

ПІКІР

отандық ғылыми жетекші докторант Акылбеков Олжас

Наурызбаевичтің « Машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану арқылы аумақтық жоспарлау жүйелерінде кеңістіктік деректерді талдау әдістерін әзірлеу және зерттеу » тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

Мен, Молдагулова Айман Николаевна, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университетінің «Программалық инженерия» кафедрасының профессоры, докторант Акылбеков Олжас Наурызбаевичтің отандық ғылыми жетекшісімін және оның ғылыми қызметімен жақсы таныспын. Акылбековтің диссертациялық жұмысы жасанды интеллект алгоритмдерін аумақтық жоспарлау үдерісіндегі кеңістіктік деректерді талдау әдістерімен ұштастыруға арналған. Қалалардың қарқынды урбанизациясы, олардың тұрақты дамуын қамтамасыз ету қажеттілігі және қала құрылыстық реттеудің цифрлық әдістеріне көшу жағдайында қарастырылып отырған зерттеу бағыты өзекті әрі практикалық тұрғыдан маңызды болып табылады. Автор геоақпараттық жүйелер, машиналық оқыту және терең оқыту технологияларын дәйекті түрде біріктіріп, Алатау қаласының нақты геокеңістіктік деректері негізінде аумақтардың қала құрылыстық жарамдылығы мен тәуекел аймақтарын бағалауға арналған интеллектуалдық GeoAI-модель әзірлеген, бұл GeoAI және «ақылды» қалалық жоспарлау саласындағы қазіргі әлемдік үрдістерге сай келеді.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты – аумақтық жоспарлау жүйелерінде машиналық оқыту алгоритмдерін қолдана отырып кеңістіктік деректерді талдау әдістерін әзірлеу және зерттеу арқылы қала құрылыстық шешімдердің негізділігі мен сапасын арттыру. Зерттеу пәні – жер беті учаскелерін қала құрылыстық жарамдылық кластары бойынша жіктеуге және аумақтық жоспарлауда шешім қабылдауды қолдауға бағытталған машиналық оқыту технологиялары, модельдері мен алгоритмдері, сондай-ақ бағдарламалық қамтамасыз ету. Жұмыс аясында автор Алатау қаласы аумағы бойынша интеграцияланған геокеңістіктік деректер қорын қалыптастырған, оған спутниктік түсірілімдер, цифрлық биіктік моделі, жер пайдалануы, функционалдық зонирлеу, көлік және инженерлік инфрақұрылым, климаттық және демографиялық көрсеткіштер жөніндегі деректер енгізілген; жер

учаскелерінің жарамдылығын бағалау үшін GeoAI-модель архитектурасы мен белгілер жүйесін әзірлеген; машиналық және терең оқыту модельдерінің бірнеше нұсқасын, соның ішінде CNN+MLP гибриді архитектурасын оқытып, салыстырмалы талдау жүргізген; көпкритерийлі бағалауды және нәтижелерді тақырыптық карталар түрінде визуализациялауды іске асыратын веб-қосымша жасап шыққан.

Алынған нәтижелер нақты деректер негізінде жүргізілген есептік эксперименттер сериясымен және қателік матрицасын (Confusion Matrix) пайдалану арқылы негізделген; шамамен 63 % сәйкестікке қол жеткізілген, сынақтан өткізілген модельдер ішінде CNN+MLP гибриді моделі сапа көрсеткіштері бойынша ең жоғары нәтижелерді көрсеткен. Автор трансформерлерге негізделген (U-NetFormerLite, ViT) баламалы модельдерді қолдану перспективаларын да қарастырып, оларды кейінгі зерттеулер кезеңінде дамыту қажеттілігін негіздейді. Жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығы кеңістіктік деректерді аумақтық жоспарлау міндеттерін шешуге бағытталған GeoAI-талдау тәсілдерін дамытуында, учаскелердің қала құрылыстық жарамдылығын бағалауда гибриді нейрондық желі модельдерін қолдануында және әртүрлі табиғаттағы геодереккөздерді бірыңғай аналитикалық схемаға біріктіруінде көрініс табады. Әзірленген веб-қосымша көпкритерийлі бағалау нәтижелерін архитектура және қала құрылысы органдары мен жобалау ұйымдарының практикасында аумақтық жоспарлау материалдарын әзірлеу, функционалдық аймақтарды нақтылау, құрылысқа арналған алаңдарды тандау, сондай-ақ инженерлік және экологиялық тәуекелі жоғары аумақтарды айқындау кезінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Айта кету керек, 2023 жылы автор осы жоба бойынша «Информационные технологии» бағыты шеңберінде «Тәуелсіздік ұрпақтары» мемлекеттік грантын жеңіп алып, қазіргі уақытта ұсынылған модельдерді жетілдіру жөніндегі зерттеулерін жалғастыруда. Сонымен қатар, Олжас Акылбеков кеңістіктік және визуалдық деректерді талдауда терең оқыту әдістерін қолданудың туыс саласына арналған «Жас Ғалым» ғылыми грантының (№ AP25793497 «Automatic Detection of Pipeline Leaks Using Thermal Imagery from Fixed-Wing Drones and Convolutional Neural Networks») орындаушысы болып табылады. Осындай гранттық қолдау мен жобалардың табысты жүзеге

асырылуы диссертанттың жоғары ғылыми әлеуеті мен орнықты зерттеу траекториясын көрсетеді. Диссертацияның негізгі нәтижелері халықаралық және республикалық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда баяндалып, Автоматика және ақпараттық технологиялар институтының және «Программалық инженерия» кафедрасының ғылыми семинарларында талқыланған, сондай-ақ халықаралық дерекқорларда индекстелетін және Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда жарияланған.

Жұмыстың барлық негізгі нәтижелері – геокеңістіктік деректер базасын қалыптастыру, GeoAI-модель архитектурасын құру, гибридті нейрондық желі алгоритмдерін іске асыру, эксперименттік зерттеулер жүргізу және веб-қосымша жасау – диссертанттың жетекші рөлімен алынған; автордың ұсынылған әзірлемелерге қосқан жеке үлесі даусыз және айтарлықтай. Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығын, әдістемелік тұрғыдан пісіп-жетілгендігін, олардың дұрыстығын және аумақтық жоспарлау міндеттері үшін практикалық маңыздылығын ескере отырып, диссертациялық жұмысты қорғауға жіберу орынды деп санаймын және Акылбеков Олжас Наурызбаевичке 8D06102 – «Machine Learning & Data Science» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беруді толық қолдаймын.

Отандық ғылыми жетекші,

физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент,

«Программалық инженерия» кафедрасының профессоры

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық

зерттеу техникалық университеті

01.10.2025г.

А.Н. Молдагулова



