



NASEC



Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им.У.Успанова

Цифровые решения в почвоведение и агрохимии: от почвенных данных к управлению продуктивностью земель

**Рамазанова Раушан Хамзаевна,
председатель Правления**



Алматы, 2026

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ: научно-обоснованные инструменты управления почвенными ресурсами

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ



1. ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ

- водная и ветровая эрозия
- засоление
- снижение содержания гумуса
- уплотнение покров
- техногенное загрязнение



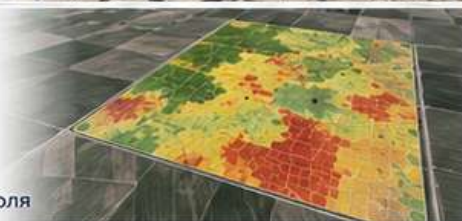
2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ

- учащение засух
- повышение температур
- нестабильность увлажнения



3. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОЧВ

- различия плодородия
- неоднородность обеспеченности элементами питания
- различная продуктивность внутри поля



4. НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

- устаревшие материалы обследований
- разрозненные базы данных
- отсутствие единой цифровой среды



ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ – УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ



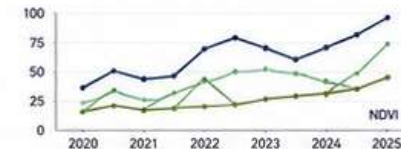
1. МОНИТОРИНГ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ

Карты деградации, оценка и картирование процессов, мониторинг динамики



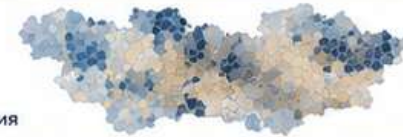
2. ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Спутниковые данные, индексы растительности, модели засух и продуктивности



3. ЦИФРОВЫЕ ПОЧВЕННЫЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ КАРТЫ

Детальная информация о свойствах почв, плодородии и обеспеченности элементами питания



4. ПОЧВЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ГИС

Интеграция полевых, лабораторных и дистанционных данных в единой цифровой платформе



5. ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рекомендации по землепользованию, удобрению, мелиорации и управлению рисками



ПРОБЛЕМЫ
деградация, климатические
риски, неоднородность,
дефицит данных



ПОЧВЕННЫЕ ДАННЫЕ
полевые и лабораторные
обследования, архивные
и дистанционные данные



ГИС И БАЗЫ ДАННЫХ
хранение, интеграция
и стандартизация
информации



**ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ
И МОДЕЛИ**
картографирование, анализ,
моделирование и прогноз



**ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ**
рекомендации, сценарии,
оценка рисков



**ПРОДУКТИВНОСТЬ
ЗЕМЕЛЬ**
рост урожайности
и качества продукции

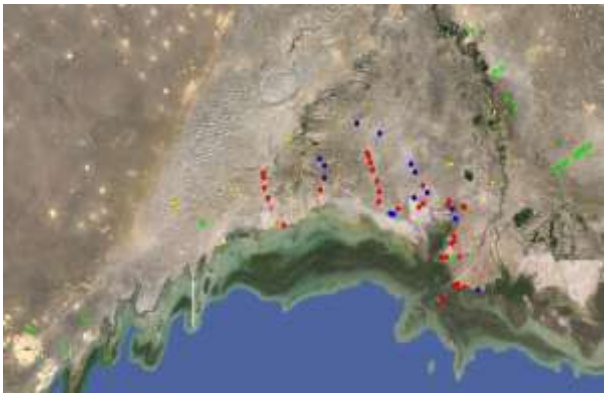


**УСТОЙЧИВОЕ
ЗЕМЕЛЬПОЛЬЗОВАНИЕ**
сохранение плодородия,
рациональное использование
ресурсов

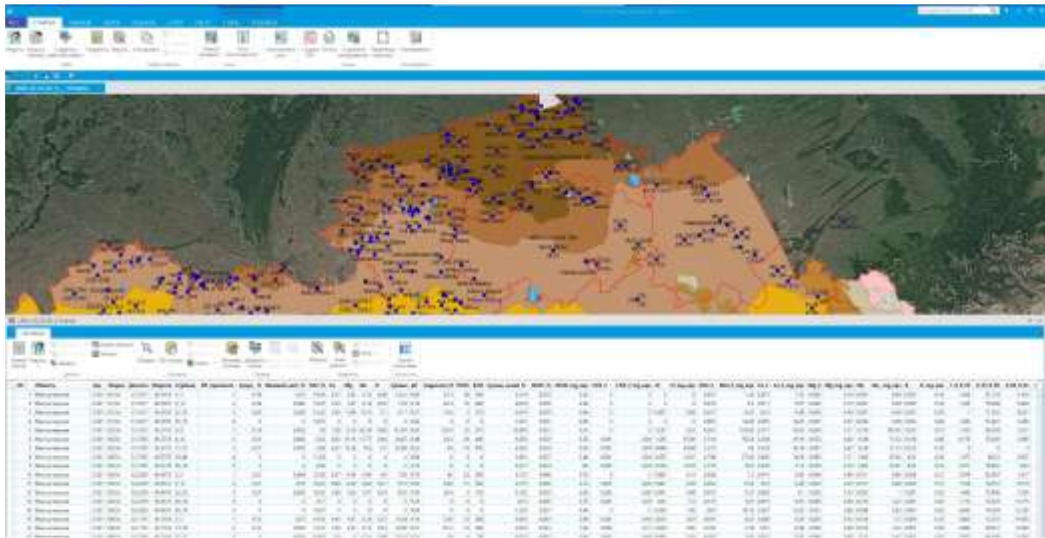


**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**
стабильное производство
качественной продукции
для страны

Цифровые инструменты: формирование базы данных по свойствам основных типов почв регионов исследований; составление почвенных карт, составление тематических карт, разработка геопортала и др.



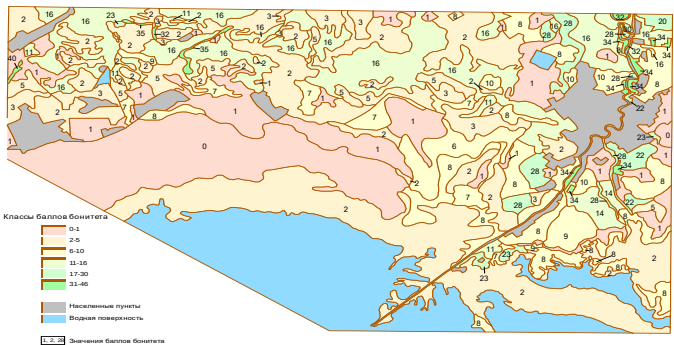
Точки расположения почвенных разрезов



Цифровая база данных



Карта деградации почв



Карта баллов бонитета

Моделирование запасов углерода в почвах Карагандинской и Актюбинской областей, в т.ч. с использованием модели Ротамстеда (RothC)

2024 г.

Цифровая база данных:

1. Ретроспектива (2005-2023):

52 разреза, 263 записи;
обновлено до 25 разрезов и 400 горизонтов;

2. Полевые работы: 60
разрезов, 444 горизонта, 6
дополнительных площадок,
более 500 образцов

2025 г.

Сформирована ГИС-база для
моделирования:

данные Landsat-8, Sentinel-2 и
MODIS; слои NDVI, DEM и
сельхозугодий

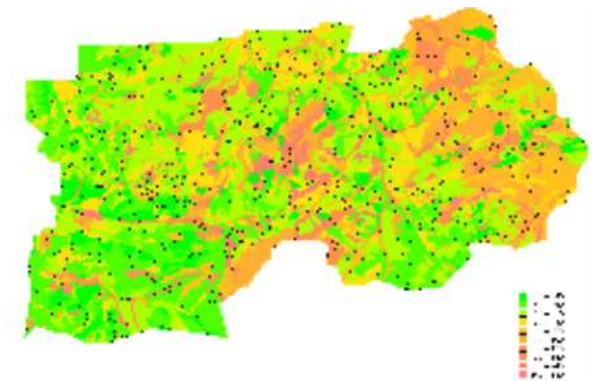
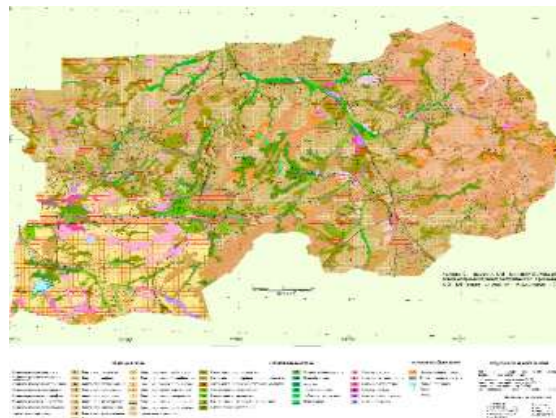
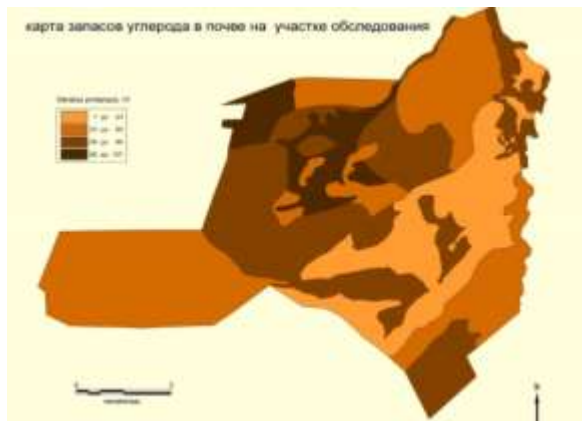
ГИС-слои приведены к WGS-84 /
UTM zone 43N и интегрированы
в геобазу.

2026 г.

Научная основа
моделирования и методология:

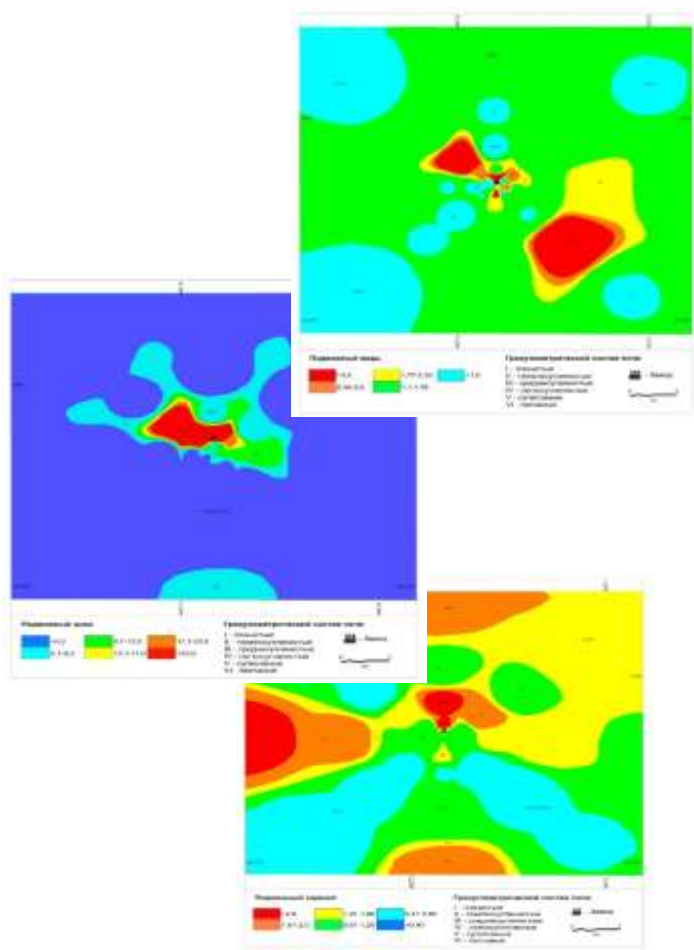
- научная и цифровая основа
для моделирования SOC,
картографирования потенциала
секвестрации углерода;

- основа для разработки
геопортала

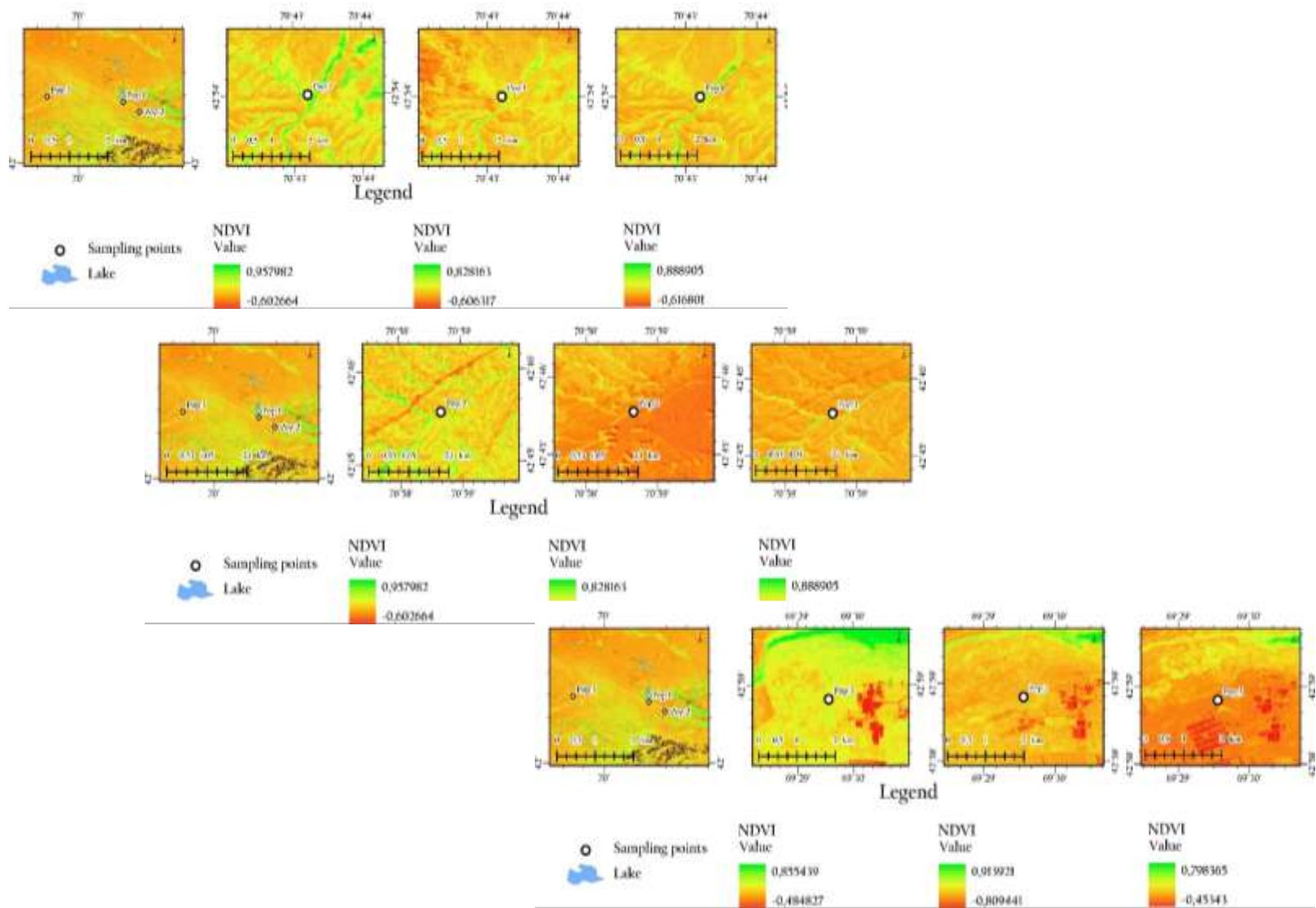


Единая методология SOC → сопоставимые данные → управляемый результат.

Цифровые инструменты в области экологии почв

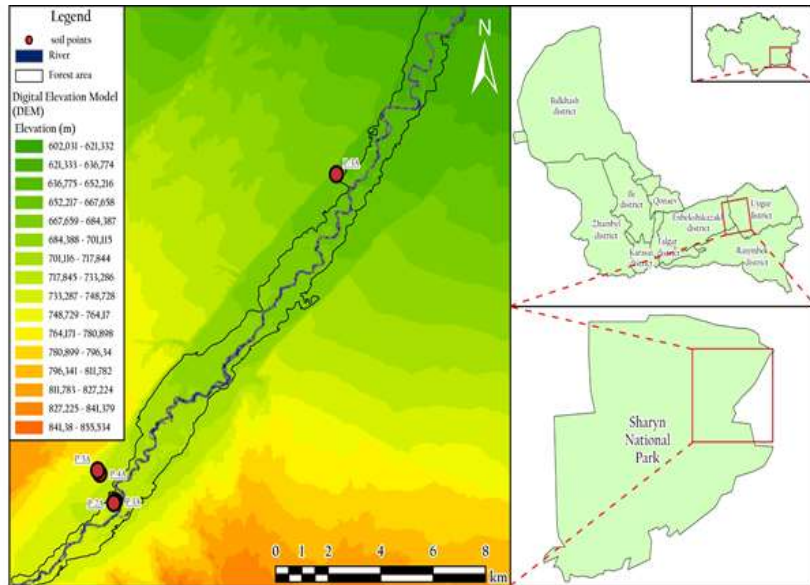


Карта загрязнения почв территорий, прилегающих к ТОО «Казфосфат» (Zn,Cd,Cu), 2024-2026 гг.



Использование NDVI, SAVI, MSAVI, GNDVI, NDWI и других индексов для оценки вегетации растительного покрова

Цифровые инструменты в области экологии почв



Исследование рельефа местности
(проект по кадастровой оценке редких видов
растений Алматинской области).



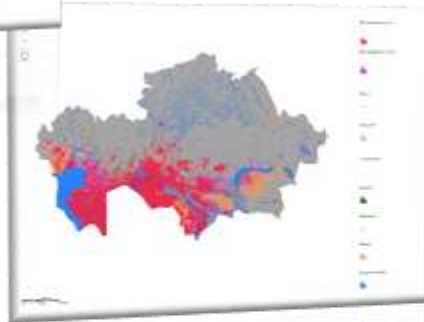
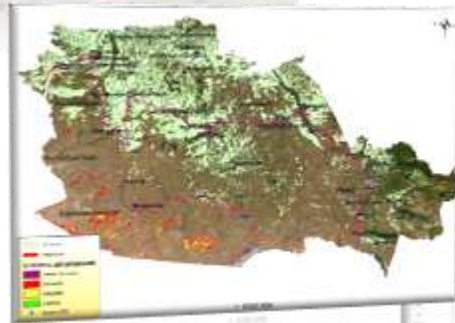
Цифровой агромониторинг на основе БПЛА, сенсоров и ГИС-платформ (*Digitalization of Agriculture for Sustainable Crop Production*)

переход от статичной карты к прогнозной цифровой модели почвенных свойств, выявление деградационных процессов на землях с/х назначения, оценка эрозионных форм, оврагов, стока, контроль рекультивации и восстановления растительного покрова

Методология наземного и космического мониторинга состояния пастбищ (пустынная, предгорная полупустынная (вертикальная), полупустынная (широтная), сухостепная, степная и лесостепная зоны)



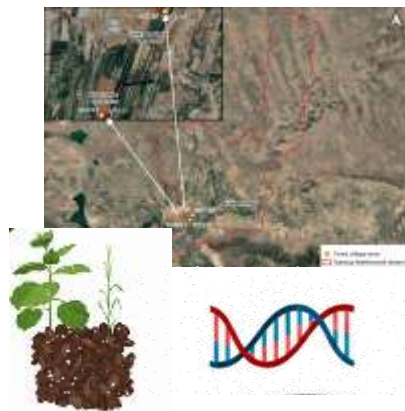
- база данных по индикаторам – физические, биологические.
- карт-схемы полигонов с по степени деградации с анализом вегетационного индекса NDVI в разрезе контуров деградации.
- карта степени деградации пастбищ исследованных территорий Казахстана М 1:1000000 и интерактивная электронная карта деградации пастбищ М 1:750000.



- оперативный учёт состояния кормовых пастбищных ресурсов, своевременный выбор мер по их рациональному использованию;
- определение конкретной территории пастбищных угодий с учетом уровня деградации;
- применение технологии по восстановлению и улучшению деградированных участков, их локализации, прицельные меры восстановления;
- сохранение и рост кормовой продуктивности;
- управление нагрузкой: экономический эффект для хозяйств
- мониторинг и экологическая устойчивость территории

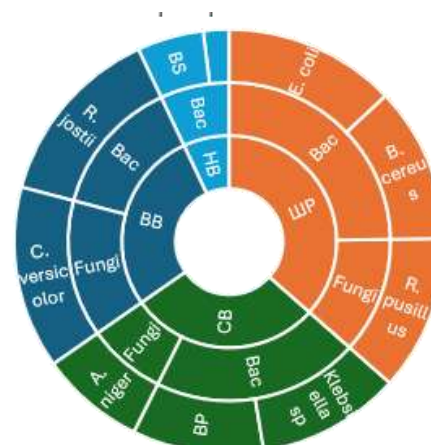
Цифровые решения в разработке эффективных технологий повышения продуктивного потенциала и рационального использования пастбищ





Секвени
метата

Секвенирование, метатаксономия



Классификация соотношения встречаемости микроорганизмов



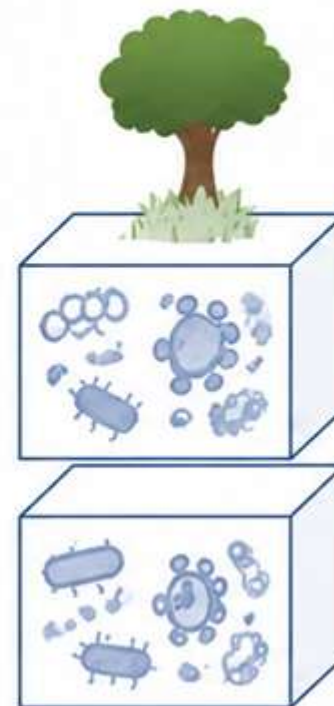
От оценки биоразнообразия – к управлению здоровьем почвы: контроль биологической активности - предупреждение деградации - сохранение плодородия – научная основа устойчивого земледелия.

Концепция цифрового двойника почвенного микробиома

ФИЗИЧЕСКИЙ МИР



ЦИФРОВОЙ МИР

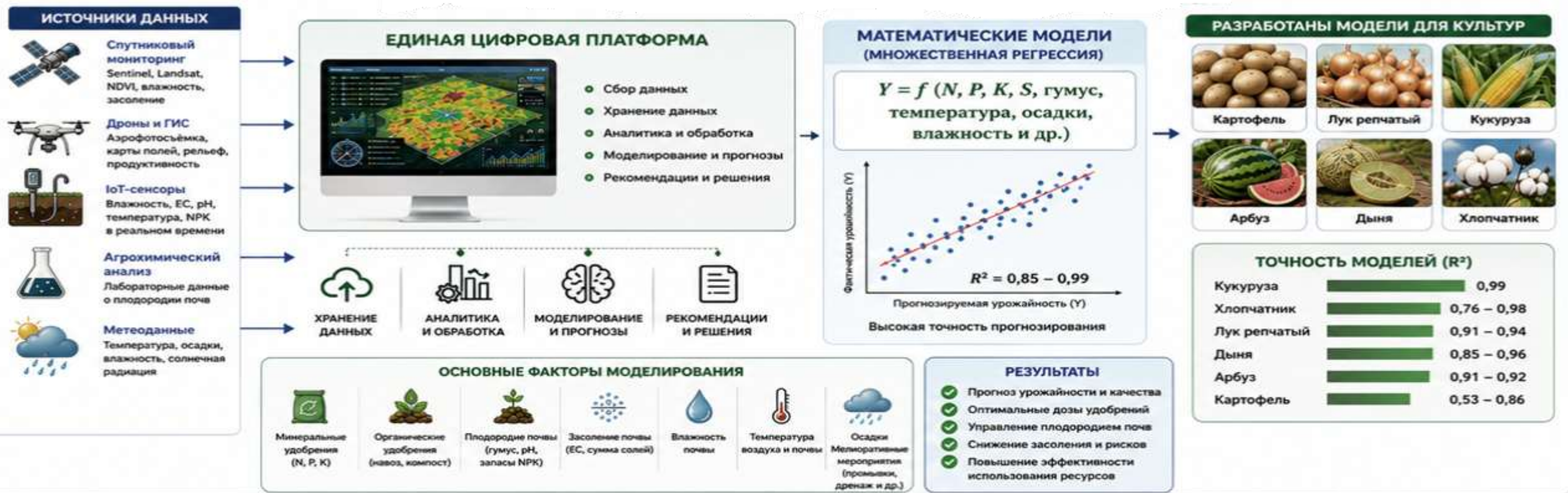


Прогнозы

- Антагонизм (Antagonism) - represented by a leaf and virus icon.
- Адаптация (Adaptation) - represented by a shield icon.
- Мутация (Mutation) - represented by a DNA icon.
- Взаимодействия (Interactions) - represented by a network icon.
- Выбросы (Emissions) - represented by a cloud and sun icon.

Инструмент прогнозирования плодородия, углеродного баланса и устойчивости агроэкосистем: прогноз изменения плодородия – оценка углеродного баланса и выбросов парниковых газов – моделирование воздействия агротехнологий и климата – поддержка принятия решений для устойчивого землепользования

Агрохимическая система управления питанием культур



Оценка динамики засоления почв

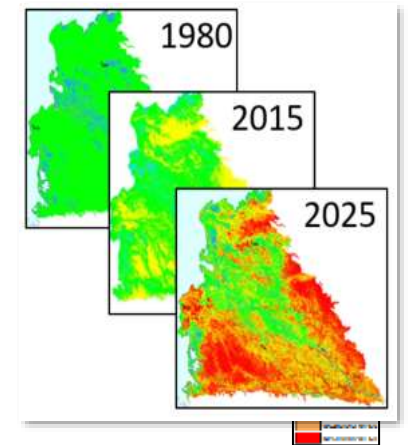
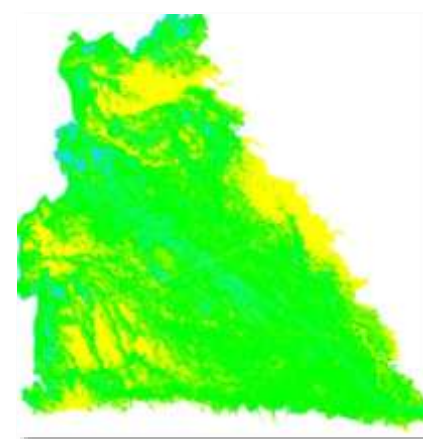
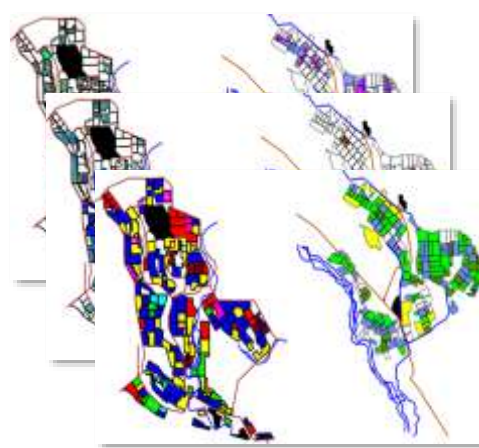
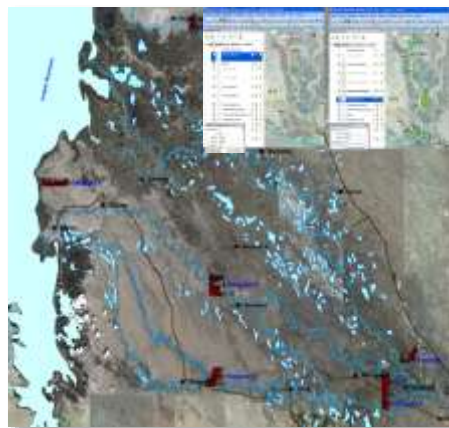
Создание электронной
основы объектов
исследования в среде ГИС

Сбор и анализ данных
наземных исследований

Расшифровка
засоленности почвы
(спутниковые съёмки +
наземные данные)

Составление карты
засоления почв

Составление карты
долгосрочной динамики
(прогноза) засоленности
почвы



Разработки автоматизированной оперативной системы оценки состояния почвы и изучения направления засоления почвы

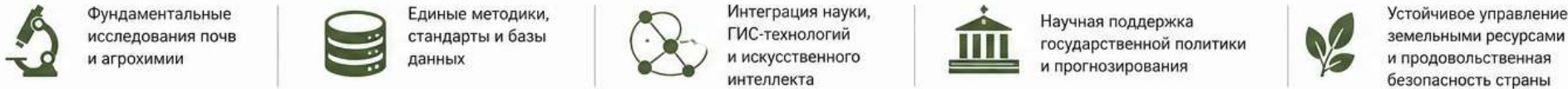
Научно-технологическая платформа цифрового почвоведения Казахстана



Цифровая основа для управления почвенными ресурсами Казахстана



Научная основа цифровой трансформации системы управления почвенными ресурсами



Спасибо за внимание!

“U.U. Uspanov Kazakh Research
Institute of Soil Science and
Agrochemistry” LLP

Kazakhstan, Almaty

75B, Al-Farabi Ave;
Tel.+7 (727) 269 47 49,
+7 (727) 269 47 47 33
Email: soilkz@mail.ru



soil.kz

