



**АКАДЕМІК АНАТОЛІЙ МИХАЙЛОВИЧ САМОЙЛЕНКО**  
**(02.01.1938 – 04.12.2020)**

Анатолій Михайлович Самоїленко — видатний учений-математик у галузі звичайних диференціальних рівнянь і теорії нелінійних коливань, засновник знаної у світі наукової школи з теорії багаточастотних коливань і теорії імпульсних систем, доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державних премій України, кількох іменних премій НАН України.

Народився Анатолій Михайлович у селі Потіївка на Житомирщині в родині Михайла Григоровича й Марії Василівни. Його батько був ветеринарним лікарем, учасником Другої світової війни, а мати присвятила своє життя вихованню дітей. Після закінчення середньої школи в м. Малин він вступив до Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка на геологічний факультет. Проте невдовзі, через глибоке захоплення математикою, життєві плани юнака зазнали серйозних коректив — він вирішив продовжити навчання на механіко-математичному факультеті та з захопленням поринув у світ математики, на четвертому й п'ятому курсах був Ленінським стипендіатом. Із великою вдячністю Анатолій Михайлович

© І. О. ЛУКОВСЬКИЙ, В. Л. МАКАРОВ, М. О. ПЕРЕСТЮК ТА ІН., 2021

згадував своїх учителів: професорів Б. В. Гнеденка, Л. А. Калужніна, Ю. М. Березанського, Г. М. Положія, Ю. О. Митропольського, Й. З. Штокала, Б. Я. Букреєва.

У 1960 р. А. М. Самойленко з відзнакою закінчив університет і на запрошення академіка Юрія Олексійовича Митропольського вступив до аспірантури Інституту математики АН УРСР. Вибір теми його кандидатської дисертації „Застосування асимптотичних методів для дослідження нелінійних диференціальних рівнянь із „нерегулярною” правою частиною” був цілком закономірним, оскільки саме в той час бурхливо розвивалася, набираючи світової популярності, Київська школа нелінійної механіки, заснована академіками М. М. Криловим і М. М. Боголюбовим. У 1967 р. він захистив докторську дисертацію на тему „Деякі питання теорії періодичних і квазіперіодичних систем”, ставши наймолодшим в Україні доктором наук. У період із 1974 по 1987 р. Анатолій Михайлович очолював кафедру інтегральних та диференціальних рівнянь Київського державного університету ім. Т. Г. Шевченка. З його приходом на кафедрі істотно активізувалася науково-дослідна робота, підготовка кандидатів і докторів наук, а організований ним семінар із диференціальних рівнянь став відомим не лише в Україні, а й далеко за її межами. У 1978 р. Анатолія Михайловича обрали членом-кореспондентом АН УРСР.

Невдовзі після повернення в 1987 р. до Інституту математики АН УРСР А. М. Самойленко став його директором і впродовж 32 років очолював цей відомий математичний центр. За цей час Анатолій Михайлович зарекомендував себе не лише як видатний учений, а й як умілий організатор науки. За його ініціативи й безпосередньої участі як голови оргкомітету було проведено велику кількість авторитетних міжнародних конференцій, у тому числі два Українських математичних конгреси (2001 і 2009 рр.), у кожному з яких узяли участь понад півтисячі як українських математиків, так і зарубіжних. А. М. Самойленко був головним редактором журналів „Український математичний журнал”, „Нелінійні коливання”, „Український математичний вісник”, „Математичний вісник Наукового товариства імені Шевченка”, „Збірника праць Інституту математики НАН України”, членом редколегій журналів „Доповіді НАН України”, „Вісник НАН України”, „У світі математики”, „Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics”, „Miskolc Mathematical Notes”, „International Journal of Dynamical Systems and Differential Equations”, „Applied and Computational Mathematics”.

Математичний талант і неабиякі організаторські здібності Анатолія Михайловича здобули йому заслужений авторитет і повагу наукової спільноти. Його обрано академіком НАН України (1995 р.), дійсним членом Європейської академії наук (2002 р.), членом-кореспондентом Accademia Peloritana dei Pericolanti (Мессіна, Сицилія, 2006 р.), іноземним членом АН Республіки Таджикистан (2011 р.). З 2006 р. й до останніх днів він обіймав відповідальну посаду академіка-секретаря Відділення математики НАН України.

Наукові досягнення Анатолія Михайловича широко відомі спеціалістам із диференціальних рівнянь, математичної фізики, теорії нелінійних коливань. Він по праву вважається основоположником низки важливих напрямків досліджень у цих галузях. Так, у 1965 р. він запропонував і обґрунтував новий ефективний метод відшукування періодичних розв'язків суттєво нелінійних диференціальних рівнянь, який відомий як „чисельно-аналітичний метод Самойленка”. Цей метод одержав всебічний розвиток і застосування при розв'язанні нелінійних крайових задач у багатьох роботах як самого автора, так і його учнів, а відповідні результати були втілені в численних монографіях.

У 1964–1968 рр. він опублікував цикл статей як одноосібно, так і у співавторстві з Ю. О. Митропольським, у яких за допомогою методу послідовних заміन змінних із прискореною збіжністю розв'язав низку нових важливих задач теорії багаточастотних коливань. Типовим об'єктом вивчення цієї теорії є, наприклад, система (слабко) зв'язаних осциляторів — як гармонічних із раціонально незалежними частотами, так і ангармонічних із частотами, що є функціями амплітуд коливань.

Більш загально, досліджувалася  $n$ -вимірна автономна система звичайних диференціальних рівнянь, яка має  $m$ -вимірний інваріантний тор, заповнений квазіперіодичними траєкторіями. Ця система вважалася незбуреною. Додатково припускалося, що в околі інваріантного тора можна ввести так звані координати Флоке, тобто кутові координати на інваріантному торі, у яких траєкторіями квазіперіодичних рухів системи є прямі лінії, та нормальні до тора координати, в яких лінеаризована відносно тора система має сталу матрицю. Основні задачі, які потребували розв'язання, полягали в тому, щоб, по-перше, побудувати загальний розв'язок зазначеної незбуреної системи шляхом її зведення до найбільш простого вигляду, а по-друге, розвинути неформальну теорію збурень, встановивши аналогічний результат про зведення для слабко збуреної системи. А. М. Самойленку вдалося розв'язати обидві задачі, причому в суттєво ускладненому варіанті, вивчаючи системи скінченних класів гладкості.

Слід зазначити, що результати, отримані на той час А. М. Колмогоровим, В. І. Арнольдом і М. М. Боголюбовим, стосувалися винятково аналітичних систем, а у двох статтях Ю. Мозера початку 60-х років кількість похідних, яка вимагалася від правих частин досліджуваних систем, була далекою від оптимальної. В. І. Арнольд у одній із перших своїх робіт із КАМ-теорії писав, що відмова від аналітичності є вельми несподіваним і важливим просуванням у розв'язанні проблем із малими знаменниками. Принагідно варто згадати такий цікавий факт. В. І. Арнольд, який був одним із опонентів по докторській дисертації А. М. Самойленка, в процесі обговорення її результатів запропонував розв'язати важливу задачу теорії особливостей відображень: про еквівалентність скінченно диференційовної функції кількох змінних її поліному Тейлора. Відповідний результат для аналітичного випадку на той час був відомий. Анатолію Михайловичу в 1967 р. вдалося блискуче розв'язати поставлену йому задачу суто аналітичним шляхом, скомбінувавши метод прискореної збіжності з технікою згладжування.

Такий самий підхід був із успіхом застосований А. М. Самойленком при дослідженні відомої задачі про випрямлення векторного поля на торі. Класичні результати А. Пуанкаре й А. Данжуа в цьому напрямку стосувалися векторних полів лише на двовимірних торах. А отримані на той час результати А. М. Самойленка виявилися найкращими з погляду мінімізації показника класу гладкості майже паралельного векторного поля на торі довільної вимірності.

За допомогою методу послідовних замін змінних, що характеризується прискореною збіжністю, і техніки згладжування йому вдалося одержати низку важливих результатів, що стосуються скінченно-гладких неконсервативних систем нелінійної механіки, й, зокрема, довести теореми про існування лінеаризуючого дифеоморфізму в околі тороїдального многовиду, що замітається квазіперіодичною траєкторією, про звідність лінійних квазіперіодичних систем із майже сталими коефіцієнтами, а також про міру звідних систем цього класу. Ці та інші результати відображені в монографії „Метод ускоренной сходимости в нелинейной механике” (Київ, Наукова думка, 1969, співавтори — М. М. Боголюбов, Ю. О. Митрополь-

ський) [англійський переклад: „Methods of accelerated convergence in nonlinear mechanics”, Berlin, New York, Springer-Verlag, 1976]. Вартий уваги той факт, що невдовзі після виходу у світ цієї книги з’явилися роботи Є. І. Дінабурга, Я. Г. Синає та Є. Д. Білоколоса, в яких саме з застосуванням методу прискореної збіжності було отримано важливі відомості про спектральні характеристики одновимірного рівняння Шрьодінгера з квазіперіодичним потенціалом.

Важливе місце в наукових пошуках А. М. Самойленка посідають питання теорії інваріантних тороїдальних многовидів нелінійних динамічних систем. Йому належить розроблення ефективного методу дослідження задачі про збереження інваріантних торів при збуреннях. В основу свого підходу Анатолій Михайлович поклав уведене ним поняття функції Гріна лінійного розширення динамічної системи на торі (в сучасній математичній літературі це поняття відоме як „функція Гріна – Самойленка”), яке виявилось ефективним засобом аналізу багатьох питань теорії динамічних систем (дискретних, імпульсних, злічених), систем у банаховому просторі, диференціальних рівнянь із запізненням і задач математичної фізики. Відмічаючи переваги цього підходу, слід звернути увагу на такі обставини: на відміну від традиційних методів теорії збурень використання функції Гріна – Самойленка при розв’язанні задачі про збереження інваріантного многовиду дозволяє уникнути введення в його околі координат, що зводять незбурену систему до системи зі сталими коефіцієнтами, та не лише довести теореми про існування стійких і гіперболічних інваріантних торів, а й вивчити їхню гладкість. Окрім цього, не обмежуючись теоремами існування, одержаними за допомогою апарату функцій Гріна, А. М. Самойленко розвинув і обґрунтував наближений проективно-ітеративний метод відшукування інваріантних торів у вигляді збіжної послідовності тригонометричних поліномів. Характерна риса наукової творчості вченого проявилася в гармонійному поєднанні досліджень переважно теоретичного характеру, спрямованих, наприклад, на доведення теорем існування, з розробкою ефективних конструктивних методів. Яскравим підтвердженням цього є його відома монографія „Элементы математической теории многочастотных колебаний. Инвариантные торы”, що була опублікована у 1987 р. у видавництві „Наука” [англійський переклад: „Elements of the mathematical theory of multi-frequency oscillations”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991].

Досліджуючи поведінку траєкторій динамічної системи в околі її інваріантного тороїдального многовиду, Анатолій Михайлович знайшов досить загальні умови існування дифеоморфізму, що пов’язує таку систему з відповідною канонічною формою. Виявилось, що остання має структуру лінійного (однорідного) розширення динамічної системи, яка індукується системою на її інваріантному многовиді. У зв’язку з цими дослідженнями поведінки траєкторій слід згадати тонкий результат ергодичного характеру: у випадку квазіперіодичної обмотки інтегральне середнє від довільної неперервної функції вздовж траєкторій нелінійного розширення системи на торі прямує до інтеграла за ергодичною мірою на торі. Вчений разом зі своїми учнями розробив змістовну теорію, що пояснює, яким чином пов’язані між собою такі істотні характеристики розширень, як властивість експоненціальної дихотомії та розщеплення, наявність (знакозмінної) функції Ляпунова та існування функції Гріна – Самойленка. Ці результати було підсумовано в монографії „Исследование дихотомии линейных систем дифференциальных уравнений с помощью функций Ляпунова” (Київ, Наукова думка, 1990, співавтори — Ю. О. Митропольський, В. Л. Кулик) [англійський переклад: „Dichotomies and stability in non-autonomous linear systems”, London, New York, Taylor & Francis, 2003].

Із дослідженнями Анатолія Михайловича та його учнів справедливо пов'язують виникнення й формування в 70–80-х роках минулого століття теорії диференціальних систем із імпульсною дією. Публікації саме авторів наукової школи А. М. Самойленка заклали основу для систематичного вивчення багатьох питань, що стосуються якісної й аналітичної теорії імпульсних систем. Результати досліджень із цієї теорії відображено в монографії „Дифференциальные уравнения с импульсным воздействием” (Київ, Вища школа, 1987, співавтор — М. О. Перестюк). Ця монографія стала першою у світовій літературі книгою, в якій систематизовано викладено основні результати з теорії диференціальних рівнянь із імпульсною дією. Згодом, у 1995 р., доповнена новими результатами монографія була перевидана англійською мовою („Impulsive differential equations”, Singapore, World Scientific, 1995).

Талант і досвід Анатолія Михайловича як ученого й організатора науки, лідера Київської математичної школи яскраво проявився в його вмінні керувати дослідницькою роботою відразу в кількох напрямках. Так, разом із учнями було розроблено теорію знакомінних функцій Ляпунова для вивчення дихотомії, глобально обмежених розв'язків та інваріантних многовидів лінійних розширень динамічних систем на торі, розвинуто теорію нетерових крайових задач для систем із запізненням, рівнянь із імпульсною дією, сингулярно збурених систем. Пізніше автори цих теорій знайшли їх ефективне застосування до досліджень задач про обмежені на всій осі розв'язки неавтономних систем, що мають властивість експоненціальної дихотомії на півосях. Ще один напрямок досліджень А. М. Самойленка стосується вивчення резонансних явищ у багаточастотних системах, включаючи системи з повільно змінними параметрами. Виведені ним витончені оцінки осцилюючих інтегралів, які виникають при вивченні процесу проходження траєкторією резонансних підмножин фазового простору, стали основою для одержання нових глибоких результатів із обґрунтування методу усереднення в коливних системах із числом частот, більшим за два. Ці та пов'язані з ними інші результати вченого стали основою для монографій „Численно-аналитические методы исследования периодических решений” (Київ, Вища школа, 1976, співавтор — М. Й. Ронто) [англійський переклад: „Numerical-analytic methods of investigating periodic solutions”, Moscow, Mir Publishing, 1979], „Численно-аналитические методы исследования краевых задач” (Київ, Наукова думка, 1985, співавтор — М. Й. Ронто) [англійський переклад: „Numerical-analytic methods in the theory of boundary-value problems”, Singapore, World Scientific, 2000], „Багаточастотні коливання нелінійних систем” (Київ, Інститут математики НАН України, 1998, співавтор — Р. І. Петришин) [англійський переклад: „Multi-frequency oscillations of nonlinear systems”, Dordrecht, Boston, London, Kluwer Academic Publishers, 2004], „Математичні аспекти теорії нелінійних коливань” (Київ, Наукова думка, 2004, співавтор — Р. І. Петришин), „Обобщенно-обратные операторы и нетеровы краевые задачи” (Київ, Інститут математики НАН України, 1995, співавтори — О. А. Бойчук, В. П. Журавльов), „Generalized inverse operators and Fredholm boundary-value problems” (Utrecht, Boston, VSP, Brill Academic Publishers, 2004, співавтор — О. А. Бойчук) (ця монографія витримала друге видання у видавництві De Gruyter, Berlin, Boston, 2016), „Нормально разрешимые краевые задачи” (Київ, Наукова думка, 2019, співавтори — О. А. Бойчук, В. П. Журавльов).

Не може не викликати захоплення той факт, що загальна кількість наукових публікацій Анатолія Михайловича перевищує шість сотен і включає в себе три десятки монографій, понад два десятки підручників і навчальних посібників. Його учні захистили 36 докторських та 89 кандидатських дисертацій. На особливу увагу заслуговує педагогічна діяльність

професора А. М. Самойленка в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Національному технічному університеті України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” та інших вищих навчальних закладах. Яскравий лекторський талант Анатолія Михайловича, його вміння чітко, ясно та емоційно викладати матеріал на основі розроблених ним оригінальних лекційних курсів завжди справляли незабутнє враження на слухачів.

Багаторічну наукову, педагогічну і громадську діяльність А. М. Самойленка відзначено низкою високих нагород і звань. Він нагороджений орденами Дружби народів (1984 р.), „За заслуги” III ступеня (2003 р.), князя Ярослава Мудрого V, IV та III ступенів (2008, 2013 і 2018 рр.), Почесною Грамотою Президії Верховної Ради України (1987 р.); є лауреатом Державних премій України в галузі науки і техніки (1985 і 1996 рр.), Державної премії України в галузі освіти (2012 р.), Республіканської премії ім. М. Островського (1968 р.), премій НАН України імені М. М. Крилова (1981 р.), М. М. Боголюбова (1998 р.), М. О. Лаврентьева (2000 р.), М. В. Остроградського (2004 р.), Ю. О. Митропольського (2010 р.) та М. Г. Крейна (2020 р.); удостоєний звань „Заслужений діяч науки і техніки України” (1998 р.) та „Соросівський професор” (1996 р.); почесний доктор Київського національного університету імені Тараса Шевченка; нагороджений медаллю Малої академії наук України „200 років з дня народження Тараса Григоровича Шевченка” (2014 р.), медаллю Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова „За наукові досягнення” (2015 р.).

Анатолій Михайлович Самойленко назавжди залишиться в історії світової математичної науки й у пам'яті всіх, хто його знав, як видатний учений, педагог і організатор науки, прекрасна й чуйна людина.

*І. О. Луковський, В. Л. Макаров, М. О. Перестюк,  
О. А. Бойчук, І. О. Парасюк, О. В. Антонюк, В. І. Ткаченко,  
Р. І. Петришин, М. В. Працьовитий, О. М. Станжицький, М. Й. Ронто*