

Наименование проекта: АР 19675312 Аналитическая система прогнозирования динамики численности вредителей зерновых культур в Казахстане на основе нейросетевой модели

Актуальность:

Актуальность данного проекта обусловлена тем, что мониторинг здоровья и ранняя диагностика от вредителей зерновых культур является важнейшей задачей устойчивого сельского хозяйства. Информация о ранней диагностике некоторых заболеваний растений может облегчить борьбу с вредителями за счет правильного выбора методов борьбы с ними для повышения урожайности зерна. Ручная идентификация нарушений в зерновых культурах может привести к неточным измерениям, а также занимает большое количество времени. Вышесказанная проблема требует вмешательства новейших технологий, в частности применения интеллектуальных алгоритмов в прогнозировании динамики численности вредителей растения. В мировой науке стало актуальным применение интеллектуальных систем в сельском хозяйстве. Но существующие системы раскрывают не все аспекты данного вопроса. Для решения проблемы прогнозирования динамики численности вредителей зерновых культур будет создана нейросетевая модель, на основе которого будет разработана аналитическая система прогнозирования динамики численности вредителей зерновых культур.

Цель:

Создание нейросетевой модели прогнозирования динамики численности вредителей зерновых культур для аналитической системы.

Ожидаемые и достигнутые результаты:

- за 2023 год: Будет проведен сбор данных (влияние на рост вредителей: климатические показатели, численность, листовая поверхность и так далее) для выявления вредителей (в частности хлебной полосатой блошки (*Phyllotreta vittula*)) зерновых культур. Будет проведена нормализация и преобразование входных данных и будет создана матрица взаимодействия данных для обучения нейронной сети. Будет выполнено исследование алгоритмов и методов прогнозирования в машинном обучении (регрессионные модели, деревья решений и ансамбли, кластеризация, случайный лес) и выбраны алгоритмы и методы для машинного обучения для прогнозирования. Будет выполнен анализ современного состояния аналитических систем прогнозирования динамики численности вредителей зерновых культур в мире и будет проведен анализ отрицательных и положительных сторон подобных систем. Будет создана многослойная нейросетевая модель с оптимальной архитектурой для проведения обучения с результативными показателями прогноза динамики численности вредителей зерновых культур.

- за 2024год: На основе подобранных гиперпараметров нейронной сети будут получены обученные данные с показателями точности приближенная к единице и потери ошибки приближенная к нулю. Будет создана концептуальная модель и прототип аналитической системы. В результате будет разработана аналитическая система для прогнозирования динамики численности вредителей.

- за 2025 год: Будет проведена верификация аналитической системы с получением оптимального показателя влияния численности вредителя зерновых культур

(в точности полосатой блошки (*Phyllotreta vittula*)). Будет протестирована, изменена и запущена аналитическая система после верификации. Будет получен патент на нейросетевую модель и свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом на аналитическую систему.

Члены исследовательской группы:

руководитель проекта:

Аканова Акерке Сапаровна, $h = 3$ (*Scopus Author ID*: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212065112>
ORCID: <https://www.orcid.org/0000-0002-7178-2121>, *Researcher ID*: G-8025-2018, *ResearchGate*: <https://www.researchgate.net/profile/Akerke-Akanova-2>

исследовательская группа:

Оспанова Назира Нургазыевна – старший научный сотрудник, доцент $h = 4$ (*ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-0100-1008>, *Scopus Author ID*: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209645760>);

Казанбаева Альбина Советовна – старший научный сотрудник, $h=3$ (*ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3077-3499>, *Scopus Author ID*: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209835396>, *Researcher ID* - AAY-8595-2021);

Байбусенов Курмет Серикович - старший научный сотрудник, $h=2$, (*ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-9957-3073>, *Scopus Author ID*: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56242719400>)

Калдарова Мира Жорабековна - старший научный сотрудник, $h=1$, (*ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7494-9794>), *Scopus Author ID*: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218561944>, *ResearcherID* - GPG-1180-2022: <https://www.researchgate.net/profile/Mira-Kaldarova>)

Список публикаций опубликованные в рамках предварительного исследования по теме данного проекта:

Аканова А.С., Оспанова Н.Н. Жасанды нейрожелі арқылы өсімдіктерді тану/Вестник ПГУ, №3, 2019, энергетическая серия/ <http://vestnik-energy.tou.edu.kz/storage/journals/140.pdf>

Байбусенов К.С., Ажбенов В.К., Сарбаев А.Т. Фитосанитарное прогнозирование популяционной динамики вредных нестадных саранчовых для обоснования и планирования защитных мероприятий в земледельческих районах Северного Казахстана. Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – Астана, 2017. - № 4 (95). – С. 28-35.

Anarbekova G., Ospanova N., Anarbekov D. Normalized input vectors: the primary stage of data preparation, News of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, physical-mathematical series. Volume 2, Number 346 (2023), pp. 40–54. <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/5109>

Информация для потенциальных пользователей: Будет разработана аналитическая система прогнозирующая численность популяции вредителей зерновых культур.