

С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 - летию С.Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Б.2 - Б.238-240

ЭЛЕКТР ЖҮКТЕМЕЛЕРІН БОЛЖАУ

*Амерканов Т.М.,
Уахитова А.Б.*

Қазіргі таңда электрэнергиясының бағасын белгілеуде жүктемелерді болжау өте маңызды, сондықтан электр жүктемелерін болжау электрэнергетика саласында басты зерттеулердің бірі болып табылады. Болжам негізінде энергетикалық жүйелердің нақты және оңтайлы режимдері есептеледі, және де сенімділік, электрэнергия сапасы сияқты сапа көрсеткіштері бағаланады. Электрэнергетика саласында болжау туралы мәселе әрқашан ерекше рөл атқарады. Электр энергетикасында болжау тақырыбы болып кіші қуат түйіндерінен және кәсіпорындардан бастап, ірі энергетикалық аудандарға, тұтастай аймақтарға және тұтастай қуат жүйелеріне дейін тұтынудың әр түрлі көлемі бар объектілер үшін болашақ энергияны тұтыну көрсеткіштері болып табылады.

Энергия тұтыну көрсеткішін болжау әдістеріне әрқашан көп көңіл бөлінді. Сызықтық модельдерге негізделген бірқатар теориялық идеялар ұзақ уақыт бұрын ұсынылды. Бұл идеялар дамыту процестерін модельдеу; кеңістіктік және уақыттық экстрополяциясы; эвристикалық және эконометриялық; факторлық, регрессиялық және корреляциялық статикалық талдауда әзірленген әдістерге негізделген. Қазіргі кезде сызықты емес модельдерге негізделген әдістерге көп қызығушылық танытылуда. Осы әдістердің көп бөлігі жасанды интеллект технологияларының класына жатады. Ең алдымен, бұл ең жаңа оңтайландыру құралдары және жасанды нейрондық желілер қатарына кіретін модельдеу әдістері, гентикалық алгоритмдер және т.б [1].

Эвристикалық болжау - пайда болған кезеңінен бастап техника мен тұрмыста қолданылатын болжамдардың ерте бағыты болып табылады. Кең түсінікте эвристикалық болжау шешуші және маңызды факторлардың сансыз санының инстинктивтік таңдауына негізделген. Негізгі болжау үрдісі барлық мүмкін нұсқаулармен шамаларды салыстыру негізінде маңызды емес бөлігі анықталынады. Сарапшы эвристикалық болжау технологиясын білмейтініне қарамастан, қанағаттанарлық болжам береді. Эвристикалық болжаудың сапасы ішкі құрылымына байланысты емес; саны мен біліктілігіне байланысты сарапшыларды таңдау және де сараптама нәтежиелерін алгоритмін жақсарту сияқты сыртқы факторлардан тәуелді. Осыған орай аналитикалық сараптаманы бағалау сияқты сарапшылардың бағалау әдістері

дамытылды. Негізгі сарапшылардың ұжымдық бағалау әдістері құрамына: матрицалық әдіс, ұжымдық генерациялау, ұжымдық комиссия және т.б. әдістер кіргізеді. Эвристикалық әдіс тек ғана болжанатын жағдаймен таныс сарапшылар болған жағдайда қолданылады және де күрделі техникалық объектілерді болжау кезінде күрделі және көп еңбекті талап етеді. Бұл жағдай математикалық әдістердің туындауына ықпал етті. Бұндай әдістердің артықшылықтары алынған ақпараттың объективті қолдануы және электронды есептеуіш машиналар арқылы процесті автоматизациялау болып табылады[1].

Сондай ақ математикалық экстрополяция қолданысқа ие болды. Қолдансына қарай және қандай математикалық аппарат қолдануына байланысты математикалық экстрополяция әдісін үшке бөлуге болады: статикалық классификация әдісі; аналитикалық болжау әдісі; ықтималдық болжам әдісі.

Энергетикада қолданылатын электр тұтыну болжау алгоритмдерінің көп бөлігі әр түрлі статикалық әдістердің комбинациясы болып келеді. Болжамды құру процедурасы білімнің барлық салаларында қолданылады. Болжамды құру үдерісі өзара байланысты екі тапсырма ретінде қосылуы мүмкін: зерттелетін құбылыстың моделін құру; негізгі ақпараттарға сүйене отырып негізгі сипаттамаларына баға беру және осы модельге сай интервалды баға алу.

Кейбір факторлар стационарлы кездейсоқтан емес стационарлы емес кездейсоқ болғандықтан, дәл болжам қиын тапсырма болып табылады. Осыған орай интервалды болжам айқын емес логикаға негізделген.

Қазіргі таңда жасанды нейронды желілерін және айқын емес логикадағы электр тұтынуды болжау әдістері қолданысқа ие.

Жасанды интеллектуалды модельдер жүктеме және әсер ететін айналымдардың арасындағы сызықты емес проблемаларды шешеді және икемді қатынас бере алады. Болашақ болжамдарды жеңілдету үшін, өткен және қазіргі шамаларды ескере отырып, әр кіріс айналымдарына бөлек модельдер жасалынды және осы модельдер болжам ақпараттарын алу үшін біріктірілді. Осыған қарамастан қарапайым айқын емес болжам көбінесе талапқа сай келмейді сондықтан басқа әдістермен біріктіру қажет. Ұзақ мерзімді жүктемедегі белгісіздікпен күресу үшін, негізгі компоненттер біріктірілген анализ және айқын емес нейронды желілер қолданылады [2].

Жасанды нейрондық желі- бұл барлық сілтемелердегі ақпараттарды паралельді өңдейтін қондырғы. Олар үйретілу және жиналған ақпараттарды қортындылау қасиеттерге ие. Дәстүрлі әдістерден артықшылығы, модельдің объектісін құрастыру талап етілмейді және толық емес ақпарат кезінде жұмыс істеу қабілеті жоғалмайды.

Бірақ нейронды желілердің кемшіліктері де бар. Нейронды желілер автоматты түрде ақпараттарды жинай алатыны белгілі. Бұндау процесс баяу жүреді, ал келесі ақпараты жиналған процесстің анализі күрделі болып келеді. Осы кемшіліктердің көбісі айқын емес логика арқылы шешіледі. Сонымен қатар, осы элементтерге қатысты, толық немесе нақты

элементтердің осы жиынтыққа тиесілі екендігіне толық сенімділікпен айту мүмкін емес. Технологиялық үдерістер жалпы қабылданған сандық әдістерді пайдалана отырып талдау үшін тым күрделі болып табылса немесе бастапқы ақпарат дұрыс немесе анық емес түрде түсіндірілсе, бұл айқын емес қолдану пайдалы болады. Айқын емес логика қолданылатын жүйелер шешім қабылдау проблемаларын шешуді, үлгіні тануды, деректерді жіктеуді және басқаларды шешуге мүмкіндік беретінін атап өту керек. Дегенмен, олар жаңа білімді меңгере алмайды.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, жасанды нейрондық жүйелер мен желілік логика бар желілердің бір-біріне тең екендігін көре аламыз. Бұл тұжырым нейрондық желілердің аппаратының негізін құрады. Белгісіз нейрондық желілердің негізгі идеясы, қолданыстағы деректер үлгісі белгілі бір ішкі жүйеге сәйкес келетін мүшелік функцияларының параметрлерін анықтау үшін пайдаланылады, яғни қорытындылар айқын логикалық аппарат негізінде жасалады. Ал мүшелік функцияларының параметрлерін табу үшін нейрондық желіні оқыту алгоритмдері қолданылады. Мұндай жүйелер бұрын белгілі ақпаратты пайдалана алады, үйренеді, жаңа білім алады, уақыт серияларын болжайды, сонымен қатар олар пайдаланушы үшін өте көрнекі. Жүктемені болжау процесі келесі қадамдардан тұруы мүмкін: айқын нейрондық желінің архитектурасын таңдау; оқыту және сынақ деректерін таңдау; желіні оқыту; бақылау деректер жиынтығындағы желіні тестілеу; желіні болжау құралы ретінде пайдалану; мүмкін қосымша білім беру[3].

Талдау деректері бойынша электр энергиясын тұтынуды болжау әдістерінің классификациясы жасалды (1-сурет).

Электр тұтынуды болжау әдістері



1-сурет

Бұл мақалада ағымдағы және бұрын болжанған әдістер қарастырылады. Олардың көпшілігі түрлі әдістердің үйлесуі ретінде әрекет етеді, әр әдіс бойынша артықшылықтар мен кемшіліктер бар. Берілген әдістердің

артықшылығы жасанды нейрондық желілерді қолданатын әдістер болып табылады. Олар жинақталған білімді үйрену және синтездеу мүмкіндігіне ие. Әдістің кемшіліктері айқын логика жүйесі арқылы шешілуі мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

1. Абдурахманов А.М. Методы прогнозирования электропотребления в распределительных сетях (обзор) / Абдурахманов А.М., Володин М.В., Зыбин Е.Ю., Рябченко В.Н. // Электротехника: сетевой электронный научный журнал. 2016. - Т.3, No1. - С. 3-23.
2. LeiTang, XifanWang, XiuliWang, ChengchengShao, ShijunTian. Long-term electricity consumption forecasting based on expert prediction and fuzzy Bayesian theory // Energy, Elsevier, v. 167, 2019. 1144-1154.
3. Краткосрочное прогнозирование электрической нагрузки на основе нечеткой нейронной сети / В.З. Манусов, Е.В. Бирюков // Известия Томского политехнического университета. 2006. Т. 309. № 6