

Якубов Александр Яковлевич
Росинформагротех
Дупак Александр Алексеевич
Росинформагротех

Алгоритмы представления открытых данных о результатах НИОКР в сфере сельского хозяйства

Аннотация. Представлены сведения о формировании открытой отраслевой цифровой среды мониторинга, учета и анализа результатов НИОКР. Рассмотрены этапы построения системы визуализации для создания интерактивных дашбордов, предоставляющих пользователю целостную картину научных исследований в сфере сельского хозяйства. Представлена архитектура дашбордов в BI-системе визуализации с возможностью размещения множества виджетов, включая чарты, селекторы, текстовые блоки и заголовки. Показаны результаты анализа работы аналитической системы с представлением зависимостей количества результатов выполненных НИОКР от бюджетирования различными государственными заказчиками.

Статья подготовлена в рамках Государственного задания №082- 00120- 26-00 от 23 января 2026 г. по теме № 1.25-26/27 «Формирование экспертно-аналитической системы и разработка методологии цифрового мониторинга для оценки эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в сельскохозяйственной отрасли» на 2026-2027 гг.

Ключевые слова: мониторинг НИОКР, BI-система визуализации, изобретательская активность, цифровизация, АПК.

Yakubov Alexander Yakovlevich
Rosinformagrotech
Dupak Alexander Alekseevich
Rosinformagrotech

Algorithms for presenting open data on agricultural R&D results

Abstract. This article presents information on the development of an open industry-specific digital environment for monitoring, recording, and analyzing R&D results. It examines the stages of constructing a visualization system for creating interactive dashboards that provide users with a comprehensive picture of agricultural research. It presents the architecture of dashboards in a BI visualization system with the ability to accommodate multiple widgets, including charts, selectors, text blocks, and headings. The results of an analysis of the analytical system's performance are presented, showing the relationship between the number of completed R&D results and budgeting by various government customers. This article was prepared within the framework of State Assignment No. 082-00120-26-00 dated January 23, 2026, on Topic No. 1.26-26/27 "Development and Scientific Substantiation of an Open Digital Information and Analytical Resource with Interactive Services for Monitoring and Expert Support of Innovative Development of Agricultural Mechanization" for 2026-2027.

Keywords: intellectual property, invention, patent, inventive activity, agro-industrial complex.

Постановка проблемы. Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 августа 2020 г. № 2027-р утвержден план мероприятий для усиления государственного регулирования в сфере защиты прав интеллектуальной собственности. На основе

нормативных документов Минсельхозом России принимаются меры по регулированию создания и внедрения в производство результатов НИОКР [1].

Реализация стратегического планирования в сфере защиты прав интеллектуальной собственности, направленных на достижение высоких показателей федеральных научно-технических программ, связанным с обеспечением развития сельского хозяйства является актуальной задачей.

Разработанные в ФГБНУ «Росинформагротех» базы данных по учету результатов НИОКР, позволяют эффективно анализировать информацию отраслевых РИД, в отличие от государственных систем в которых нет возможности отбора всех учреждений, подведомственных государственному заказчику [2,3].

Для гармонизации планирования научно-исследовательских программ и коммерциализации результатов НИОКР в Минсельхозе России созданы интерактивные цифровые ресурсы для систематизации и учета научных результатов, выполненных НИОКР подведомственными учреждениями [4,5].

Однако для получения полного научного ландшафта в сфере сельского хозяйства была поставлена задача создания единой цифровой экспертно-аналитической среды мониторинга, оценки и системного анализа результатов НИОКТР от любого заказчика и исполнителя по всем направлениям развития сельского хозяйства.

Цель работы – формирование единой цифровой экспертно-аналитической среды мониторинга, оценки и системного анализа результатов НИОКТР для повышения эффективности координации, планирования и реализации научно-исследовательских программ организаций аграрного профиля.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являются информационные ресурсы государственных информационных систем ЕГИСУ НИОКТР и Роспатента импортируемые в отраслевую базу данных по учету РИД и результатов НИОКР. В процессе исследования использовались такие методы, как информационный анализ и синтез, экспертиза, информационно-аналитический мониторинг.

К основным задачам исследований относятся:

- разработка структурно-функциональной модели коммуникаций, отражающей процессы сбора, обработки и анализа данных о результатах НИОКТР по ключевым отраслям АПК;
- разработка алгоритмов автоматизированного ввода и обработки данных: интеллектуальное извлечение данных из отчетов, патентов, публикаций и реестров;
- создание специализированных алгоритмов поиска и обработки запросов, включая морфологический и семантический анализ, поиск по тезаурусу и контексту.

Создаваемая информационно-аналитическая система учета, решает вопросы мониторинга и многофакторного анализа результатов НИОКР, полученных научными и образовательными учреждениями, а также коммерческими организациями.

Системой управления базой данных по учету результатов НИОКР выбрана СУБД PostgreSQL 14.13, которая предлагает значительные улучшения в производительности, масштабируемости и поддержке современных технологий, а именно повышенная производительность за счет оптимизации параллельного выполнения запросов, индексации и агрегации данных. Это особенно важно для работы с большими объемами данных. В результате физического проектирования база данных в СУБД PostgreSQL 14.13 включает все необходимые таблицы, индексы, связи, ограничения и настройки, а также готовые оптимизированные запросы для аналитических и транзакционных операций. Кроме того, настраиваются механизмы резервного копирования, репликации и безопасности. Метаданные представляют собой таблицы, где связываются справочники с выделенными ключевыми сущностями. Такая структура устраняет необходимость в связях "многие ко многим" и промежуточных таблицах, что упрощает создание пользовательских представлений, а это в свою очередь, позволяет более гибко использовать инструменты В-анализа и более широко использовать источники данных.

Для визуализации полученных из базы данных выборок использован отечественный инструмент - BI-система (Яндекс–DataLens), обеспечивающий возможность построения различных чартов с возможностью интерактивного взаимодействия, настройки фильтров и построения срезов различной степени гранулярности. Возможности BI-системы позволяют выбирать схемы графического представления данных и результатов анализа научной деятельности в области сельского хозяйства.

Основным этапом построения аналитической системы визуализации данных о результатах НИОКР является создание интерактивных дашбордов, объединяющих различные чарты и предоставляющих пользователю целостную картину научных исследований в сфере сельского хозяйства. Архитектура дашбордов в Yandex DataLens предполагает возможность размещения на одной странице множества виджетов, включая чарты, селекторы, текстовые блоки и заголовки.

Ключевым элементом интерактивности являются селекторы — специализированные виджеты, позволяющие задавать значения фильтров, влияющие на данные, отображаемые в связанных с ними чартах. Селекторы могут быть реализованы в виде выпадающих списков, полей ввода дат, чекбоксов для множественного выбора и других элементов управления. При изменении значения в селекторе DataLens автоматически перезапрашивает данные для всех зависимых чартов, что обеспечивает обратную связь и возможность интерактивного исследования данных.

В контексте разработанной системы спроектирован многостраничный дашборд для всестороннего анализа данных о результатах НИОКР. Структура первой страницы визуализации данных включает следующие элементы:

- селекторы для выбора временного периода и фильтрации по организациям;
- KPI-виджеты, отображающие общее количество НИОКТР, РИД, отчетов и суммарный объем финансирования за выбранный период;
- комбинированные диаграммы динамики количества работ и объемов финансирования по годам;
- круговую диаграмму распределения работ по типам исследований;
- древовидную диаграмму рейтинга организаций-исполнителей.

Вторая страница дашборда включает визуализацию следующих данных:

- селекторы для фильтрации по типам РИД и наличию связи с НИОКТР;
- диаграмму распределения РИД по типам;
- таблицу с перечнем всех РИД, включающую названия, типы, связанные работы и статусы патентов;
- диаграмму динамики регистрации РИД по годам;

Третья страница предоставляет инструменты для анализа финансирования НИОКР и включает:

- диаграмму распределения бюджетов по годам и источникам финансирования.
- диаграмму распределения бюджетов по тематическим рубрикам ГРНТИ.

Такая структура дашборда обеспечивает пользователя всеми необходимыми инструментами для многоаспектного анализа — от общего обзора до глубокого детализированного исследования. Возможность сохранения дашбордов и предоставления доступа к ним через публичные ссылки делает разработанную систему эффективным инструментом корпоративной аналитики для принятия обоснованных управленческих решений.

Актуальная информация о научном ландшафте исследований в сфере сельского хозяйства представлена на сайте ФГБНУ «Росинформагротех» в разделе «Открытые данные» «Аналитическая система мониторинга результатов НИОКР в сфере сельского хозяйства» по ссылке - <https://datalens.yandex/hjs04j71baga1>.

В процессе научных исследований по разработке информационной системы для базы данных НИОКР были выполнены работы по автоматизированному сбору данных из цифровых ресурсов ЕГИСУ НИОКТР. Для импорта полученных данных в систему

PostgreSQL 14.13 был структурирован и систематизирован информационный массив и на внутреннем сервере ФГБНУ «Росинформагротех» развернута СУБД PostgreSQL 14.13. Проведены работы по созданию логической модели данных системы управления базами данных, которые включают в себя выбор технических решений, таких как структура хранения данных, механизмы индексации, оптимизация производительности и настройка параметров СУБД. В результате проектирования создана структура базы данных НИОКР, которая включает все необходимые таблицы, индексы, связи, ограничения и настройки.

Особенностью системы является использование различных справочников и классификаторов. Среди них особое значение имеет Государственный рубрикатор научно-технической информации. Применение ГРНТИ позволяет группировать исследования по тематическим направлениям и формировать специализированные выборки данных. С практической точки зрения информационная карточка может рассматриваться как цифровой объект научной деятельности. Она объединяет административные, организационные, финансовые и научные сведения в рамках единой записи. При этом каждая карточка фактически представляет собой самостоятельную систему взаимосвязанных сущностей. В рамках нашей работы нас интересовали работы в областях: Сельское и Лесное хозяйства (ГРНТИ 68) и Рыбное хозяйство (ГРНТИ 69)

Для аналитических задач используются следующие поля карты НИОКР:

- сведения об организации-исполнителе;
- рубрики ГРНТИ;
- сроки выполнения работы;
- объем финансирования;
- источники финансирования
- результаты интеллектуальной деятельности;
- наличие отчетных материалов;
- ключевые слова и аннотации.
- сведения о заказчике

Данная информация позволяют проводить анализ научной активности, выявлять тенденции развития аграрной науки и оценивать результативность исследований. Одной из основных задач является проанализировать объемы финансирования научных исследований в секторе АПК.

Ключевым элементом структурирования информации выступает классификатор ГРНТИ, в частности раздел 68 «Сельское и лесное хозяйство» и раздел 69 «Рыбное хозяйство. Аквакультура». Визуализация на основе ГРНТИ позволяет реализовать принцип «от общего к частному», обеспечивая наглядность распределения исследований по подотраслям при принятии управленческих решений.

В ходе исследования проведен анализ фундаментальных и прикладных результатов выполненных НИОКР по финансированию и результативности с визуализацией научных ландшафтов в сфере сельского хозяйства. Структурирование массива из 8 409 НИОКР с совокупным бюджетом более 175,8 млрд руб. позволило выявить доминирующую роль Минобрнауки России в аграрной научной повестке. Несмотря на то, что подведомственные Минобрнауки России проекты составляют 43,3% от общего числа работ, они аккумулируют 56,1% общего финансирования (98,7 млрд руб.). При этом установлено, что почти четверть всех отчетов (25,6%) приходится на организации с другим учредителем или без такового (иное).

Систематизированный массив данных позволяет сформировать графическое представление о количественных показателях результатов выполненных НИОКР с 2020 по 2025 годы (рис. 1).

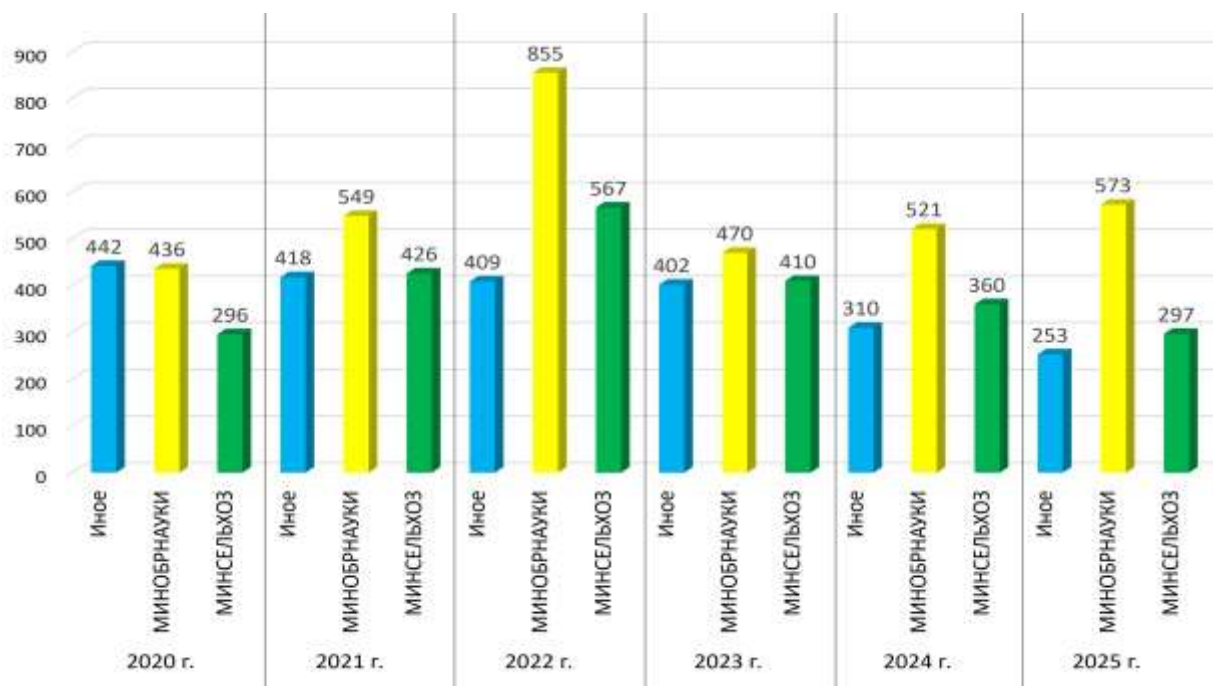


Рис. 1 Количество выполненных НИОКР в сфере сельского хозяйства по заказу различных заказчиков с 2020 по 2025 годы

Импорт данных в реляционную СУБД обеспечил возможность многомерного анализа динамики финансирования в разрезе годов и ведомств. Выявлено, что пик количества стартовавших работ пришелся на 2022 год (1 831 ед.), тогда как пик финансирования сдвинут на 2025 год (38,8 млрд. руб.), что объясняется нарастающим бюджетным импульсом при относительном сокращении числа новых тем. Это подтверждает смещение акцента с количественного роста на концентрацию ресурсов (рис. 2).



Рис. 2 Финансирование НИОКР по вопросам развития сельского хозяйства по всем заказчикам с 2020 по 2025 годы.

Применение методологии к данным Минсельхоза России (2479 проектов, 33,9 млрд руб., 4066 отчётов) позволило объективно сопоставить отраслевую отдачу с показателями академического сектора, представленного Минобрнауки России (3639 проектов, 98,7 млрд

руб., 7469 отчётов). Установлено, что, хотя академический сектор получает почти втрое больший объём средств, интенсивность генерации отчётных материалов в расчёте на единицу финансирования у Минсельхоза России оказывается значительно выше: на 1 млрд руб. приходится около 120 отчётов против 76 у Минобрнауки России. Такое соотношение, наряду со спецификой ведомственных задач, указывает на потенциально более высокую прикладную отдачу и оперативность внедрения результатов в аграрном секторе. Это формирует доказательную базу для ранжирования научных организаций и корректировки программ поддержки с учётом реальной коммерциализуемости разработок.

Разработанные алгоритмы и прототип экспертно-аналитической системы решают задачу перехода к семантическому поиску и онтологическому моделированию. Созданный инструментарий позволяет органам государственной власти в режиме реального времени выявлять корреляции между объемами выделяемых средств и конкретными научными результатами, оценивать коммерциализацию разработок и уровень их внедрения в отрасль.

Использование экспертно-аналитической информационной системы БД НИОКР дает возможность специалистам АПК определять передовые научные направления по областям науки отрасли; выявлять научные коллективы с авторами - научных исследований; анализировать эффективность расходования средств на исследования с увязкой к конкретным научным результатам и эффектами от их внедрения; определять точки роста по конкретным научным направлениям; производить мониторинг текущего состояния научного развития по исследуемым направлениям, а также проводить оценку результативности учреждений по разработанным показателям эффективности.

В результате исследований впервые создана информационная цифровая среда с возможностью формирования дашбордов по результатам отраслевых НИОКР, позволяющая представить ландшафт научно-практических достижений, полученных в научных и образовательных учреждениях Минсельхоза России и Минобрнауки России. Данная разработка позволит гармонизировать планирование программ НИОКР, определять передовые научные направления по областям науки; выявлять научные коллективы с авторами научных исследований; анализировать эффективность расходования средств; определять точки роста и производить мониторинг текущего состояния результативности учреждений.

Список источников

1. Указ об утверждении основ государственной политики в сфере стратегического планирования № 633 от 8 ноября 2021 г. // Президент России. URL: <http://kremlin.ru/acts/news/67074> (дата обращения: 13.02.2026).

2. Учет результатов НИОКР в научных и образовательных учреждениях Минсельхоза России / Ю.И. Чавыкин, Л.М. Наумова // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XII Междунар. науч.-практ. конф. "ИнформАгро-2020". - М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2020. - С. 278-283.

3. Создание информационных сервисов для организации учета использования РИД Минсельхоза России / Ю.И. Чавыкин, Л.М. Наумова, А.С. Ерохин // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. "ИнформАгро-2015". - М.: ФГБНУ "Росинформагротех", 2015. С. 179-181.

4. Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Формирование открытой информационной среды мониторинга результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России // Техника и оборудование для села. - 2024. - № 10 (328). - С. 2-4. <https://DOI:10.33267/2072-9642-2024-10-2-4>

5. Чавыкин Ю.И., Мишуров Н.П. Научно-практические аспекты формирования открытой информационной среды мониторинга результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России // Техника и оборудование для села. 2021. № 10 (292). С. 2-7.

6. Чавыкин Ю. И. Формирование интерактивной информационной среды мониторинга результатов НИОКР в сфере сельского хозяйства/ Ю. И. Чавыкин // Техника

и оборудование для села. - 2026. - № 03 (345). - С. 7-10. <https://DOI:10.33267/2072-9642-2026-3-7-10>

Сведения об авторах

Якубов Александр Яковлевич, научный сотрудник ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Московская область, Россия
ORCID 0009-0008-4899-6552

Дупак Александр Алексеевич, инженер ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, Московская область, Россия
ORCID 0009-0003-7074-3571

Information about the authors

Yakubov Alexander Yakovlevich, Researcher at Rosinformagrotech Federal State Budgetary Scientific Institution, PhD in accordance with Pravdinsky settlement, Moscow Region, Russia
ORCID 0009-0008-4899-6552

Dupak Alexander Alekseevich, Engineer, Rosinformagrotech Federal State Budgetary Scientific Institution, born in accordance with Pravdinsky settlement, Moscow Region, Russia
ORCID 0009-0003-7074-3571