# Источники данных

Перечень входных данных для модели представлен в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование витрины** | **Описание витрины** | **Наименование столбца** | **Описание столбца** | | | **Значение по умолчанию (если значение пропущено)** | **Примечание (при необходимости)** |
| 1 | in\_fields\_data\_chain\_item | Таблица, содержащая данные для расчета оптимизации (выбранные сочетания поле-продукция-плановая урожайность, рассчитанные нормы внесения макроэлементов) | ITEM\_ID | NVARCHAR | 50 | Уникальный ID варианта |  |  |
| HOLDING | NVARCHAR | 50 | Территория (холдинг) |  |  |
| FARM | NVARCHAR | 50 | Хозяйство |  |  |
| FIELD | NVARCHAR | 50 | Поле |  |  |
| YEAR | NUMERIC | 38,8 | Сезон (год) |  |  |
| SQUARE | NUMERIC | 38,8 | Площадь поля, га |  |  |
| PRODUCT | NVARCHAR | 50 | Наименование продукции |  |  |
| PLAN\_YIELD | NUMERIC | 38,8 | Плановая урожайность, т/га |  |  |
| P\_NORM | NUMERIC | 38,8 | Минимальная норма внесения P, кг д.в./га |  | Обязательное условие. Внесено макроэлемента >= мин. нормы |
| K\_NORM | NUMERIC | 38,8 | Минимальная норма внесения K, кг д.в./га |  |
| COSTCHEM | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на СЗР, руб./га |  | Фиксированные затраты |
| COSTSEEDS | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на семена, руб./га |  |
| CROP\_PRICE | NUMERIC | 38,8 | Плановая цена ГП, руб./т |  |  |
| FIX\_LABOR | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на ФОТ (фиксированные), руб./га |  | Фиксированные затраты |
| FIX\_FUEL | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на ГСМ (фиксированные), руб./га |  |
| HARVESTING\_SERVICES | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на уборку, руб./га |  |
| COSTLOGISTIC | NUMERIC | 38,8 | Затраты на транспортировку, руб./га |  |
| COSTELEV | NUMERIC | 38,8 | Плановые затраты на услуги элеваторов, руб./га |  |
| 2 | in\_fertilizers\_mm | Справочник удобрений | FERT\_NM | NVARCHAR | 50 | Название удобрения |  |  |
| FERT\_TYPE\_NM | NVARCHAR | 50 | Тип удобрения |  |  |
| FERT\_COST | NUMERIC | 38,8 | Цена удобрения, руб./кг | 0 | Переменные затраты |
| P\_CONTENT | NUMERIC | 38,8 | Содержание P | 0 |  |
| K\_CONTENT | NUMERIC | 38,8 | Содержание K | 0 |  |
| DENSITY | NUMERIC | 38,8 | Плотность | 1 |  |
| 3 | in\_fert\_step\_mm | Шаг внесения удобрений по типу | FERT\_TYPE\_NM | NVARCHAR | 50 | Тип удобрения |  |  |
| FERT\_STEP\_RATE | NUMERIC | 38,8 | Шаг внесения удобрений, кг/га |  | Например, если шаг 10, то можно вносить МУ: 10, 20, 30, ...  Вариант реализации: внесено МУ = шаг внесения\*объем внесенного МУ (условные единицы) |
| 4 | in\_fertilizersfert\_periods\_mm | Периоды внесения удобрений | FERT\_OPERATION\_TYPE\_NM | NVARCHAR | 150 | Название агрооперации |  |  |
| COST\_LABOR | NUMERIC | 38,8 | Затраты на ФОТ (переменные), руб./га | 0 | Переменные затраты |
| COST\_FUELS | NUMERIC | 38,8 | Затраты на ГСМ (переменные), руб./га | 0 |
| 5 | in\_farm\_fert\_available\_mm | Возможность внесения удобрений в хозяйствах | FARM\_NM | NVARCHAR | 50 | Хозяйство |  |  |
| FERT\_NM | NVARCHAR | 50 | Название удобрения |  |  |
| IS\_FERT\_AVAIL | INT |  | Возможность внесения 1 - можно вносить 0 - нельзя вносить | 0 |  |
| 6 | in\_product\_fertilizers | Варианты внесения удобрений | PRODUCT\_NM | NVARCHAR | 50 | Наименование продукции |  |  |
| FERT\_OPERATION | NVARCHAR | 50 | Название агрооперации |  |  |
| FERT\_NM | NVARCHAR | 50 | Название удобрения |  |  |
| IS\_AVAIL | INT |  | Возможность внесения 1 - можно вносить 0 - нельзя вносить | 0 |  |
| MIN\_FERT\_RATE | NUMERIC | 38,8 | Минимальная доза внесения, кг/га | 0 | Если МУ вносится, то >= мин. нормы и <=  макс. нормы  Вариант реализации: мин. норма \* факт внесения МУ <= внесено МУ <= макс. норма \* факт внесения МУ |
| MAX\_FERT\_RATE | NUMERIC | 38,8 | Максимальная доза внесения, кг/га | 0 |

## Состав выходных данных

Перечень выходных данных по результатам работы модели включает:

1. Финансовые показатели;
2. Внесенные удобрения.

Выходные витрины должны содержать результаты оптимизации МУ вариантов «поле-продукция-плановая урожайность», для которых расчет оптимизации окончился успешно.

Если в расчет закончился неуспешно (решение не найдено или найдено неоптимальное решение, не удовлетворяющее ограничениям), то в выходные таблицы для варианта ничего не сохраняется.

##### Выходная витрина 1

Финансовые показатели (at\_field\_matrix)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование столбца** | **Расшифровка** | **Примечание (при необходимости)** |
| 1 | ITEM\_ID | Уникальный ID варианта | соответствует in\_fields\_data\_chain\_item.ITEM\_ID |
| 2 | HOLDING | Территория (холдинг) | - |
| 3 | FARM | Хозяйство | - |
| 4 | FIELD | Поле | - |
| 5 | YEAR | Сезон (год) | - |
| 6 | HARVAREA | Площадь поля, га | - |
| 7 | PRODUCT | Наименование продукции | - |
| 8 | PLAN\_YIELD | Плановая урожайность, т/га | - |
| 9 | CROP\_PRICE | Цена ГП, руб./т | - |
| 10 | GROSS\_MARGIN | Плановая маржинальная прибыль, руб. | = (11) - (12) |
| 11 | REVENUE | Плановая выручка, руб. | = (8) \* (9) \* (6) |
| 12 | VARIABLE\_COSTS | Переменные и постоянные затраты, руб. | = (13) + (14) + (15) + (16) + (17) + (18) + (19) + (20) |
| 13 | COST\_FERTILIZER | Затраты на удобрения, руб. | = sum(Цена удобрения, руб./кг \* Плотность \* Объем внесенного МУ, кг/га) \* Площадь поля, га |
| 14 | COSTCHEM\_TOTAL | Плановые затраты на СЗР, руб. | = Затраты на СЗР, руб./га \* (6) |
| 15 | COSTSEEDS\_TOTAL | Плановые затраты на семена, руб. | = Затраты на семена, руб./га \* (6) |
| 16 | COSTLABOR\_TOTAL | Плановые затраты на ФОТ, руб. | = (Затраты на ФОТ (фиксированные), руб./га + Затраты на ФОТ (переменные), руб./га) \* (6)  Затраты на ФОТ (переменные), руб./га учитываются при каждом внесении МУ в агрооперацию.  Вариант реализации: Затраты на ФОТ (переменные), руб./га = sum(Затраты на ФОТ (переменные), руб./га \* Признак внесения МУ в агрооперацию) |
| 17 | COSTFUEL\_TOTAL | Плановые затраты на ГСМ, руб. | = (Затраты на ГСМ (фиксированные), руб./га + Затраты на ГСМ (переменные), руб./га) \* (6)  Затраты на ГСМ (переменные), руб./га учитываются при каждом внесении МУ в агрооперацию.  Вариант реализации: Затраты на ГСМ (переменные), руб./га = sum(Затраты на ГСМ (переменные), руб./га \* Признак внесения МУ в агрооперацию) |
| 18 | HARVESTING\_SERVICES\_TOTAL | Плановые затраты на уборку, руб. | = Затраты на уборку, руб./га \* (6) |
| 19 | COSTLOGISTIC\_TOTAL | Плановые затраты на транспортировку, руб. | = Затраты на транспортировку, руб./га \* (6) |
| 20 | COSTELEV\_TOTAL | Плановые затраты на услуги элеваторов, руб. | = Затраты на услуги элеваторов, руб./га \* (6) |
| 21 | P\_NORM | Минимальная норма внесения P, кг д.в./га | - |
| 22 | K\_NORM | Минимальная норма внесения K, кг д.в./га | - |
| 23 | P\_DEPOSIT | Количество вносимого P, кг д.в./га | = sum(Фактическая норма внесения МУ, кг/га \* Содержание макроэлемента в МУ)  Ограничение: >= Минимальная норма внесения макроэлемента, кг/га |
| 24 | K\_DEPOSIT | Количество вносимого K, кг д.в./га |

##### Выходная витрина 2

Внесенные удобрения (at\_mu\_fert):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование столбца** | **Расшифровка** | **Примечание (при необходимости)** |
| 1 | ITEM\_ID | Уникальный ID варианта | - |
| 2 | HOLDING | Территория (холдинг) | - |
| 3 | FARM | Хозяйство | - |
| 4 | FIELD | Поле | - |
| 5 | YEAR | Сезон (год) | - |
| 6 | HAVRAREA | Площадь поля, га | - |
| 7 | PRODUCT | Наименование продукции | - |
| 9 | PLAN\_YIELD | Плановая урожайность, т/га | - |
| 10 | AGROOPERATION | Название агрооперации | - |
| 11 | FERT | Название удобрения | - |
| 12 | FERT\_RATE | Объем внесенного удобрения, кг/га | = Объем внесенного удобрения (условные единицы) \* Шаг внесения удобрения, кг/га  Выводятся только записи со значением >0 |

##### Пример заполнения выходной витрины 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ITEM\_ID** | **HOLDING** | **FARM** | **FIELD** | **YEAR** | **HARVAREA** | **PRODUCT** | **PLAN\_YIELD** | **CROP\_PRICE** | **GROSS\_MARGIN** | **REVENUE** | **VARIABLE\_COSTS** | **COST\_FERTILIZER** | **COSTCHEM\_TOTAL** | **COSTSEEDS\_TOTAL** | **COSTLABOR\_TOTAL** | **COSTFUEL\_TOTAL** | **HARVESTING\_SERVICES\_TOTAL** | **COSTLOGISTIC\_TOTAL** | **COSTELEV\_TOTAL** | **P\_NORM** | **K\_NORM** | **P\_DEPOSIT** | **K\_DEPOSIT** |
| 1\_123\_2023\_1 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0010 | 2023 | 100 | Пшеница озимая | 2,0 | 2 000 | 314 000,0 | 400 000,00 | 86 000,00 | 0,00 | 20 000,00 | 30 000,00 | 10 000,00 | 10 000,00 | 10 000,00 | 5 000,00 | 1 000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1\_123\_2023\_2 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0010 | 2023 | 100 | Пшеница озимая | 2,8 | 2 000 | 460 000,00 | 560 000,00 | 100 000,00 | 10 000,00 | 20 000,00 | 30 000,00 | 12 000,00 | 12 000,00 | 10 000,00 | 5 000,00 | 1 000,00 | 48,00 | 0,00 | 52,00 | 0,00 |
| 1\_123\_2023\_3 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0020 | 2023 | 200 | Пшеница яровая | 4,0 | 2 500 | 1 750 000,00 | 1 483 000,00 | 267 000,00 | 100 000,00 | 50 000,00 | 40 000,00 | 30 000,00 | 34 000,00 | 10 000,00 | 10 000,00 | 2 000,00 | 71,00 | 55,00 | 72,80 | 60,00 |

##### Пример заполнения выходной витрины 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ITEM\_ID** | **HOLDING** | **FARM** | **FIELD** | **YEAR** | **HARVAREA** | **PRODUCT** | **PLAN\_YIELD** | **AGROOPERATION** | **FERT** | **FERT\_RAE** |
| 1\_123\_2023\_2 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0010 | 2023 | 100 | Пшеница озимая | 2,8 | Подкормка культуры | Аммофос (N:P=12:52) | 100 |
| 1\_123\_2023\_3 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0020 | 2023 | 200 | Пшеница яровая | 4,0 | Основное внесение удобрений | Аммофос (N:P=12:52) | 140 |
| 1\_123\_2023\_3 | Восток | Каменка | ПЕН-КАМ-0020 | 2023 | 200 | Пшеница яровая | 4,0 | Подкормка культуры | Калий хлористый гранулированный (K=60) | 100 |