

**Жобаның атауы:** ЖТН АР22784639 «Машиналық оқыту алгоритмдері мен ГАЖ-технологиялары негізінде Қазақстанда зиянды саяқ шегірткелер популяциясын фитосанитариялық болжам беруінің модельдерін әзірлеу»

**Өзектілігі:** Қазақстан аумағының фитосанитариялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін күрес стратегиясынан зиянкестер популяциясын басқару стратегиясына көшу қажет. Зиянды организмдердің популяциясын басқару үшін қашықтықтан зондтау, ГАЖ және қашықтықтан бақылау әдістеріне негізделген популяцияны болжау және бақылау әдістерін жетілдіру, алдын алу шараларын, соның ішінде қауіпті емес инсектицидтерді, биопестицидтерді және биологиялық құралдарды қолдану қажет.

Бүгінгі таңда өсімдіктерді қорғау жөніндегі заманауи маманға шегіртке зиянкестерінің санын болжау және бақылау бойынша нақты шешім қажет. Ол қол жетімділігімен, жаңашылдығымен және қолдануда практикалық болуымен ерекшеленуі тиіс. Себебі экономикалық әл-ауқат пен тұтастай алғанда өндірістің рентабельділігі осы мәселеге уақтылы жауап беруге байланысты болады.

Қазіргі уақытта АӨК саласында технологиялар мен цифрландыруды дамыту дәуірінде нақты уақыт режимінде қорғау шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін машиналық оқыту алгоритмдері мен Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы бойынша ГАЖ-технологиялар негізінде цифрлық ақпараттық веб-қосымша түріндегі зиянды саяқ шегірткелер популяциясын фитосанитариялық болжау модельдерін әзірлеуге үлкен қажеттілік туындап отыр. Сонымен қатар, фитосанитариялық мониторинг және зиянды саяқ шегірткелерді болжау жөніндегі құзыретті қызметтер әлі күнге дейін ескірген әдістерді басшылыққа алады. Сонымен қатар, тек санның логикалық болжамы ғана қолданылып қана қоймайды, оларды құрастыру кезінде ауа-райы мен климаттың болжаушылары мүлдем ескерілмейді.

ҚР АӨК саласындағы биоинформатика және цифрландыру нақты заманауи инновациялық шешімдерді талап ететіндігіне байланысты қорғау іс-шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін фитосанитариялық болжаудың автоматтандырылған жүйесін пайдалана отырып, зиянды саяқ шегірткелерді фитосанитариялық болжауды әдістемелік қамтамасыз ету жөніндегі веб-қосымшаны әзірлеу осы проблеманы уақтылы шешу болып табылады. Біздің жағдайда, бұл әзірлеме тәжірибелік қолдануға бағытталатын болады және фитосанитариялық мониторинг және болжау қызметі мамандары үшін Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы бойынша зиянды саяқ шегірткелердің санын жыл сайын болжауда, демек, алдағы маусымға немесе болашақ жылға арналған қорғау шараларының көлемін жоспарлауда цифрлық сервис болып табылады. Бұл техникалық шешімдер мен веб-қосымшаның мүмкіндіктері қорғау шараларының көлемін оңтайлы жоспарлауға мүмкіндік берсе, ал өсімдіктерді қорғау құралдарын пайдалануды ұтымды етеді. Осы зерттеулердің нәтижелері мәлімделген саладағы ғалымдардың кең ауқымына, оларды ғылыми зерттеулерінде сілтеме жасауға және қолдануға мүмкіндік береді.

**Мақсаты:** Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағында қорғау шараларын жоспарлаудағы оңтайлы шешім қабылдау үшін машиналық оқыту алгоритмдері мен ГАЖ-технологиялары негізінде цифрлық ақпараттық веб-қосымша түрінде нақты уақыт жағдайында зиянды саяқ шегірткелер популяциясын фитосанитариялық болжау модельдерін әзірлеу.

**Күтілетін нәтижелер:**

Қойылған мақсатқа және одан туындайтын зерттеу міндеттеріне сәйкес мынадай нәтижелер алынатын болады:

- Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағында даму және көбею ерекшеліктерін анықтау үшін зиянды саяқ шегірткелер санының динамикасы бойынша көпжылдық тарихи деректерді жинау және өңдеу жүргізілетін болады;

- Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы үшін машиналық оқыту алгоритмдері негізінде популяциясына болжам беру жүйесін құру үшін зерттелетін зиянкестер санын болжаудағы негізгі предикторлары анықталатын болады;

- Веб-қосымшаға одан әрі интеграциялау үшін ГАЖ-технологиялар негізінде зиянды саяқ шегірткелер санын фитосанитариялық болжаудың компьютерлік-математикалық модельдері әзірленетін болады;

- Қорғау шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін автоматтандырылған жүйені пайдалана отырып, зиянды саяқ шегірткелерді фитосанитариялық болжауды әдістемелік қамтамасыз ету жөніндегі веб-қосымша әзірленетін болады.

Жоба шеңберінде ұсынылатын ғылыми-техникалық нәтиже технологиялық әзірліктің екінші деңгейінде болып табылады және жоба аяқталғаннан кейін технологиялық әзірліктің төртінші деңгейіне қол жеткізілетін болады:

- Әртүрлі кіріс параметрлері-болжаушылар және технологиялық тәсілдер негізінде саяқ шегірткелерді болжау модельдерін құру тұжырымдамасын қамтитын технологиялық дайындықтың екінші деңгейі негізінде ГАЖ технологияларын қолдана отырып машиналық оқыту алгоритмдері негізінде болжамдық модельдер әзірленетін болады;

- Жоба аяқталғаннан кейін фитосанитариялық болжауды компьютерлік модельдеу компоненттерін, олардың интерактивті картографиялық сервистерін интеграциялауды, ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижесі болып табылатын сала мамандарының практикалық пайдалануы үшін толыққанды веб-қосымшаға визуализациялауды қамтитын технологиялық әзірліктің төртінші деңгейіне қол жеткізілетін болады.

**Зерттеу тобының мүшелері:**

**Жоба жетекшісі** – Байбусенов Курмет Серикович, өсімдіктерді қорғау және карантин саласы бойынша философия докторы (PhD), Хирша Индексі 2, Scopus Author ID57730736400, ORCID 0000-0002-9957-3073, Researcher ID Web of Science O-5582-2017.

**Зерттеу тобының орындаушылары:**

1) Рустембаев Арман Базарханович – бас ғылыми қызметкер, PhD, «Аграрлық техника және технология», Хирша Индексі - 1, Scopus Author ID57205647876, ORCID 0000-0002-1250-8034 Researcher ID Web of Science AVG-6539-2021

2) Елубаев Дастан Рамазанович – жетекші ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету», <https://orcid.org/0000-0001-5358-7982>.

3) Сүйеубаев Оралбек Алтынбаевич – жетекші ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Агрономия».

4) Топаев Султан Орланович -аға ғылыми қызметкер, PhD, «Механика және энергетика», Хирша Индексі - 1; Researcher ID Web of Science: AGQ-4746-2022; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1860-7911>; Scopus Author ID: 57210979044.

5) Джумагулов Арсен Амангельдиевич – аға ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Өсімдік қорғау және карантин», <https://orcid.org/0009-0007-0401-1291>.

6) Шарипова Салтанат Еркиновна –ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Жүйелік инженерия», Хирша Индексі– 1, Scopus Author ID: 57884433800, ORCID ID: 0000-0001-7267-3261.

7) Кенжеғалиев Арнур Мирамулы – ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Өсімдік қорғау және карантин», Web of Science Researcher ID: AGF-5712-2022. <https://orcid.org/0000-0002-0308-222X>.

8) Амир Ерлан Камалиевич –кіші ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Аграрлық техника және технология», Researcher ID: AFC-4511-2022,ORCID: 0000-0003-0986-0683.

9) Аманбай Жасулан Зарипбайұлы – кіші ғылыми қызметкер, ғылым магистрі, «Өсімдік қорғау және карантин».

**Осы жоба шеңберінде жоспарланған жарияланымдар мен патенттер:**

2024-2026 жылдардағы зерттеу нәтижелері бойынша:

- Web of Science базасының Science Citation Index Expanded индекстелетін және (немесе) Scopus базасында кемінде 50 (елу) CiteScore процентилі бар ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда 2 (екі) мақала және (немесе)шолулар жарияланды;

- өнертабысқа 1 (бір) патент және оның оң шешімі алынады;

- ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда 3 (үш) мақала жарияланды;

- әлеуетті пайдаланушылар, ғалымдар қауымдастығы және жалпы жұртшылық арасында жұмыс нәтижелерін тарату мақсатында 2 вебинар өткізіледі.

- әзірленген веб-қосымшаны пайдалану бойынша 1 пайдаланушы нұсқаулығы шығарылды.

**Потенциалды пайдаланушыларға арналған ақпарат:**

Жобаны іске асыру нәтижесінде қорғау шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін фитосанитариялық болжаудың автоматтандырылған жүйесін пайдалана отырып, зиянды саяқ шегірткелерді фитосанитариялық болжауды әдістемелік қамтамасыз ету жөніндегі веб-қосымшалар алғаш рет әзірленетін болады. Бұл фитосанитариялық ақпаратты қабылдап-жеткізу бойынша жедел жұмыстардың тиімділігін арттыруға, ауыл шаруашылығы дақылдарының шығынын барынша болдырмауға, агроценозға пестицидтік жүктемені және қорғау шараларының көлемін барабар жоспарлау жолымен азайту есебінен дақылдардың фитосанитариялық жай-күйін оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Алынған нәтижелердің нысаналы тұтынушылары - ҚР АШМ АӨК мемлекеттік инспекция комитеті ведомстволық бағынысты ұйымдармен ("Республикалық фитосанитариялық диагностика және болжамдар әдістемелік орталығы" РММ, ҚР АШМ АӨК МИК облыстық және аудандық аумақтық инспекциялары, "Фитосанитария" РМК), ауыл шаруашылығы және өсімдіктерді қорғау мәселелерімен айналысатын ғылыми-зерттеу ұйымдары болып табылады.

#### **Қосымша ақпарат:**

Зерттеу нәтижелерін толық іске асыру кезінде жоба серпінді технологиялар үшін мүмкіндіктер жасайды, экологияның, аграрлық ғылымның, өсімдіктерді қорғаудың дамуына әсер етеді. ҚР министрліктері мен агенттіктері, ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер, ғылыми ұйымдар, өсімдіктерді қорғау жөніндегі мамандар және басқа да пайдаланушылар объективті фитосанитариялық ақпарат ала алады, бұл өз алдында жағдайды дұрыс бағалауға және оңтайлы шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Қазақстанмен шекаралас елдерде осы жобаның әзірлемелерін қолдану аясын кеңейту және халықаралық фитосанитариялық қауіпсіздік жүйесіне интеграциялау кезінде мультипликациялық әсер пайда болады.