

RİYAZİYYATIN BƏZİ MÜASİR TƏTBİQ SAHƏLƏRİ



BİLAL BİLALOV

*AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu,
Qeyri-harmonik analiz
şöbəsinin müdiri,
AMEA-nın müxbir üzvü*

Müasir dövrdə kompüter elminin güclü inkişafı riyaziyyatın ənənəvi tətbiq sahələri ilə yanaşı, onun yeni tətbiq sahələrini də əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirmişdir. Buna bariz nümunə kimi çox yüksək sürətlə təkmilləşdirilən MAPLE, MATLAB, MATHEMATİCA və s. kompüter riyaziyyatı sistemlərinin “Spline Toolbox”, “Statistics Toolbox”, “Optimization Toolbox”, “Signal Processing Toolbox”, “Wavelet-Toolbox”, “Financial Toolbox” və s. daxil olan çox sayda program paketlərini göstərmək olar. Bu sistemlər riyaziyyatın müasir tətbiq sahələrini genişləndirmiş və yeni tətbiq sahələrinin yaranmasına imkan vermişdir. Kompüter elminin sürətli inkişafı təbiət və cəmiyyətin müxtəlif sahələrində tətbiq üçün yeni riyazi üsulların yaranmasını vacib etmiş və buna imkan yaratmışdır.

Azərbaycanda hazırkı dövrdə riyaziyyatın inkişaf etmiş istiqamətlərinin əksəriyyəti riyazi analiz ixtisasına daxil olan diferensial operatorların spektral nəzəriyyəsi, harmonik və qeyri-harmonik analiz, funksiyalar nəzəriyyəsi, approksimasiya nəzəriyyəsi, operator-diferensial tənliklər nəzəriyyəsi, optimal idarəetmə məsələləridir. Bu ixtisas üzrə SJR (Skopus) sistemində son dövr üzrə Azərbaycanın H-index-i 17, Gürcüstanın 15, Ermənistanın 8-dir. Ölkəmizdə riyaziyyatın ənənəvi tətbiq sahələri olan Furye analiz, diferensial tənliklər və ədədi üsullarla yanaşı, son illərdə risk riyaziyyatı və ya aktuar riyaziyyatı, əhəmiyyətlik nəzəriyyəsi, klaster analizi, diskriminant analizi, faktor analizi kimi sahələr də inkişaf etdirilir. Bu sahələrin inkişafı bilavasitə neyron şəbəkə, qeyri-müəyyənliyin qiymətləndirilməsi entropiya, Fuzzy nəzəriyyə, veyvlet analiz, freym nəzəriyyəsi üsullarının inkişafı ilə əlaqədardır.

Veyvlet analiz tətbiq sahəsi kimi yaranmışdır. Veyvlet analiz, Gabor analiz və s. freym nəzə-

riyyəsinin elementləridir və onun əsasını təşkil edirlər. Veyvlet analizin yaradıcılarından biri olan Yves Meyer 2017-ci ildə Veyvletlərin riyazi nəzəriyyəsinin işlənməsində xüsusi xidmətinə görə Abel mükafatına layiq görülmüşdür. Məlum veyvletlərin (Haar, Morlet, Dobeşi və s.) əsas xassələrinin öyrənilməsi freym nəzəriyyəsinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu sahəyə əsas maraq keçən əsrin 80-ci illərindən fransız alimləri Grossman və Morletin seysmik və akustik siqnal-ların öyrənilməsinə aid işlərindən sonra başlamışdır. Müasir dövrdə analizatorlar ailəsi adlanan veyvletlər müxtəlif sahələrdə çox geniş tətbiq olunur: təsvirlərin tanınması, müxtəlif siqnalların emalı və sintezi, müxtəlif görünüşlərin (rentgen şəkilləri, peyk şəkilləri, mineralları görünüşləri və s.) analizi, böyük həcmli verilənlərin sıxılması və saxlanması və s. Veyvlet analiz klassik Furye analizdən tətbiqi nöqtəyi nəzərdən çox böyük üstünlüklərə malikdir.

AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunda son 10 il ərzində qeyd olunan sahələrdə əhatəli tədqiqatlar təşkil olunmuş, respublikamızın, Amerika Birləşmiş Ştatlarının, Rusiya Federasiyasının, Ukraynanın aidiyyətli qurumları ilə zəruri elmi əməkdaşlıq əlaqələri yaradılmışdır. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin AMEA-nın 70 illik yubileyində kosmik sənayenin inkişafı və peyk verilənlərinin müəyyən identifikasiya məsələlərinə tətbiqi ilə bağlı tövsiyələrini əsas tutaraq, “Freym nəzəriyyəsi-veyvlet analizin seysmologiyada və digər sahələrdə siqnalların emalına tətbiqi” və “Neyron şəbəkələrlə yaxınlaşma və freymlərin bəzi sualları” elmi proqramları hazırlanmış və bu proqramlar AMEA Rəyasət Heyəti tərəfindən dəstəklənmiş, Riyaziyyat və Mexanika İnstitutunda Siqnalların emalının riyazi problemləri laboratoriyası yaradılmışdır. AMEA-nın elmi Proqramları çərçivəsində aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında hazırlanmış 20-dək məqalə Thomson Reuters Bazasına daxil olan jurnallarda dərc olunmuş, “Siqnallar. Təsnifatı. Veyvlet analiz” və “Peyk verilənlərinə görə torpaq şoranlığının identifikasiyasının riyazi metodları” adlı 2 metodik göstəriş hazırlanmışdır.

Veyvlet analizin tətbiqinə dair icra etdikləri işlərə aid məlumat:

– təsvirlərin tanınması, iri həcmli informasiya kadrının (xəritə) ənənəvi JPEG formatında və veyvlet tətbiqi ilə sıxılması zamanı əldə edilən müxtəlif sıxılma əmsallarının təyini;

– Günəş radiasiyasına görə havanın çirklənməsinin öyrənilməsinə veyvletin tətbiqi, Yer atmosferinin yuxarı sərhəddində və yer səthində günəş şüalanmasının spektrlərinin təyini, cəm radiasiyanın və 1-ci səviyyədə veyvlet ayrılış əmsallarının grafik təsvirləri;

– eyni ərazinin müxtəlif spektrlərə görə peyk təsvirində konkret coğrafi ərazilərin Albedo və NDVI indeksi arasındakı əlaqəyə görə təsnifatı, müxtəlif bitki növlərinin NDVI indeksinə və şoranlıq dərəcəsinə görə paylanması təyini;

– peyk verilənlərinə görə torpaq təsnifatının aparılması və müxtəlif dalğa uzunluqlarında əksətdirmənin şoranlıqdan asılılığının təyini, müxtəlif şoran ərazilərin peyk təsvirlərinin indeks-

lərinin coğrafi mühitdən asılılığının təyini və digər nəticələr bu sahədə aparılan tədqiqatların ölkəmiz üçün mühüm elmi və texniki əhəmiyyət daşıdığını göstərir.

Tədqiqatların davam etdirilməsi üçün Azərbaycan ərazisinin Landsat peykindən mavi, yaşıl, qırmızı və NİR spektral kanallarına uyğun 1999-2017-ci illəri əhatə edən peyk təsvirləri toplanmış, konkret ərazilər üzrə peyk verilənlərinə görə statistik araşdırmalar (histoqram, riyazi gözləmə, dispersiya və s.) aparılmışdır. Cari il ərzində Azərbaycanda seçilmiş əraziyə uyğun: yerüstü ölçmələrin verilənlər bazasının yaradılması; peyk verilənlərinin işlək statistik bazasının yaradılması; torpaq təsnifatı göstəricilərinin təyini (uyğun düsturların çıxarılışı); şoranlıq indekslərinin seçilməsi və ya təyini və uyğun proqram təminatının yaradılması nəzərdə tutulur.