

Teoria delle equazioni differenziali.

Matematici come Serhii Bernshtein, Heorhii Pfeiffer, Mykola Krylov, Nikolai Bogoliubov, Yurii D. Sokolov, Marko Krein, Yu. Daletsky, Mikhail Lavrentev, Yosyp Shtokalo, Yaroslav B. Lopatynsky, Volodymyr Marchenko, Yurii Mytropolsky, Yurii Berezansky, Ivan Danyliuk, Ihor Skrypnyk, Anatolii Samoilenko, M. Perestiuk, Oleksander Sharkovsky e A. Myshkis e i loro studenti hanno dato importanti contributi alla teoria delle equazioni differenziali ordinarie e funzionali e delle derivate parziali. Applicazioni fondamentali alla meccanica, all'elasticità, all'idrodinamica, alla geometria e ad altri campi sono contenute nelle opere di Krylov, Bogoliubov, Sokolov, O. Dynnyk, Huriy Savin, Oleksii Pohorielov, Leonid Pastur, Lavrentev e altri.

Oltre alla nota scuola di meccanica non lineare di Kyiv e alla scuola di fisica teorica fondata da Bogoliubov, la scuola di elasticità fondata alla fine degli anni '20 da O. Dynnyk a Dnipropetrovsk ha avuto una notevole influenza sullo sviluppo della teoria delle equazioni differenziali in Ucraina, in particolare sullo sviluppo di metodi asintotici e sulla loro applicazione a vari tipi di ODE e PDE non lineari. Inoltre, Yu. Sokolov ha ottenuto risultati significativi nella teoria delle equazioni differenziali, applicate a problemi di meccanica analitica, e ha sviluppato il metodo Sokolov (metodo della media con correzioni funzionali).

Nel 1955 Nikolai Bogoliubov e Yurii Mytropolsky pubblicarono una monografia sui metodi asintotici nella teoria delle oscillazioni non lineari: ciò ha portato a ulteriori

perfezionamenti della teoria dei metodi asintotici e a nuovi metodi per risolvere ODE e PDE non lineari. Negli anni '60 la scuola di meccanica non lineare di Kyiv ha spostato la sua attenzione su almeno tre aree che coinvolgono alcune classi di ODE e PDE: sistemi di ODE non lineari con azione impulsiva (monografia di Anatolii Samoilenko e M. Perestiuk nel 1987), ODE con ritardo e/o argomento deviante (A. Myshkis, Mytropolsky, D. Martyniuk e A. Samoilenko) e PDE ed equazioni correlate (Olekander Sharkovsky, E. Romanenko e H. Pelekh).

Dopo la metà degli anni '40 la teoria qualitativa, in particolare la teoria della stabilità delle soluzioni di sistemi di PDE lineari, divenne oggetto di studi considerevoli. Contributi importanti alle PDE lineari con coefficienti quasi periodici e quasi periodici furono forniti negli anni Quaranta e Cinquanta da Yosyp Shtokalo, il primo ad estendere l'applicabilità del metodo operativo alle ODE lineari con coefficienti variabili. Marko Kerin ha studiato il problema dell'esistenza e delle distribuzioni delle zone di stabilità e instabilità per sistemi hamiltoniani lineari a coefficienti periodici, ha esteso i risultati di Aleksandr Liapunov ai sistemi di equazioni e ha stabilito la connessione tra gli autovalori di alcuni operatori differenziali e il confine delle zone di stabilità. Kerin ha ottenuto importanti risultati anche nella teoria dei problemi spettrali diretti e inversi. Negli anni '60 M. Gavrilov e i suoi studenti a Odessa hanno ottenuto criteri nuovi e molto generali per la stabilità nel senso di Liapunov di soluzioni di sistemi lineari e persino ODE non lineari. Risultati interessanti riguardanti il comportamento asintotico di soluzioni

di ODE lineari e sistemi di ODE sono stati ottenuti negli anni '50 e '60 da Stepan Feshchenko, M. Shkil e I. Rapoport.

Negli anni '60 Vitalii Skorobohatko ed E. Bobyk a Leopoli hanno trovato le condizioni necessarie e sufficienti per la risolubilità del problema di Vallée-Poussin per ODE lineari dell'ennesimo ordine in un intervallo arbitrario e l'analoga condizione sufficiente per la risolubilità di ODE non lineari di qualsiasi ordine. I risultati fondamentali per problemi spettrali diretti e inversi per equazioni di Sturm-Liouville unidimensionali sono stati ottenuti da Volodymyr Marchenko. Studi qualitativi e analisi spettrali di operatori differenziali singolari furono condotti da I. Glazmann negli anni '60.

Sebbene il suo lavoro all'Università di Kharkiv dopo il 1917 si occupasse principalmente della teoria della probabilità e della funzione costruttiva, Serhii Bernshtein svolse anche studi qualitativi di alcune PDE. A Kyiv Heorhii Pfeiffer ha continuato i suoi studi sui sistemi lineari di PDE del primo ordine con una funzione sconosciuta. Mentre si trovava nell'Ucraina sovietica negli anni '40, Mikhail Lavrentev sviluppò la teoria delle mappature quasi conformi che determinarono un nuovo approccio geometrico alla teoria delle PDE con applicazioni all'idrodinamica, alla detonazione per filtrazione e ad altri campi. Alcuni dei suoi risultati nella teoria della filtrazione sono stati ampliati da P. Filchakov e dai suoi studenti. Il fondamento della teoria generale dei problemi di valore al contorno per sistemi lineari di PDE di tipo ellittico è contenuto nei lavori di Yaroslav B. Lopatynsky. Oltre a dare altri importanti contributi alla teoria delle PDE lineari, questi è stato il primo a identificare la condizione per la compatibilità dei coefficienti del sistema

ellittico con i coefficienti dell'operatore al contorno, ora nota come condizione di Lopatynsky. Negli anni '50 Yurii Berezansky è stato il primo a sviluppare un metodo per affrontare il problema inverso dell'analisi spettrale per le PDE. Tra gli altri risultati, ha sviluppato la teoria spettrale per PDE autoaggiunte in domini illimitati. L. Nizhnyk ha studiato la natura dello spettro per le PDE non ellittiche.

Oltre al suo lavoro sui sistemi di ODE con ritardo negli anni '60 e '70, A. Myshkis ha ottenuto risultati interessanti per PDE di tipo iperbolico e di altro tipo. Nel suo lavoro sulle PDE Vitalii Skorobohatko ha ottenuto una generalizzazione della formula di Gerlotz, ha risolto il problema di Cauchy in caso di radici multiple dell'equazione caratteristica e ha approfondito la risolubilità del problema di Dirichlet per sistemi di PDE ellittiche. Negli anni '70 e '80 i metodi asintotici della meccanica non lineare di Mykola Krylov, Nikolai Bogoliubov e Yurii Mytropolsky sono stati estesi alle PDE nelle monografie di B. Moseenkov, H. Khoma, A. Bakai e Yu. Samoilenko, tutti scritti in collaborazione con Mytropolsky. Il celebre problema di Stefan è stato studiato negli anni '80 da diversi ricercatori di Donetsk, tra cui Ivan Danyliuk. L'equazione di Korteweg-de Vries è stata risolta da Volodymyr Marchenko nel 1972 e il problema di Cauchy per l'equazione di Korteweg-de Vries è stato studiato negli anni '80 da V. Kotliarov e Ye. Kruslov.

Dopo gli anni '60 Ivan Danyliuk ha dato un contributo significativo alla teoria delle PDE e ai problemi non lineari in fisica matematica con confini liberi (sconosciuti). Ha applicato i suoi risultati a vari problemi di fisica (come il problema di Stefan), di meccanica e di altri campi. Dopo il 1970 studi

profondi e sistematici di PDE ellittiche non lineari molto generali astratte e concrete di tipo di ordine superiore di divergenza sono stati condotti da Ihor Skrypnyk, che ha sviluppato una nuova teoria del grado topologico per l'operatore astratto non lineare di tipo (∞) da uno spazio di Banach separabile al suo duale. Ha esteso i suoi risultati ad alcune PDE non ellittiche e ad equazioni ellittiche di forma non divergente.