

**НАУКОВА ШКОЛА «ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ» В НАЦІОНАЛЬНОМУ АВІАЦІЙНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
(засновник Бабак Віталій Павлович)**



Бабак Віталій Павлович - заступник директора інституту технічної теплофізики з наукової роботи (з 2016 р.), завідувач відділу моніторингу та оптимізації теплофізичних процесів (з 2011 р.), член-кореспондент НАН України (2003), доктор технічних наук (1995), професор (1994), заслужений діяч науки і техніки України (1997), лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (2001), лауреат Премії НАН України ім. Г.Ф. Проскури (2017).

В.П. Бабак народився 15 лютого 1954 р. в м. Лубни Полтавської області. У 1977 р. закінчив з відзнакою факультет електроприладобудування та обчислювальної техніки Київського політехнічного інституту, де і пройшов трудовий шлях від інженера до завідувача кафедри.

З березня 1995 р. – начальник головного управління акредитації Міністерства освіти України, а з грудня – заступник міністра освіти України з питань вищої освіти.

Упродовж 1998–2008 рр. – **ректор Національного авіаційного університету**, який під його керівництвом здобув статус національного (2000), автономного і самоврядного університету (2004). У НАУ було здійснено значні структурні перетворення: реорганізовано та засновано 65 нових кафедр, факультетів, інститутів, розроблено сучасні навчальні програми, відкрито 45 нових спеціальностей, модернізовано навчальну та наукову бази, впроваджено передові освітні технології, покращено умови навчання, проживання та відпочинку студентів. У 2001 р. відкрито Європейський регіональний навчальний центр ІСАО з підготовки державних інспекторів з безпеки польотів; у 2003 р. на базі навчального аеродрому створено Державний музей авіації України, а в 2006 р. НАУ став членом Міжнародної та Європейської асоціацій університетів. Успішно виконано низку міжнародних науково-технічних проєктів, державних та відомчих науково-технічних програм з розроблення теоретичних засад діагностики енергетичних систем, інформаційно-вимірювальних технологій, впроваджено сучасні технології опрацювання даних і захисту інформації.

Нині Віталій Павлович очолює **відділ моніторингу та оптимізації теплофізичних процесів** Інституту технічної теплофізики НАН України. Метою його наукових робіт є фундаментальні дослідження в галузі теплофізики, а саме розвиток теорії теплових вимірювань та інформаційно-вимірювальних технологій на їх основі, розроблення фундаментальних засад

створення та впровадження приладів та систем комплексного моніторингу всього теплоенергетичного циклу – від виробництва до споживання теплової енергії.

В.П. Бабак – провідний український учений в галузі енергетики та інформаційно-вимірювальних технологій, зокрема діагностики енергосистем, енергоефективності, моніторингу й оптимізації теплофізичних процесів. Створені ним інформаційно-вимірювальні технології та прилади і системи, більшість яких не має аналогів у світі або знаходиться на рівні кращих світових зразків, захищені патентами і впроваджені на низці підприємств України та за кордоном.

Він зробив вагомий внесок у розвиток теорії діагностики бортових енергосистем та опрацювання томографічної інформації, одержавши низку результатів, що мають принципове значення. Розроблено методи прецизійного вимірювання фазових зсувів електричних сигналів із співвідношенням сигнал/шум на рівні одиниці, оптико-електронні методи формування еталонних фазових зсувів. Вони стали фундаментом для створення прецизійних ультразвукових приладів неруйнівного контролю та технічної діагностики для визначення фізико-механічних характеристик композиційних, полімерних і нерудних матеріалів; приладів для контролю рідини, витратомірів. Запропоновано теоретичні засади опрацювання даних під час діагностики енергосистем на основі амплітудно-фазового, частотного та поляризаційного аналізу сигналів. Створено методи підвищення розрізняювальної здатності та поліпшення якості зображень систем ультразвукового (УЗ) неруйнівного контролю; моделі УЗ-сигналів і систем з формуванням зображень дефектів структури речовини; методи підвищення розрізняювальної здатності УЗ-систем шляхом цифрової інваріантної фільтрації і точності УЗ-засобів товщинометрії на основі амплітудно-фазового аналізу. Розроблено узагальнену концепцію та моделі комп'ютерної томографії, а також методи підвищення розрізняювальної здатності систем діагностики матеріалів авіакосмічного призначення.

Теоретично обґрунтовано і створено мобільні системи акусто-емісійної діагностики й локації місцеположення дефектів, що розвиваються. Запропоновано моделі сигналів акустичної емісії під час розвитку процесів руйнування; визначено інформативні параметри сигналів і закономірності кінетики процесів руйнування; розроблено концепцію побудови мобільних систем діагностики з використанням гнучких програмних засобів керування й опрацювання інформації, методи контролю, визначення та прогнозування фізико-механічних властивостей матеріалів і виробів. За результатами досліджень створено оригінальні методики діагностування матеріалів та виробів, запропоновано й реалізовано методи комплексного виявлення, локалізації і розпізнавання класів дефектів для аерокосмічних систем.

Розроблено та вдосконалено параметричні методи діагностування силових бортових енергосистем у процесі їх експлуатації. Створено метод діагностування однієї з основних складових енергосистем літального апарату – проточної частини двигуна за параметрами, що вимірюються в процесі

експлуатації. Уперше в практиці експлуатації авіаційної техніки запропоновано метод діагностування газотурбінних двигунів (ГТД) на несталих режимах за комплексами газодинамічних параметрів бортової енергосистеми. Розроблено методи автоматизації процесів діагностування бортових енергосистем та математичні моделі робочого процесу ГТД на сталих і несталих режимах його роботи; концепцію побудови експертних систем оцінювання технічного стану ГТД на основі штучного інтелекту з використанням нейронних мереж. Уперше в Україні спільно з науковцями технічного університету м. Мюнхена (Німеччина) створено програмний комплекс з опрацювання експериментальної діагностичної інформації (NUMERI), який широко впроваджений в Німеччині та Україні.

Запропоновано та досліджено використання наноструктурних та наноконпозиційних покриттів багатофункціонального призначення для відновлення деталей з експлуатаційними пошкодженнями.

Узагальнені базові принципи моніторингу теплоенергетичного устаткування, розроблені теоретичні основи шумової діагностики, методи математичного та комп'ютерного моделювання негауссових шумових сигналів, що виникають при роботі теплоенергетичного обладнання. Розроблено науково-практичні засади та методологічний апарат вдосконалення еталонної бази забезпечення єдності вимірювань поверхневої густини теплового потоку. На цій основі створено і впроваджено низку приладів та систем моніторингу об'єктів виробництва, транспортування та споживання теплової енергії.

Віталій Павлович заснував **наукову школу з технічної діагностики та інформаційно-вимірювальних технологій** в Національному авіаційному університеті.

Основні напрямки наукової школи:

- методи та засоби технічної діагностики в авіації та космонавтиці;
- інформаційно-вимірювальні системи загального та спеціального призначення;
- системи комплексного моніторингу процесів в енергетичних комплексах;
- математичне та комп'ютерне моделювання процесів діагностування бортових енергосистем;
- методи та технології обробки даних вимірювань та їх комплексного захисту;
- методи та засоби виявлення і локалізації дефектів аерокосмічних систем.

Він – автор та співавтор понад 600 наукових праць, серед яких **14 монографій, 40 підручників, навчальних посібників та словників**, в тому числі «Моделі та міри у вимірюваннях» (2019), «Information Provision of Diagnostic Systems for Energy Facilities (2018), «Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем» (2017, 2014), «Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об'єктів генерування, передавання та споживання теплової енергії» (2016), «Інформаційне забезпечення моніторингу об'єктів теплоенергетики» (2015), «Теоретичні основи захисту інформації» (2012, 2008), «VHDL: Справочное пособие по основам языка» (2008), «Вимірювання

параметрів електричних сигналів» (2008), «Self-adapting information system» (2007), «Специальный радиомониторинг» (2007), «Самонастраивающиеся информационные системы» (2007), «Інженерна екологія» (2006), «Російсько-українсько-англійський словник термінів з інформаційних технологій» (2006), «Системи оброблення та передавання інформації (Російсько-український тлумачний словник)» (2006), «Problems of analysis and synthesis of automatic control systems» (2005), «Обработка сигналов у радіоканалах цифрових систем передавання інформації» (2005), «Сигнали і спектри» (2005), «Безпека авіації» (2004), «Супутникова радіонавігація» (2004), «Російсько-український словник авіаційних термінів» у двох томах (2004), «Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика» (2004), «Конструкційні та функціональні матеріали» (2003), «Детерміновані сигнали і спектри» (2003), «Information security and modern network technology (Англо-українсько-російський термінологічний словник)» (2003), «Microwave technologies in telecommunication systems» (2002), «Аналогові та цифрові вимірювальні прилади» (2002), «Статистична обробка даних» (2001), «Обработка сигналов» (1999, 1996), «Основы теории обнаружения изменений параметров дискретных случайных процессов» (1995), «Обработка сигналов при формуванні зображень об'єктів» (1994), «Структурно-логічні методи обробки інформації в дефектоскопії» (1994), «Сучасні методи та засоби ультразвукового контролю з використанням статистичної обробки сигналів» (1994), «Основы побудови систем аналізу сигналів в неруйнівному контролі» (1993), «Обработка сигналов: цифрова обробка дискретизованих сигналів» (1992), «Основы автоматического керування в системах неруйнівного контролю» (1993), «Автоматизированные системы неразрушающего контроля на базе микропроцессоров и микроЭВМ» (1988), «Контрольно-измерительные системы неразрушающего контроля» (1987) та ін., а також більше 100 авторських свідоцтв на винаходи та патентів.

Уповодж багатьох років В.П. Бабак бере активну участь у роботі наукових і громадських організацій. Він – член атестаційної колегії МОН України (1994–2008), колегії Державної авіаційної служби Міністерства транспорту України (2000–2008), комісії з енергетики та енергоефективності Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (з 2004), бюро Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України (2006-2014), президії Українського товариства неруйнівного контролю та технічної діагностики (з 2012), редколегій українських і зарубіжних наукових журналів; депутат Київської міської ради V (2002–2006) та VI (2006–2008) скликань, очолює спеціалізовану учену раду із захисту докторських дисертацій.

Почесний доктор університетів Північної Дакоти (США), Кордобі (Іспанія), Мюнхена (Німеччина), Вільнюса (Литва), Ханкук (Південна Корея), Тбілісі (Грузія), член IEEE.

За вагомий внесок у розвиток науки і освіти України нагороджений орденами «За заслуги» III (2003) і II ст. (2006), почесними грамотами Кабінету Міністрів (1999) та Верховної Ради України (2004), багатьма медалями і

почесними знаками. Винахідник року НАН України (2015), відзнака НАН України «За підготовку наукової зміни» (2014), медаль Національної академії педагогічних наук «Володимир Мономах» (2018), відзнака НАН України «100-річчя НАН України» (2018).

Список науковців, що відносяться до наукової школи з технічної діагностики та інформаційно-вимірювальних технологій та захистили дисертації під науковим керівництвом (консультуванням) Бабака В.П.:

Доктори наук:

№ п/п	ПІБ	Тема дисертації	Рік захисту
1	Філоненко Сергій Федорович	Методи і системи акусто-емісійної діагностики	2001
2	Куц Юрій Васильович	Методи та системи статистичної фазометрії	2004
3	Корченко Олександр Григорович	Системи захисту інформації на основі теорії нечіткості	2004
4	Шмаров Валерій Миколайович	Методи дистанційного контролю геометричних параметрів великогабаритних виробів	2005
5	Приставка Пилип Олександрович	Методи та алгоритми обробки вимірювань з використанням лінійних комбінацій В-сплайнів	2005
6	Михайлов Василь Сергійович	Розроблення методологічних засад та принципів побудови радіонавігаційного забезпечення на внутрішніх водних шляхах України	2005
7	Павленко Петро Миколайович	Методи і системи автоматизації технологічної підготовки промислового виробництва	2006
8	Козлюк Ірина Олексіївна	Моделювання процесів функціонування авіаційного транспорту з метою прогнозування показників його діяльності	2007
9	Юдін Олександр Костянтинович	Методи структурного кодування даних в системах управління	2007
10	Декуша Леонід Васильович	Засоби теплотерії на базі термоелектричних перетворювачів теплового потоку	2016
11	Єременко Володимир Станіславович	Комп'ютеризовані системи діагностування виробів із композиційних матеріалів акустичними методами	2017

12	Воробйов Леонід Йосипович	Науково-практичні засади кондуктивної калориметрії	2018
13	Ковтун Світлана Іванівна	Науково-технічні засади забезпечення єдності вимірювань поверхневої густини теплового потoku	2018

Кандидати наук:

№ п/п	ПІБ	Тема дисертації	Рік захисту
1	Белов Борис Васильович	Автоматизована система неруйнівного контролю твердості поверхневого шару деталей з конструкційних сплавів	1993
2	Овчаров Юрій Вікторович	Дистанційний ультразвуковий контроль середовищ за фазами коефіцієнтів відбиття	1993
3	Квасніков Володимир Павлович	Автоматизована система контролю та вимірювань геометричних розмірів деталей із граніту	1994
4	Миндюк Ярослав Леонович	Нефелометричний аналізатор аерозолів	2003
5	Єременко Володимир Станіславович	Інформаційно-вимірювальна система діагностики виробів із композиційних матеріалів	2003
6	Богачев Ігор Володимирович	Система контролю характеристик ультразвукового поля з використанням малоапертурних магнітострикційних перетворювачів	2014
7	Полобюк Тетяна Анатоліївна	Комп'ютеризована акустична система виявлення витоків рідини в трубопроводах теплоенергетичного обладнання	2016
8	Назаренко Андрій Олегович	Система керування теплоспоживанням будівель з комбінованим тепlopостачанням і використанням сонячної енергії	2016
9	Запорожець Артур Олександрович	Комп'ютеризована система контролю процесу спалювання палива в котлоагрегатах малої та середньої потужності	2017
10	Назаренко Олег Олексійович	Квазидиференціальний кондуктивний калориметр вимірювання теплоти згоряння	2017

Вплив наукової школи на рівень вищої освіти

Наукова школа В. П. Бабака має вагомий вплив на рівень вищої освіти в Національному авіаційному університеті. Наукові дослідження школи використовуються в лекціях, при проведенні практичних та лабораторних занять, курсовому та дипломному проектуванні, підготовці магістрів, PhD-докторантів та докторів наук.

Результати наукових досліджень учених школи постійно відображаються у наукових фахових виданнях та статтях, які відображаються в міжнародних науково-метричних базах як в Україні так і за її межами. У різні роки надруковані підручники та навчальні посібники вчених наукової школи. Щорічно проводиться чотири Міжнародних наукових конференцій за напрямками наукової школи.

Постійно проводиться активна робота щодо залучення талановитих молодих науковців, що є основою підготовки кваліфікованих фахівців для України.