УДК 528.946:004(470.57) DOI 10.52686/9785605087878_421

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ПОЛЕЙ

Н. Г. Курмашева

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия
n.kurmasheva@mail.ru

АННОТАЦИЯ. В работе приведены данные агрохимического анализа почв хозяйства 2022 года. Прописаны этапы формирования цифровой модели полей хозяйства. Созданная интерактивная карта с базой данных может быть внедрена в практику хозяйства ООО «А7 Агро РБ» для проведения агротехнических операций и работы с полями и их данными.

Ключевые слова: *геоинформационная система, карта полей, программное обеспечение QGIS, цифровое сельское хозяйство, геоинформационные базы данных, QGIS 3.22.16.*

Актуальность. Цифровые базы данных в настоящий момент являются ключевым показателем инновационности хозяйства. Актуальная база данных полей, включающая все основные аспекты, которую можно обновлять в любом месте, где есть доступ к сети интернет – то, к чему стремится сейчас любое хозяйство. Умение создавать карту полей, с которой можно взаимодействовать позволяет любому хозяйству снизить порог вхождения новых сотрудников в штат. Так как новым сотрудникам – механизаторам, которым не нужно длительное время запоминать расположение полей, агрономам, которым не нужно искать документы на севообороты, урожайность предшественников, агротехнические операции, отчеты о последних агрохимических анализах [1].

Создание цифровой базы данных – неотъемлемая часть перехода к инновационному производству. А учитывая сложившуюся ситуацию в России, когда большая часть иностранных предприятий, с которыми работники агропромышленного комплекса ушли с рынка, появилась ниша, которую нужно восполнять максимально экономными способами [2, 5].

Цель исследований: создать интерактивную цифровую модель полей хозяйства ООО «А7 Агро РБ» Зианчуринского района.

Для достижения цели решались следующие задачи:

Выбор подходящего для работы программного обеспечения, с учетом ресурсов, возможностей и стоимости программного обеспечения.

Создать цифровую базу данных, содержащую современную информацию о состоянии полей, занятости их культурами.

Создать базу данных, доступную в онлайн режиме для каждого, у кого есть данные для входа в среду.

Условия, объекты и методы исследования. В хозяйстве ООО «А7-Агро РБ» на исследуемой территории принят и используется четырёхпольный зернопаропропашной севооборот, состоящий из:

1. Озимая пшеница;
2. Подсолнечник;
3. Ячмень;
4. Чистый пар.

Методика создания баз данных при работе с QGIS включает в себя следующие этапы:

1. Оцифровка физических носителей. Привязка растровых данных осуществляется с помощью инструмента «Привязка растра» в QGIS. [2].
2. Создание слоев. После нанесения растрового слоя на карту, мы приступаем к созданию полигонов полей. Полигоны мы создаем с помощью функции «Создать слой SpatiaLite…».
3. Внесение данных в атрибуты слоёв. Далее мы вносим данные по полям на слои, а именно в атрибуты. В зависимости от выбранного слоя мы вносим туда название поля, которое принято в хозяйстве, его севооборот, содержание азота, фосфора, калия и так далее.
4. Перенос данных в сервис QField и QField Cloud с помощью модуля QField в программе. [2].

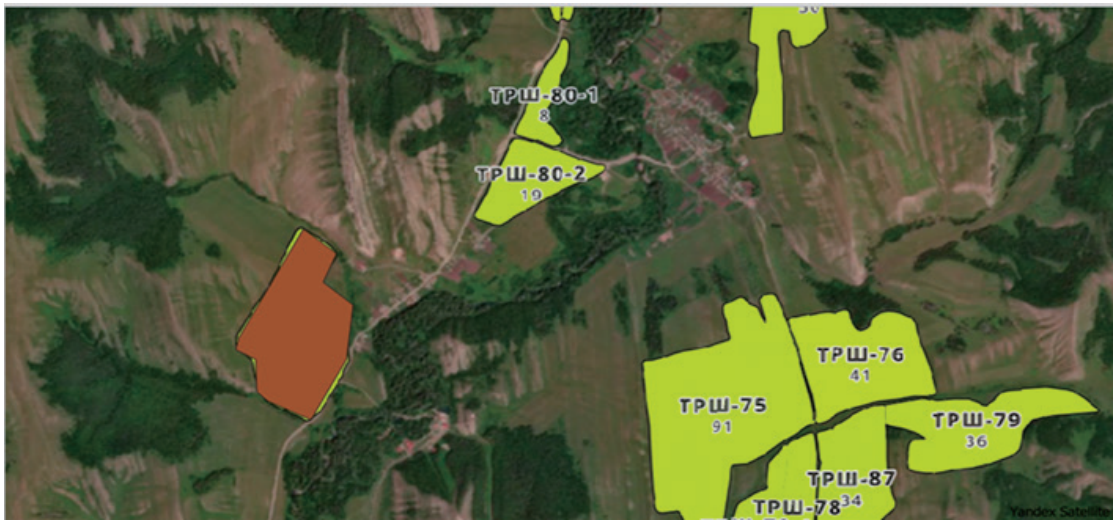

Рисунок 1. Форма наложения слоя формата «Geopackage» в программе

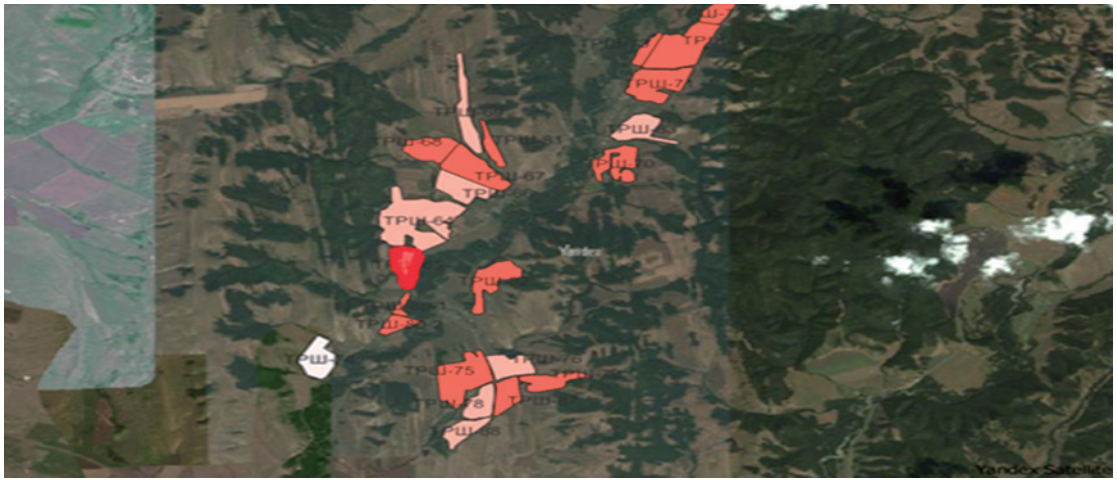

Рисунок 2. Вид сгруппированного слоя «Содержание гумуса» на карте в программе QGIS

Результаты исследований. Для создания цифровой модели полей нам понадобится бумажная карта полей. Данную карту мы будем оцифровывать с помощью программы QGIS 3.22.18 в несколько этапов:

– для начала сканируем бумажный вариант карты для создания цифрового растрового изображения.

– добавляем в программе QGIS подложку через панель модулей. Подложку мы выбираем «Yandex Satellite 22»;

– затем данное изображение открываем в программе QGIS и начинаем привязку;

– нужно получить векторный слой, на который мы будем вносить все данные. Для этого мы используем функцию векторизации растра, или вручную создаем новый векторный слой в формате «GeoPackage» и очерчиваем границы полей, создавая векторные полигоны.

Затем получившийся векторный слой в формате gpk мы сохраняем, привязываем к проекту, в котором работаем, и начинаем заполнять таблицы атрибутов.

Для описания гумусового состояния полей на основе данных агрохимического анализа мы используем те же операции по созданию векторного слоя, но в таблице атрибутов мы добавляем дополнительные значения, которые будут присвоены полям, на которых отбирались образцы [3].

Присваиваем значения из данных агрохимического анализа выбранным полям, начинаем сортировку по степени содержания гумуса в соответствии с группировкой почв по содержанию гумуса, рекомендованной агрохимической службой [3].

Рисунок 3. Вид сгруппированного слоя «Содержание фосфора» в программе QGIS

Группировка почв по содержанию гумуса в ООО «А7 Агро РБ» Зианчуринского района РБ представлена на рисунке 2.

Из результатов видно, что в ООО «А7 Агро РБ» Зианчуринского района 737 га почвы имеют среднюю обеспеченность гумусом (содержание гумуса от 8,1 до 9,0%). 480 га площади занимают почвы с низкой обеспеченностью гумусом, 54 га территории занимают почвы с очень низким содержанием гумуса [4].

Большая часть полей (13) по содержанию P_2O_5 в мг/кг почвы относится к 3 классу обеспеченности [4]. Вид сгруппированного слоя «Содержание фосфора» в программе QGIS представлен на рисунке 3.

На территории 782 га почва обладала средней обеспеченностью подвижным фосфором. 217 га почва обладает повышенным содержанием фосфора.

Для выражения содержания калия в почве группировку будем использовать данную в методических рекомендациях [7]. Цветовую гамму используем ту же, что и в вариантах до.

Большая часть полей содержит (17) больше 121 K_2O в мг/кг почвы, но меньше 180, следовательно, относится к высокому содержанию. Полученные результаты по содержанию обменного калия представлены на рисунке 4.

На площади 879 га встречались почвы с высоким содержанием обменного калия, на 239 га повышенным содержанием, а на 153 га – с очень высоким содержанием обменного калия.

Такие же действия мы проводим и для создания слоя кислотности в программе. У нас есть гидролитическая и обменная кислотность, поэтому для выражения обоих видов кислотности нужно создать один слой с 2 столбцами атрибутов – гидролитическая и обменная кислотность.

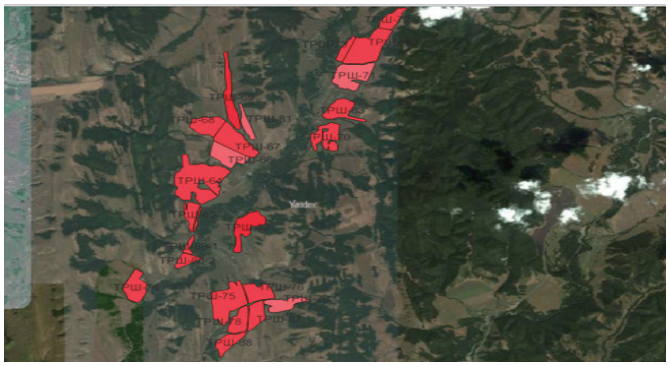

Рисунок 4. Вид сгруппированного слоя «Содержание калия» в программе QGIS

Рисунок 5. Вид сгруппированного слоя «Степень кислотности» в программе QGIS

Заполняем эти поля, затем дублируем первичный слой, группируем дубликат и оригинал и даем наименования, которые мы хотим видеть. Для гидролитической кислотности слой мы называем «Степень гидролитической кислотности», а для обменной назовем «Степень кислотности» (рис. 5).

Таким же образом вся информация была перенесена на цифровую модель, включая:

– информация о предшественниках;

– информация о наименовании поля в рамках предприятия ООО «А7 Агро РБ»;

– информация о содержании микроэлементов, таких как кобальт, марганец, цинк, медь, сера, бор, молибден;

– информации о нитрификационной способности полей;

– информация о содержании тяжелых металлов на полях, таких как: Свинец, Кадмий, Ртуть.

Выводы. Созданная интерактивная карта с базой данных может быть внедрена в практику хозяйства ООО «А7 Агро РБ» для проведения агротехнических операций и работы с полями и их данными.

CREATING A DIGITAL FIELD MODEL

N. G. Kurmasheva

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

n.kurmasheva@mail.ru

ABSTRACT. The paper presents the data of the agrochemical analysis of the soils of the farm in 2022. The stages of forming a digital model of the fields of the economy are prescribed. The created interactive map with a database can be implemented in the practice of the farm of A7 Agro RB LLC for conducting agrotechnical operations and working with fields and their data.

Keywords: *geoinformation system, field map, QGIS software, digital agriculture, geoinformation databases, QGIS 3.22.16*

Литература

1 Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – ISBN 978–5–8114–9654–9.

2 Комкова, С. С. Информационная система для автоматизации исследований агрохимических показателей почвы / С. С. Комкова, Е. В. Косолапова, В. В. Косолапов //International Journal of Open Information Technologies. 2023. Т. 11. № 1. С. 70–78.

3 ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре: учебное пособие / А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Е. П. Евтушкова [и др.]. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. – ISBN 978–5–91409–547–2.

4 Фазыльянов, Д. Х. Агрохимическая характеристика почв / по хозяйствам/ (год обследования 2022, тур 11). МР Зианчуринский район Республики Башкортостан.

5 Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.]; Под ред.: Труфляк Е. В. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – ISBN 978–5–507–45756–4.