. Він знову потрапив на «передній край» життя країни, адже тоді це було, мабуть, найважливіше завдання для оборони держави. Молодого випускника КПІ призначили на посаду змінного інженера. Робота на виробництві була нелегкою, але цікавою. Незабаром справилися і мрії про дослідницьку діяльність: спочатку він очолив цехову лабораторію, а потім став керівником дослідницької групи спецлабораторії і виконувачем обов'язків начальника відділу технічного контролю об'єкта. У 1952 р. В.М. Власенка призначили на посаду головного технолога цеху, а на початку 1953 р. він стає головним технологом виробництва і заступником начальника об'єкта. При цьому він активно займався раціоналізаторством і дослідницькою роботою.



В лабораторії Інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського. 1976 р

Як начальник спецлабораторії, а потім і як головний технолог виробництва В.М. Власенко брав активну участь у дослідженнях, які постійно проводили на заводі науковці московських НДІ: Науково-дослідного фізико-хімічного інституту (НДФХІ) ім. Л.Я. Карпова і Державного інституту азотної промисловості (ДІАП). Ці дослідження були пов'язані з процесами очищення водневмісних газів від кисню та оксидів вуглецю при виробництві важкої води й аміаку, а також очищення водню від дейтерію, по суті — «концентрування» важкої води методами каталізу. Наукові здібності молодого виробничника привернули увагу столичних науковців, і Г.К. Боресков, тоді ще доктор хімічних наук, а згодом академік АН СРСР, засновник Інституту каталізу СВ РАН, запропонував йому вступити до аспірантури. Експериментальний матеріал для дисертації, керівником якої був Георгій Костянтинович Боресков, було отримано як у заводських умовах, так і в лабораторіях ДІАПу.

Кандидатську дисертацію В.М. Власенка було присвячено макрокінетиці хімічних реакцій. Ще в аспірантурі він розпочав дослідження з ізотопного обміну між дейтерієм і воднем, які потім продовжувалися в московському ДІАПі, а також в Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського АН УРСР і завершилися розробленням і широкомасштабним впровадженням на виробництвах України результатів робіт з «докорінного вдосконалення виробництв важкої води і аміаку».



Відділ каталітичної очистки газів. 1979 р.

Після захисту кандидатської дисертації, який відбувся в НДФХІ ім. Л.Я. Карпова 17 червня 1955 р., В.М. Власенко працював у ДІАПі на посаді спочатку молодшого, а згодом старшого наукового співробітника. У цей період було розроблено нині широко відомий метод адсорбційно-каталітичної очистки газів, суть якого полягає в тому, що гази очищують від токсичних домішок у дві стадії. На першій стадії домішки поглинаються (адсорбуються) каталізатором за невисоких температур, що не потребує великих енерговитрат на нагрівання. Тривалість роботи каталізатора в такому режимі може становити кілька десятків і навіть сотень годин. На другій стадії при нагріванні адсорбовані домішки перетворюються на продукти і активна поверхня каталізатора звільняється. Ця стадія триває всього кілька годин. Завдяки цьому метод є надзвичайно енергоощадним. Статті, в яких було показано принципову можливість очищення газів у нетрадиційному адсорбційно-каталітичному режимі, стали першими «відкритими» публікаціями Василя Михайловича.

Восени 1958 р. В.М. Власенко повернувся до рідного Києва і почав працювати в Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського АН УРСР. З цією науковою установою, в якій повною мірою розкрився його талант науковця і дослідника, творча діяльність В.М. Власенка була пов'язана протягом 42 років. На той час в Інституті була дуже сильна наукова школа

каталізу, яку очолював академік Володимир Андрійович Ройтер. Ця школа вирізнялася глибиною теоретичних підходів і узагальнень, основаних на оригінальних експериментальних дослідженнях. При цьому наукові підходи В.М. Власенка сформувалися у школі Г.К. Борескова, особливістю якої була практична спрямованість досліджень. Василю Михайловичу вдалося поєднати в своїй роботі найкращі здобутки обох наукових шкіл і знайти свій власний шлях.

Тематикою досліджень В.М. Власенка стали процеси гідрування оксидів вуглецю і синтез спиртів, а також процеси газоочищення. Мабуть, найвагомим результатом цього періоду можна вважати розроблення методу позаколонного відновлення цинк-хромового каталізатора синтезу метанолу. До того часу в промислових умовах каталізатор відновлювали безпосередньо в колоні синтезу за підвищеного тиску та високої об'ємної швидкості подачі газу, з повільним підйомом температури за чітким графіком. Недоліки відновлення каталізатора в колоні синтезу очевидні: значна тривалість процесу, нераціональне використання реакційного об'єму в зв'язку зі зменшенням об'єму каталізатора, можливість локальних перегрівів і спікання каталізатора. Розроблений спосіб позаколонного відновлення каталізатора дозволяв уникнути цих проблем і отримати підвищену активність каталізатора порівняно зі звичайним способом відновлення.

В.М. Власенко ніколи не шукав традиційних шляхів, він не боявся експериментувати і застосовувати новітні на той час методи досліджень. Зокрема, з його роботами пов'язаний початок використання в Інституті фізичної хімії такого звичайного сьогодні, але тоді тільки-но запровадженого в каталітичному експерименті методу газової хроматографії. Василь Михайлович використав знайомий йому з часів роботи в ДІАПі об'ємний метод дослідження каталізаторів і розробив удосконалений, об'ємно-ваговий метод визначення адсорбційних характеристик компонентів реакційної суміші за їх спільної присутності на поверхні каталізатора. При постановці робіт з дослідження механізму каталі-

тичних реакцій, поряд з кінетичними методами, він застосовував методи вимірювання електропровідності, контактної різниці потенціалів, магнітної сприйнятливості у поєднанні з ІЧ-спектроскопічними дослідженнями та квантово-хімічними розрахунками.

Темою докторської дисертації В.М. Власенка стало каталітичне метанування оксидів вуглецю. Дослідження передбачали вирішення питань тонкої каталітичної очистки газів від шкідливих домішок. Ці роботи були актуальними з огляду на різке зростання потреби в газах високої чистоти у зв'язку з бурхливим розвитком хімічної промисловості. Результати досліджень було доведено до промислового впровадження, що дозволило на багатьох великих хімічних виробництвах найбільш раціонально вирішити питання тонкої каталітичної очистки технологічних газів від домішок кисневмісних речовин. Так, у виробництво було впроваджено такі методи:

- зняття пірофорності нікель-хромового каталізатора обробкою вуглекислою — Лисичанський хімкомбінат (нині — ПрАТ «Сєверо-донецьке об'єднання «Азот»);
- очистки азото-водневої суміші від кисню на нікель-хромовому каталізаторі за тиску 300 атм — у виробництві аміаку на Кіроваканському хімкомбінаті;
- очистки водню від оксиду та діоксиду вуглецю на нікель-хромовому каталізаторі за тиску близько 20 атм — у виробництві капролактаму на Руставському азотно-туковому заводі;
- очистки азото-водневої суміші від оксиду і діоксиду вуглецю на нікель-хромовому каталізаторі за тиску 300 атм — у виробництві аміаку на Лисичанському хімкомбінаті;
- докорінне вдосконалення процесу очищення азото-водневої суміші від оксиду вуглецю і кисню з використанням нікель-хромового каталізатора — Горлівський азотно-туковий завод (нині — ПАТ «Концерн «Стирол»).

Крім того, в роботі було окреслено шляхи для розроблення принципово нової технології дуже важливого промислового процесу — одностадійного синтезу метиламінів з оксиду вуглецю, водню та аміаку.



Республіканська нарада «Актуальні проблеми каталізу». Харків, квітень 1979 р.

За словами академіка В.А. Ройтера, докторська дисертація В.М. Власенка була однією з доволі рідкісних робіт, у яких успішне вирішення важливої проблеми тонкої каталітичної очистки водневмісних газів від кисню та оксидів вуглецю поєднувалося з детальним експериментальним і теоретичним дослідженням реагуючих систем і каталізатора. Економічний ефект, отриманий від впровадження її результатів, становив мільйони рублів. Результати теоретичних досліджень, узагальнені в дисертації, стали не лише основою для успішного вирішення цього важливого практичного завдання, а й серйозним внеском у теорію каталітичної дії та вибіркості каталізаторів. Зокрема, в цьому дослідженні було отримано нове підтвердження і конкретизацію електронно-хімічної теорії каталізу. У цьому аспекті значення проведених робіт далеко виходило за рамки поставленого завдання, а їх результати стали вагомим внеском у розвиток теорії гетерогенного каталізу.

Докторська дисертація, захист якої відбувся навесні 1966 р., остаточно завершила оформлення напряму наукових досліджень В.М. Власенка. Тоді під його безпосереднім керівництвом працював досить великий колектив. Близькі за тематикою дослідження проводили також деякі співробітники інших відділів Інституту.



Засідання секції «Наукові основи розробки мало- і безвідходних технологічних процесів» Наукової ради АН УРСР з проблем біосфери. 1979 р.

Зважаючи на отримані результати, дирекція Інституту в 1967 р. прийняла рішення про створення нового наукового підрозділу під керівництвом В.М. Власенка. Спочатку це була позаструктурна лабораторія у складі відділу каталітичного гідрування, але вже у грудні 1968 р. лабораторію було реорганізовано у відділ каталітичної очистки газів. Головні завдання новоствореного відділу — проведення робіт з очищення технологічних газів, дослідження з очищення газових викидів від токсичних речовин і створення принципово безвідходних технологій — були зумовлені важливістю проблеми захисту навколишнього середовища, в тому числі атмосферного повітря та стічних вод, від забруднень.

Крім робіт прикладного характеру, під керівництвом В.М. Власенка виконувалися дослідження, спрямовані на розвиток теорії гетерогенного каталізу. На розвиток положень макрокінетики гетерогенно-каталітичних процесів було вивчено особливості макрокінетики процесів, що відбуваються за малих концентрацій реагуючих речовин. Показано, що для таких процесів характерним є перебіг в області зовнішньої дифузії. На розвиток положень макрокінетики каталітичних реакцій сформульовано макрофактори четвертого роду, які являють собою спотворення активності внаслідок часткового блокування поверхні реагентами в неактивній для каталізу формі.

Аналіз отриманих результатів дозволив сформулювати основні закономірності процесів тонкого каталітичного очищення газів, які було узагальнено в монографії В.М. Власенка «Каталитическая очистка газов» (1973). Показано, зокрема, що особливості тонкої каталітичної очистки газів зумовлені переважно невеликим вмістом домішок, що видаляються, і необхідністю високого ступеня їх перетворення. Малими концентраціями речовин, що видаляються, пояснено низку явищ, які можна використовувати для очищення газів, зокрема в умовах передкаталізу, коли не спостерігається утворення продуктів реакції, а саме: відсутність конкуруючого впливу при перетворенні кількох речовин за адсорбційним механізмом; легкість перебігу реакцій у зовнішньодифузійному режимі.

Високою оцінкою досліджень, які В.М. Власенко розпочав ще в Дніпродзержинську та Москві, стало присудження йому в 1970 р. Державної премії УРСР в галузі науки і техніки за цикл робіт «Корінне вдосконалення виробництв важкої води і аміаку».

Під керівництвом Василя Михайловича створювалася наукова школа, виконувалася велика кількість аспірантських робіт. У 1971 р. йому було присвоєно звання професора, а в 1976 р. В.М. Власенка обрано членом-кореспондентом АН УРСР.

Поряд з науковою діяльністю В.М. Власенко активно працював як голова секції хімії і хімічної технології республіканського Будинку економічної і науково-технічної пропаганди, очолював Українську секцію Наукової ради «Каталіз та його промислове використання» Державного комітету з науки й техніки СРСР, секцію «Наукові основи розробки мало- і безвідходних технологічних процесів» Наукової ради АН УРСР з проблем біосфери. Він неодноразово був організатором проведення наукових форумів з різних проблем фізичної хімії і каталізу, зокрема II Радянсько-французького семінару з каталізу (Київ, 1974), III Радянсько-американського симпозіуму з каталізу (Київ, 1976), республіканського семінару «Каталіз і його промислове використання» (Ужго-

род, 1978), республіканської наради «Актуальні проблеми каталізу» (Харків, 1979), Української республіканської конференції з фізичної хімії (Ужгород, 1983), виїзних засідань відповідних наукових рад в Одесі, Донецьку, Дніпродзержинську тощо.

Особливе значення мало співробітництво з адміністрацією м. Дніпродзержинська в галузі охорони навколишнього середовища цього складного в екологічному плані промислового регіону. 15–17 травня 1979 р. відбулося перше виїзне засідання секції «Наукові основи розробки мало- та безвідходних технологічних процесів» Наукової ради АН УРСР з проблем біосфери, проведене спільно з міською адміністрацією Дніпродзержинська. Згодом такі виїзні конференції відбувалися регулярно, а звіти куратора цих робіт В.М. Власенка заслуховувалися на засіданнях Президії АН УРСР за участю представників міста.

До кінця 1970-х — початку 1980-х років накопичений великий масив даних і усвідомлення особливостей цієї галузі науки про каталіз стали підґрунтям для формування нового наукового напрямку в практичному використанні каталізу — екологічного каталізу. У формулюванні засад цього напрямку визначено, що особливості процесів екологічного каталізу зумовлені малими концентраціями домішок токсичних речовин у газових викидах, а в разі багатостадійних процесів — також і високою реакційною здатністю проміжних речовин у момент їх утворення. Вперше термін «екологічний каталіз» було вжито в 1980 р. на XIII Українській республіканській конференції з фізичної хімії, а в 1981 р. відділ каталітичної очистки газів здобув нову назву — відділ екологічного каталізу.

У цей період за редакцією В.М. Власенка вийшли друком збірник наукових праць «Роль хімії в охорані навколишнього середовища» та монографія «Каталіз в азотній промисловості». Великою і важливою працею Василя Михайловича стало укладання ним на чолі колективу з 17 провідних учених у галузі хімії, медицини, зоології, ботаніки, економіки та юриспруденції довідника «Экология и эко-



Відділ екологічного каталізу. 16 вересня 1981 р.

номика» (1986), виданого накладом 25 тис. примірників.

У 1984 р. за цикл робіт з обґрунтування фізико-хімічних методів захисту навколишнього середовища та його контролю В.М. Власенка удостоєно премії ім. Л.В. Писаржевського АН УРСР. У ці роки під його керівництвом активно проводили дослідження процесів очищення газових викидів від озону, хлорорганічних речовин, ароматичних вуглеводнів. Важливим та інноваційним напрямом розробок стали роботи, спрямовані на створення безвідходного методу отримання хлорметанів шляхом окиснювального хлорування метану, який пізніше назвали «процес Власенка». Цей процес перебігає в три стадії, але здійснюється в одному реакторі. На першій стадії відбувається хлорування метану в об'ємі, на другій — хлористий водень окиснюється на поверхні каталізатора, а на третій — активний хлор, у міру свого утворення, вступає в реакцію хлорування метану в об'ємі реактора.

Відомо, що більшість процесів газоочищення перебігає в гетерогенно-гомогенному режимі, коли зародження реакції відбувається на поверхні каталізатора, після чого реакція переходить в об'єм. За такого перебігу процесу збільшення реакційного об'єму сприяє ефективності очистки. З огляду на це було розроблено радіальний реактор зі знизеним гідравлічним опором.



Обговорення результатів експериментів. Зліва направо: В.М. Власенко, В.Я. Вольфсон, Л.В. Фещенко, С.Г. Пінчук, С.О. Марусяк, В.О. Кузнецов. 1989 р.

Подальшого розвитку ця ідея набула зі створенням нового типу каталізаторів — тонкоплівкових контактів на основі металевих сіток, створення яких розпочалося наприкінці 1980-х років з ініціативи академіка Б.Є. Патона. В промисловій практиці відоме використання масивних сіток з дорогоцінних металів як каталізаторів окиснення аміаку у виробництві азотної кислоти і синтезу синильної кислоти з метану та аміаку. Перевагою таких контактів є низький гідродинамічний опір, однак вони високовартісні і характеризуються низькою стабільністю в умовах високих температур. Розроблення нанесених тонкоплівкових контактів дозволяє усунути зазначені недоліки. Крім того, застосування електропровідних сіток у складі каталізаторів дає змогу реалізувати ще одну перевагу — можливість нагріву каталізатора електричним струмом. Отже, процес очищення реалізується в енергоощадному варіанті, оскільки нагрівається не весь реакційний об'єм, а лише поверхня каталізатора з адсорбованими на ній реагуючими речовинами. Контакти такого типу є особливо перспективними саме для процесів екологічного каталізу, більшість яких перебігає у зовнішньодифузійній області. Дуже важливою особливістю сітчастих контактів є те, що вони не піддаються завуглецюванню, оскільки в процесах, що перебігають з виділенням сажі, вуглець формується вже після сітки, і при ви-

користанні сітчастих контактів у процесах нафтохімічного синтезу можна отримувати вуглець як цінний побічний продукт.

Дослідження В.М. Власенка з цього напрямку здобули високу оцінку держави — у квітні 1990 р. роботу зі створення та впровадження комплексу вискоефективних науково-технічних розробок, спрямованих на прискорення соціально-економічного розвитку виробництва з переробки пластмас, було відзначено премією Ради Міністрів СРСР. Наприкінці 1991 р. В.М. Власенку присвоєно звання «Заслужений діяч науки і техніки України», його також нагороджено орденом «Знак Пошани». А в 1997 р., вже в незалежній Україні, В.М. Власенка удостоєно ордена «За заслуги».

Влітку 2000 р. постановою Президії НАН України В.М. Власенка було переведено на посаду радника при дирекції Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України. На рубежі 2000-х років тут заклалися підвалини нового для цієї установи напрямку — гетерогенного каталізу. Започаткування досліджень у галузі каталізу стало логічним продовженням і розвитком традиційного для Інституту наукового напрямку із синтезу та дослідження сорбентів. Справді, за словами Василя Михайловича, «адсорбція і каталіз — це тісно пов'язані розділи науки; більш того, може стверджувати, що одним з розділів науки про каталіз може розглядатися адсорбція». Тому саме на Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України В.М. Власенко покладав надії щодо розвитку каталітичної науки, вважаючи, що ця установа може і повинна стати центром каталітичної науки в Україні.

Протягом 2000–2010 рр. в Інституті сорбції та проблем ендоекології під керівництвом В.М. Власенка продовжувалися роботи з розроблення тонкоплівкових контактів з урахуванням тематики Інституту, спрямованої на дослідження та розроблення вуглецевих матеріалів. Запропоновано оригінальний реакційно-каталітичний метод перетворення речовин за участю вугільних контактів, які виступають у ролі одночасно і реактанта, і каталізатора. Суть методу полягає в тому, що при контакті

з газовою сумішшю, яка містить кисень, відбувається окиснення вугілля до монооксиду вуглецю, який в момент утворення характеризується високою реакційною здатністю щодо перетворення домішки, що видаляється. Цей метод є своєрідним «каталітичним методом без каталізатора».

Для визначення нових розроблених процесів та методів, що принципово відрізняються від традиційних, В.М. Власенко запропонував новий термін «нетрадиційний каталіз». При розробленні процесів та методів нетрадиційного каталізу використовують дві характерні особливості процесів, що перебігають за малих концентрацій реагентів, — малий ступінь покриття поверхні каталізатора компонентом, що видаляється, і легкість переходу процесу в режим зовнішньої дифузії. Нетрадиційність цього підходу пов'язана з тим, що при здійсненні каталітичного процесу нагріваються вибірково тільки перетворювані компоненти, а не вся реакційна суміш, як у традиційному каталізі.

До нетрадиційного каталізу В.М. Власенко відносив запропоновані ним та експериментально апробовані методи, такі як:

- газове промотування, або метод «внутрішнього пальника», коли для здійснення процесів, що перебігають в області зовнішньої дифузії, розігрів зовнішньої поверхні відбувається за рахунок тепла реакції окиснення водню;
- метод нагрівання каталізатора електричним струмом для тонкоплівкових контактів;
- адсорбційно-каталітичний метод — двостадійний процес, який здійснюється в один ступінь. На першій стадії відбувається адсорбційне видалення домішки за кімнатної температури, а на другій (каталіз) — при короткочасному нагріванні адсорбована домішка перетворюється на нешкідливі продукти;
- реакційно-каталітичний метод, за яким, зокрема, розроблено безвідходний процес отримання хлорметанів за «методом Власенка».

До нетрадиційного каталізу слід віднести також:

- створення нетрадиційних каталізаторів — нанесених сітчастих і тканинних контактів,

Василь Михайлович Власенко.
16 вересня 2001 р.



а також контактів з нагрівом електричним струмом;

- використання нетрадиційних методів у технології отримання каталізаторів: електронно-променевого, плазмохімічного, електрохімічного, методу електрофорезу.

Найбільш вагомим і значущим результатом цього періоду діяльності В.М. Власенка є монографія «Экологический катализ», яка вийшла друком наприкінці 2010 р. і стала підсумком його багаторічної праці з розвитку заснованого ним наукового напрямку. В цій монографії викладено фізико-хімічні основи екологічного каталізу як нового напрямку в практичному використанні каталізу, розглянуто розроблення конкретних технологій технічного (продукуючого) каталізу і каталітичної очистки газових викидів від токсичних речовин (екологічного каталізу). Багато з описаних розробок є піонерськими і можуть успішно використовуватися науковцями та виробничниками при розробленні нових каталізаторів та каталітичних процесів.

До останніх днів свого життя Василь Михайлович вирізнявся ясним розумом, був сповнений новими ідеями і науковими задумами. 8 травня 2012 р. В.М. Власенко відійшов у вічність.

Пам'ять про вченого живе в його наукових працях і в учнях. В.М. Власенко створив

власну наукову школу і зробив вагомий внесок у хімічну технологію і вчення про каталіз. Він є автором понад 300 публікацій, у тому числі 6 монографій. Результатом його винахідницької діяльності є 50 авторських свідоцтв і патентів. Серед його учнів понад 20 докторів і кандидатів наук, а також один член-кореспондент НАН України. Та передусім пам'ять про Василя Михайловича живе в тій галузі науки про каталіз, основи

якої пов'язані з його іменем. Сьогодні започаткований ним науковий напрям «екологічний каталіз» є одним з провідних напрямів каталізу і відомий та розвивається в усьому світі як *environmental catalysis*. Однак варто пам'ятати, що основи цієї науки було закладено саме в Україні, для слави якої жив і працював Василь Михайлович Власенко.

Volodymyr V. Brei

Institute for Sorption and Problems of Endoecology
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9860-750X>

Nina V. Vlasenko

L.V. Pisazhevsky Institute of Physical Chemistry
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2162-5969>

THE FOUNDER OF ENVIRONMENTAL CATALYSIS

To the 100th anniversary of Corresponding Member of NAS of Ukraine V.M. Vlasenko

The article is dedicated to the 100th anniversary of the birth of a famous Ukrainian scientist in the field of chemical technology, kinetics and catalysis, founder of the scientific direction "environmental catalysis", winner of the State Prize of Ukraine in Science and Technology (1970), Honored Worker of Science and Technology of Ukraine (1991), winner of the L.V. Pisarzhevsky Prize of the NAS of Ukraine (1984), Doctor of Chemical Sciences (1967), Professor (1971), Corresponding Member of the NAS of Ukraine (1976) Vasyl Mykhailovych Vlasenko.