## Контроль фактического состояния и использования сельскохозяйственных земель

## Описание кейса

Для Российской Федерации остро стоит проблема рационального использования земельных ресурсов. Применительно к сельскохозяйственным землям актуальность проблемы возрастает вдвойне ввиду стратегического характера земель как средства производства сельскохозяйственной продукции. К сожалению, в настоящее время структура сельскохозяйственного землепользования в России далека от оптимальной. По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года общая площадь неиспользуемых угодий в стране составила 87,2 млн. га (44% всех сельскохозяйственных угодий страны).

Контрольно-надзорную деятельность за соблюдением земельного законодательства в части рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения осуществляет Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). Выявление неиспользуемых и используемых не по целевому назначению сельскохозяйственных земель – одно из основных направлений Государственного земельного надзора. Определение степени зарастания земель древесно-кустарниковой растительности является индикатором деградации сельскохозяйственных угодий, снижающим их качество.

Одним из главных источников актуальной информации о состоянии и использовании сельскохозяйственных угодий являются космические снимки.

**Цель:**

Определение фактического состояния и использования сельскохозяйственных угодий (на примере муниципального района), выявление нарушений землепользования

**Задачи:**

1. Разработать алгоритм поиска и выделения участков произрастания древесно-кустарниковой растительности на полях;
2. Разработать алгоритм обнаружения используемых и неиспользуемых сельскохозяйственных земель на основе анализа вегетационного состояний полей по данным разновременной космической съёмки (временной ряд данных Landsat 8 и Sentinel 2);
3. Разработать алгоритм обнаружения фактов нецелевого использования сельскохозяйственных земель.

**Сегмент рынка:** b2g

**Способы реализации решений:**

* Алгоритмы и коды программ;
* Динамические модели;
* Веб-приложения.

**Краткое описание задач**

1. Для решения задачи выявления древесно-кустарниковой растительности на полях возможно использование методов машинного обучения (обучение нейросети с целью распознавания графических образов). Данные для разметки при обучении (shrub.shp)
2. Для обнаружения используемых и неиспользуемых сельскохозяйственных земель требуется оценить характер использования земельных участков по разновременным снимкам. Использование разновременных снимков позволяет обнаружить сезонную динамику растительности и выявить паттерны, соответствующие культурной растительности или открытой почвы (поле используется) или естественной (сорной) растительности (поле заброшено/не используется). Для обучения могут быть использованы данные о видах угодий (поле Type2017 набора данных fields.shp).
3. Для обнаружения фактов нецелевого использования сельскохозяйственных земель требуется обнаружить на снимках объекты, не имеющие отношения к сельскохозяйственной деятельности (карьеры, участки строительства и снятия грунта, участки складирования отходов, водоёмы) и сопоставить их с векторными данными о границах сельскохозяйственных угодий (набор данных fields.shp). Для обучения могут быть использованы данные о видах угодий (поле Type2017 набора данных NoPermit\_2).

## Описание наборов данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование наборов данных** | **Содержание** | **Территория** | **Актуальность данных** | **Расположение** |
| Космические снимки Planet | Исходный набор космических снимков Planet (пространственное разрешение 3,5 м) | Сухиничский район, Калужская область | 21.06.2018 | \CtrlHack datasets\planet\_order\_217987 |
| Космические снимки Planet | Мозаика космических снимков Planet. Система координат WGS84 Pseudo Mercator (EPSG 3857) | Сухиничский район, Калужская область | 21.06.2018 | \CtrlHack datasets\Planet\_mosaic\_Sukhinichi\_3857.tif |
| Космические снимки Sentinel 2 | Исходный набор космических снимков Sentinel 2 (пространственное разрешение 30 м) | Калужская область | Апрель – сентябрь 2018 г. | \CtrlHack datasets\Bulk Order 944029\Sentinel-2 |
| Космические снимки Landsat 8 | Исходный набор космических снимков Landsat 8 (пространственное разрешение 30 м) | Калужская область | Апрель – сентябрь 2018 г. | \CtrlHack datasets\Bulk Order 944026\Landsat 8 OLI\_TIRS C1 Level-1 |
| Сельскохозяйственные угодья | Векторные данные с границами и описанием сельскохозяйственных угодий, Описание модели данных см. в таблицах 1, 2 | Сухиничский район, Калужская область | 2017 г. | \CtrlHack datasets\Vector data\Fields.shp |
| Зарастание сельскохозяйственных земель древесно-кустарниковой растительностью | Растровые данные о расположении древесно-кустарниковой растительности на сельскохозяйственных землях. Можно использовать для обучения в качестве разметки | Сухиничский район, Калужская область | 2017 г. | \CtrlHack datasets\Vector data\Shrubs.shp |

**Модель данных «Сельскохозяйственные угодья» (набор данных Fields.shp)**

*Таблица 1 – Описание полей атрибутивной таблицы Fields*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название поля** | **Описание** | **Тип поля** |
| OBJECTID | Уникальный идентификатор объекта | Integer |
| Type\_2017 | Вид угодья. Описание см. в таблице 2 | Reference |
| NAME\_MO | Наименование муниципального образования | Text |
| NAME\_FARM | Наименование землепользователя | Text |
| KAD\_NUM\_ZU | Кадастровый номер земельного участка | Text |
| PERMIT\_ | Вид разрешённого использования участка | Text |
| DYNAMICS\_2 | Динамика сельскохозяйственных угодий в 2016-2017 году | Text |
| NEW\_ARABLE | Был ли участок освоен в 2017 году | Text |
| NoPermit\_2 | Нецелевое использование участка. Описание см. в таблице 2 | Reference |
| CadastreCh | Поставлен ли участок на кадастровый учёт | Text |
| SHR\_AREA17 | Площадь зарастания участка древесно-кустарниковой растительностью, га | Double |
| SHR\_PERC17 | Зарастание участка древесно-кустарниковой растительностьь (% от площади контура) | Double |
| AREA\_HA\_1 | Площадь, га | Double |
| Productiv | Благоприятность для ведения сельского хозяйства | Text |

*Таблица 2 – Справочник возможных значений полей Type\_2017 и NoPermit\_2*

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Значение** |
| 10 | Пахотные земли (включающие пашню, культурное пастбище на пашне) |
| 11 | Пахотные земли неиспользуемые (включающие залежь чистую - пашня неиспользуемая три года и более, залежь заросшая ДКР) |
| 20 | Многолетние насаждения используемые |
| 21 | Многолетние насаждения, заросшие кустарником и мелколесьем |
| 30 | Кормовые сельскохозяйственные угодья чистые (сенокосы, пастбища) |
| 31 | Кормовые сельскохозяйственные угодья, заросшие ДКР (сенокосы, пастбища) |
| 991 | Карьеры, участки изъятия и повреждения почвы |
| 992 | Участки под застройкой и находящиеся в стадии строительства |
| 993 | Водоёмы |
| 994 | Дороги и коммуникации |
| 995 | Места складирования отходов |
| 999 | Другие объекты |