

## АНАТОЛІЙ ГЛІБОВИЧ ЗАГОРОДНІЙ (до 70-річчя від дня народження)

---



У січні 2021 р. виповнюється 70 років Анатолію Глібовичу Загородньому – знаному фізику-теоретику, Президенту Національної академії наук України.

Анатолій Глібович народився 29 січня 1951 р. в селищі Велика Багачка на Полтавщині в родині лікаря, там минають його дитячі та шкільні роки. Вищу освіту він отримує на радіофізичному факультеті, спочатку Харківського інституту радіоелектроніки, а потім Харківського університету. Після закінчення університету в 1972 р. він переїжджає до Києва і стає стажистом-дослідником Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбо-

ва НАН України. Подальша наукова і трудова діяльність А.Г. Загороднього пов'язана з цим інститутом і з Національною академією наук України.

В інституті він органічно поєднує наукову роботу з організаційною діяльністю, працює вченим секретарем, завідувачем відділу та заступником директора з наукової роботи, від 2003 р. очолює інститут. Від 2009 р. він також займається організацією наукової діяльності на рівні Академії як головний учений секретар (2009–2011 рр.), а згодом як віцепрезидент (2011–2020 рр.). У жовтні 2020 р. Загальні збори Академії обирають А.Г. Загороднього Президентом НАН України.

Схильність до теоретичних досліджень у Анатолія Загороднього виникла в університеті; на старших курсах він зацікавився фізикою плазми. То був час стрімкого розвитку плазмових досліджень, розгорталася змагання за досягнення кращих параметрів утримання плазми в магнітних пастках. Різноманіття плазмових систем, а також складність процесів, що в них відбуваються, відкрили широке поле діяльності для теоретиків. Під час стажування та навчання в аспірантурі Анатолій Загородній наполегливо оволодіває методами статистичної теорії, що ґрунтуються на роботах М.М. Боголюбова, вивчає теорію флуктуацій у плазмі за працями О.Г. Ситенка. Застосування послідовного статистичного опису стає ключем у підході до широкого кола задач, які зустрічаються в майбутньому.

Його перші оригінальні дослідження, виконані під керівництвом І.П. Якименка, стосуються впливу межі плазмової системи на спектр і рівень флуктуацій. Плазма при цьому розглядалась як нерівноважна система. Обмеженість та нерівноважність є властивостями, які притаманні більшості плазмових систем в умовах лабораторних дослі-

джень. Ці роботи А.Г. Загороднього були важливими зокрема для удосконалення методів діагностики плазми, що ґрунтуються на аналізі випромінювання, розсіяного на флуктуаціях. З'явилися публікації в журналах *Physica Scripta*, *Физика плазмы*, *УФЖ*, *Journal of Plasma Physics*, а також численних препринтах ІТФ, що тоді були чи не основним засобом спілкування з світовими центрами фізичних досліджень. Вони склали основу кандидатської дисертації (1978 р.).

Наступному циклу робіт А.Г. Загороднього сприяло спостереження гігантського резонансу в плазмово-молекулярних системах. Він продовжував досліджувати електромагнітні флуктуації в обмежених, але вже складніших плазмових системах з молекулярною компонентою. У співавторстві з І.П. Якименком та Ю.Л. Клімонтовичем було зроблено вагомий внесок до теорії таких середовищ. Були отримані кінетичні рівняння з інтегралом зіткнень типу Балеску–Ленарда для вільних та зв'язаних заряджених частинок, вивчено вплив межі на просторові розподіли електронів, іонів та молекул. А.Г. Загородній розвинув теорію гальмівного випромінювання, яка враховує взаємне розсіяння частинок плазми та молекул, їх іонізацію та рекомбінацію, а також розсіяння частинок на колективних флуктуаціях. В результаті було передбачено низку нових ефектів у плазмі з молекулярною компонентою. На основі цих робіт, серед яких є монографія “Статистична теорія плазмово-молекулярних систем”, була захищена докторська дисертація (1990 р.).

Варто сказати, що Інститут теоретичної фізики від часу його заснування в 1966 р. планувався як центр досліджень із широкими міжнародними зв'язками. У 1971 р. та 1974 р. в інституті відбулися великі міжнародні конференції з теорії плазми, які організовував О.Г. Ситенко. До цієї роботи активно долучився Анатолій Загородній. Перші наукові контакти підтримувались і впливали на напрям його пізніших досліджень. У 90-х роках А.Г. Загороднього зацікавив вигляд спектрів розсіяння електромагнітних хвиль на флуктуаціях у плазмі, що були отримані в одній з французьких лабораторій. Вони характеризувались широкими розподілами, не схожими на гаусові, і це не узгоджувалось із класичною теорією флуктуацій. А.Г. Загородній разом з О.Г. Ситенком розвинув теорію турбулентної плазми з дифузійно-

дрейфовими рухами рідинного типу, яка описувала незвичні особливості флуктуацій та пов'язані з ними спектри розсіяння.

Інтерес до турбулентної плазми згодом поширився на аномальні явища перенесення, які не можна пояснити в термінах марковських процесів. Через нерівноважність – а саме в такому стані зазвичай перебуває плазма в лабораторних пристроях і в космічному просторі – у ній збуджуються інтенсивні власні хвилі. Аномальне перенесення, спричинене розсіянням частинок на колективних збудженнях, домінує над класичною дифузійною, що зумовлена парними зіткненнями. Знання характеру перенесення і розрахунок транспортних коефіцієнтів – необхідні передумови для оцінки часу утримання плазми в конкретних пристроях. А.Г. Загородній сформулював кінетичні рівняння для систем із немарковськими процесами релаксації і знайшов їхні розв'язки, що пояснювали, чому за різних умов у плазмі виникають супер- чи субдифузійні режими.

Наступним об'єктом досліджень стала плазма з домішками твердотільної речовини (інакше порошинками). Її вивчення почало особливо бурхливо розвиватися невдовзі після перших спостережень періодичних структур, утворених з порошинок, у плазмовому оточенні. Спочатку така плазма вважалася екзотичним об'єктом. Під час міжнародної конференції в 1996 р. спільнота фізиків із керованого термоядерного синтезу deciso скептично поставилася до актуальності доповіді А.Г. Загороднього. Але минув час, і утвердився окремий напрям досліджень, який використовує методику опису запорошеної плазми для вивчення поведінки забруднень у термоядерних пристроях.

Особливість пилової компоненти в порівнянні з молекулярною полягає в тому, що заряд порошинок перевищує елементарний на чотири чи більше порядків і, крім того, він не залишається постійним. Частинки пилу значно масивніші за іони чи молекули, проте вони не є макроскопічними об'єктами, оскільки їхня поведінка визначається мікрополлями в середовищі. Вони поглинають або ж віддають електрони, захоплюють їх на замкнені орбіти, і їхня взаємодія з плазмовим оточенням є досить складною. А.Г. Загородній сформулював строгі мікроскопічні рівняння для плазми з домішками пилу і вивів для них ланцюжок рів-

нянь Боголюбова. Були знайдені ефективні потенціали взаємодії пилових частинок, що визначають структури, які утворюються з них за різних температур. Передбачено, що за умов застосовності дрейфово-дифузійного наближення виникають далекосяжні потенціали і ефект від'ємного тертя – незвичні явища, що зумовлені потоками плазми на пилові частинки. Було розвинуто теорію електромагнітних флуктуацій у заповненій плазмі з урахуванням флуктуацій заряду пилових частинок. Ці результати є вкрай важливими для діагностики плазми.

Останніми роками А.Г. Загородній приділяв увагу пошуку співвідношень для енергетичних характеристик флуктуаційних полів у середовищі з часовою та просторовою дисперсією за межами області прозорості – класичній задачі, для якої не було запропоновано строгого розв'язку, а також розробці статистичного опису широкого класу багаточастинкових систем, що включають так звану складну плазму.

Поза цим дуже стислим переліком залишається значна частина робіт Анатолія Глібовича, загальне число яких перевищує дві сотні. Він неодноразово доповідав результати своїх досліджень як запрошений лектор на престижних міжнародних конгресах із фізики плазми. А.Г. Загородній також був членом організаційних комітетів низки міжнародних конференцій, а у 2004–2006 рр. – головою Міжнародного конгресу з фізики плазми. За наукові досягнення йому було присуджено звання лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (2005 р.), Заслуженого діяча науки і техніки України (2012 р.), лауреата іменних премій НАН України: імені К.Д. Синельникова (1991 р.), імені М.М. Боголюбова (2012 р.) та імені О.С. Давидова (2019 р.).

В 1997 р. А.Г. Загородній був обраний членом-кореспондентом, а в 2006 р. академіком НАН України. В 2015 р. він став дійсним членом Наукового товариства імені Шевченка. Окрім того, А.Г. Загородній є іноземним членом РАН (2011 р.), іноземним членом-кореспондентом Австрійської академії наук (2012 р.), членом-кореспондентом Міжнародної академії наук, мистецтв і гуманітаристики (Париж, 2004 р.), почесним професором Цзілінського університету (2017 р.) та кавалером ордену “Нагорода Дружби Цілу” (Qilu Friendship Award) Народного уряду провінції Шаньдун КНР

(2019 р.), почесним доктором Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна (2010 р.), Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (2015 р.), Київського національного університету імені Тараса Шевченка (2017 р.), Інституту фізики конденсованих систем НАН України (2008 р.), Почесним науковцем Міжнародного інституту прикладного системного аналізу ПАСА (2020 р.).

Спілкуючись з Анатолієм Глібовичем, ми частіше бачимо лише якусь одну з граней його діяльності. Поряд з науковою роботою, якій він приділяє увагу навіть у найвантаженіші періоди часу – для цього в основному залишаються вихідні та відпустки – він продовжує виконувати величезний обсяг науково-організаційної, науково-координаційної та експертної роботи. До недавнього обрання його Президентом НАН України він здійснював в Академії координацію наукової діяльності як віцепрезидент НАН України, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова та голова спеціалізованої ради, керівник цільових програм та наукових рад НАН України, керівник програм міжнародного співробітництва НАН України з Євросоюзом, голова комісії з розробки наукової спадщини академіка В.І. Вернадського та по роботі з науковою молоддю, головний редактор Українського фізичного журналу. І цей список неповний.

Крім того, він є членом Комітету з Державних премій України та Комітету з присудження Премій Кабінету Міністрів, головою наглядової ради Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, заступником Голови Національної комісії України у справах ЮНЕСКО, науковим делегатом України в Раді ЦЕРН, головою Національного комітету ЮНЕСКО “Людина і біосфера”, членом Наукового дорадчого комітету серії Міжнародних конференцій з фізики заповненої плазми, був представником України в Раді представників і учасників Об'єднаного дослідницького центру JRC ЕС, членом Ради Міжнародного інституту прикладного системного аналізу ПАСА, членом Комітету з дослідження і інновацій Україна–Євратом.

А.Г. Загородній приділяє велику увагу підготовці молодих науковців не тільки як голова комісії по роботі з науковою молоддю, а також як викладач. Від 2018 р. він є завідувачем кафедри

теоретичної та математичної фізики Київського академічного університету. Протягом десятків років викладав спецкурси з фізики плазми в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, був професором Києво-Могилянської академії, є автором декількох монографій та підручників, підготував 2-х докторів та 5 кандидатів наук.

За наукову та науково-організаційну роботу він нагороджений Орденами “За заслуги” III ст. (2008 р.) та II ст. (2016 р.), Почесною грамотою Верховної Ради України (2004 р.).

Друзі і колеги щиро вітають Анатолія Глібовича з ювілеєм, бажають здійснення задумів і підтрим-

ки в цьому від наукової спільноти, нових творчих здобутків, міцного здоров'я.

*О.С. БАКАЙ, В.П. ГУСИНІН, В.І. ЗАСЕНКО,  
Г.М. ЗІНОВ'ЄВ, Ю.І. ІЗОТОВ, Б.І. ЛЕВ,  
В.М. ЛОКТЄВ, І.М. МРИГЛОД, Е.Г. ПЕТРОВ,  
Ю.О. СИТЕНКО, Ю.В. СЛЮСАРЕНКО,  
М.Ф. ШУЛЬГА, І.Р. ЮХНОВСЬКИЙ*

*Редакційна Колегія та Редакція “Українського фізичного журналу” приєднуються до поздоровлень Анатолія Глібовича – Головного редактора нашого журналу – та бажають йому міцного здоров'я і великих успіхів у всіх його починаннях!*