

# Интеграция данных ДЗЗ в цифровую платформу сельского хозяйства страны

В.И. Меденников<sup>1</sup>, А.Н. Райков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вычислительный центр им. А.А. Дородницына ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Вавилова, 44, кор. 2, Москва, Россия, 119333

<sup>2</sup>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Профсоюзная, 65, Москва, Россия, 117997

## Аннотация

Показано, что внедрение технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) требует обеспечения сопоставимости массивов данных ДЗЗ с массивом имеющихся и вновь возникающих данных в агропромышленном комплексе (АПК) страны. Для оптимизации построения единого информационного пространства цифрового взаимодействия субъектов АПК авторами разработана соответствующая математическая модель. Предлагается осуществить формирование цифровой платформы АПК на основе международного архитектурного стандарта. Целесообразно создание единого центра дешифровки данных.

## Ключевые слова

Агропромышленный комплекс, математическая модель, центр дешифровки данных, цифровая платформа

## 1. Введение

Существенным фактором цифровизации сельского хозяйства страны явилось совершенствование электронно-оптической съёмочной аппаратуры, формирование глобальных систем позиционирования. Как следствие, система дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), сразу нашла свое применение в аграрном производстве в силу пространственно-временного характера сельскохозяйственной деятельности. Однако, это заставило по-новому подойти к сбору, обработке и представлению сельскохозяйственных данных.

## 2. Проблемы интеграции сельскохозяйственных данных и данных ДЗЗ

При внедрении ДЗЗ наземные системы приема, обработки, хранения и передачи данных от этих источников в настоящее время состоят из разнородных ведомственных центров с зачастую устаревшим программно-техническим оснащением [1]. В сельском хозяйстве сейчас наблюдается позадачный подход к разработке информационных систем, не соответствующий современным требованиям комплексного проектирования цифровых платформ.

Выход видится в использовании архитектурного подхода к построению единой цифровой платформы АПК на основе международных стандартов архитектурного проектирования цифровых платформ [2, 3]. Это позволит интегрировать данные различных центров ДЗЗ, облегчит и удешевит доступ основных потребителей к информации ДЗЗ, обеспечит синергетический эффект.

## 3. Цифровой инструмент интеграции данных

Создание Единой территориально-распределенной информационной системы ДЗЗ (ЕТРИС ДЗ) предполагает интеграцию всех собираемых данных ДЗЗ в единое геоинформационное пространство, что создает адекватные условия для формирования единой цифровой платформы АПК, перехода от цифровизации отдельных операций до цифровизации

взаимосвязанного комплекса операций, активизации взаимодействия участников [4, 5]. Реализация данного подхода делает доступными, например, технологии точного земледелия не только для крупных, но и для малых хозяйств, создает необходимые условия для явного повышения эффективности деятельности для всех участников цепочки создания добавленной стоимости.

Учитывая доминирующие затраты на цифровизацию в мировом сельскохозяйственном производстве, научный подход обязывает начинать цифровизацию АПК России с разработки его производственной функции, формализация которой учтет закономерности влияния различных факторов производства и их сочетания на результат деятельности. Это позволит осуществлять инвестиции в наиболее значимые факторы повышения эффективности и качества продукции АПК с учетом внедрения средств ДЗЗ. Для разработки такой функции применительно к отдельному региону и распространенных в нем культур авторами настоящей работы использована функция Кобба-Дугласа. Ее факторами являются инвестиции в сортовой состав растений, в агротехнику, в агротехнологии, в кадровый капитал, в средства защиты и кормления посевов, в цифровизацию.

С учетом изложенного, валовый сбор  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе может быть представлен в виде  $Y_{ij} = Y_{ij}^0 R_{ij}^{\alpha 1} K_{ij}^{\alpha 2} A_{ij}^{\alpha 3} L_{ij}^{\alpha 4} X_{ij}^{\alpha 5} C_{ij}^{\alpha 6}$ , где  $Y_{ij}^0$  и  $\alpha^i$  – параметры модели,  $R_{ij}$  – инвестиции в агротехнику для выращивания  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе,  $A_{ij}$  – инвестиции в оптимальные агротехнологии выращивания  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе,  $L_{ij}$  – кадровый капитал, занятый в выращивании  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе,  $X_{ij}$  – инвестиции в новые средства защиты и кормления для выращивания  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе,  $C_{ij}$  – инвестиции в ЦЭ при выращивании  $j$ -й культуры в  $i$ -м регионе.

Такое представление производственной функции было использовано при формировании единого информационного Интернет-пространства цифрового взаимодействия АПК, органично включающего интегрированные данные ДЗЗ на основе разработанной авторами математической модели [5].

## 4. Заключение

Интеграция цифровой платформы АПК с ЕТРИС ДЗ на основе архитектурного подхода и математического моделирования является наиболее эффективным механизмом превращения ее в комплекс научно-обоснованных цифровых инфраструктурных технологий в АПК.

## 5. Литература

- [1] Medennikov, V.I. Approaches to the analysis and assessment of environmental risks in agriculture identified through the monitoring and processing of remote sensing data / V.I. Medennikov, E.V. Butrova, T.V. Kokuytseva // Industry Competitiveness: Digitalization, Management, and Integration. Proceedings International Scientific and Practical Forum "Industry. Science. Competence. Integration". – 2020. – Vol. 115. – P. 19-27. DOI: 10.1007/978-3-030-40749-0\_3.
- [2] ISO 15704:2019 Enterprise modelling and architecture – Requirements for enterprise-referencing architectures and methodologies.
- [3] The TOGAF Standard, Version 9.2 Overview [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://www.opengroup.org/togaf> (26.01.2021).
- [4] ЕТРИС ДЗЗ – проблемы, решения, перспективы (часть 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geomatica.ru/clauses/304/> (21.01.2021).
- [5] Medennikov, V. Creating the requirements to the national platform "Digital Agriculture" / V. Medennikov, A. Raikov // Proceedings of the 8th International Scientific Conference on Computing in Physics and Technology. – 2020. – P. 13-18.