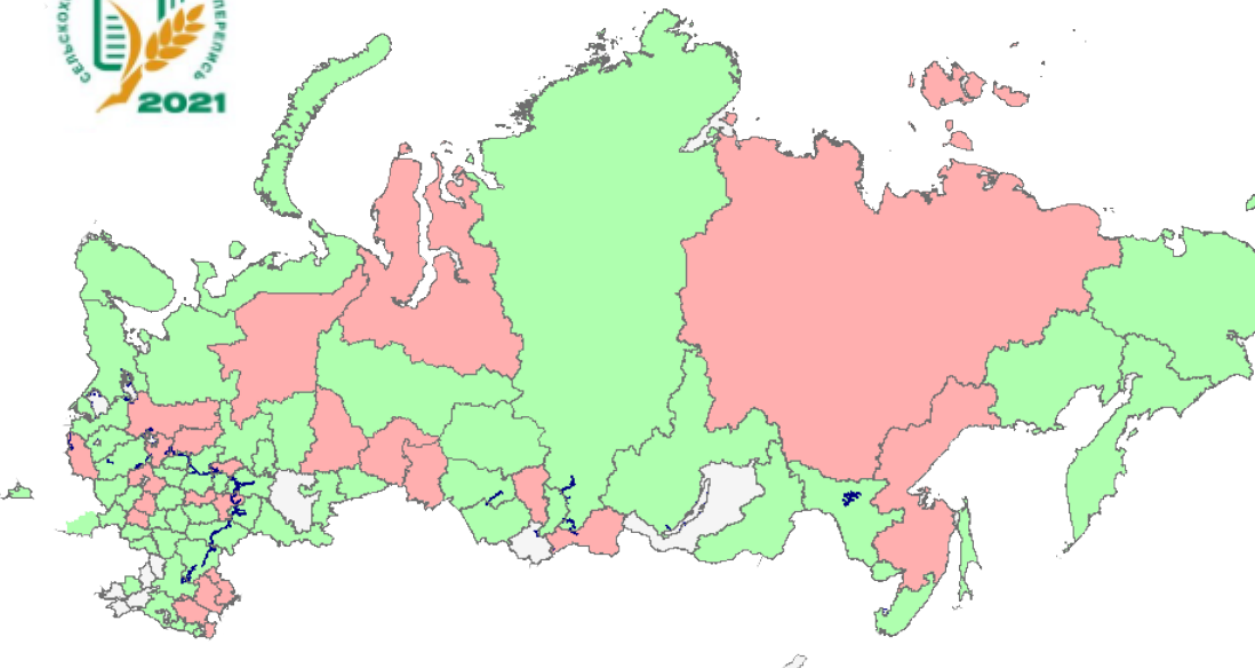
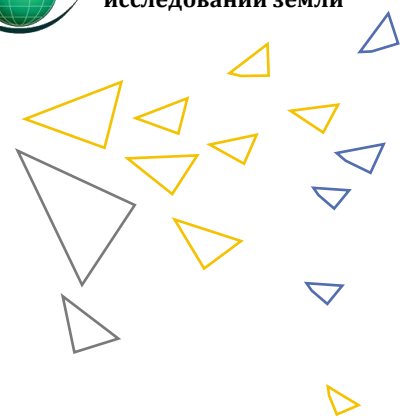


«Исследование возможности использования методов спутникового мониторинга для объективного контроля данных сельскохозяйственной статистики»

*Денисов П.В., Трошко К.А., Полецкая А.Ю., Гогачева Н.А.,
Ленник А.В., Лупян Е.А.*



Институт космических исследований земли



Разработана в 2020 году.
Субъекты РФ – 85
Муниципальные районы – 2340
Площадь с/х земель – 137 млн. га
Количество полей – 2,9 млн.
Количество пользователей – 66 +
Количество запросов к ТКД – 170 тыс. +

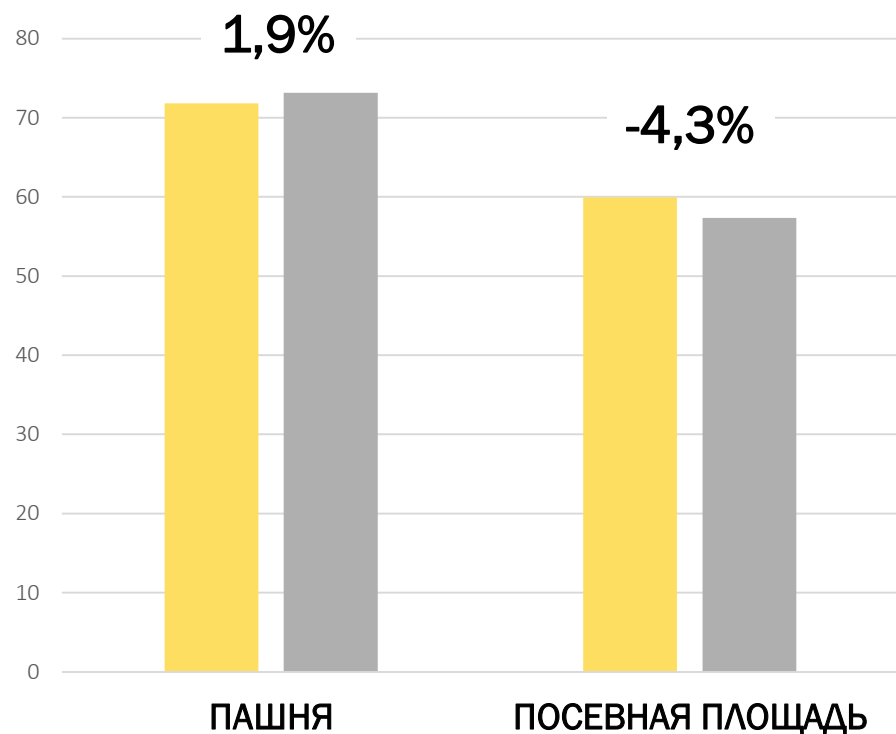
ТКД СХМП

Информационный сервер технологии контроля данных сельскохозяйственной микропереписи об использовании сельскохозяйственных угодий с использованием средств спутникового мониторинга

Верификация полученной в рамках проведения СХМП-2021 статистической информации о площадях с/х назначения, в том числе по категориям земель: пашня, общая посевная площадь, залежь, сенокосы и пастбища на уровне муниципальных районов и субъектов Российской Федерации по категориям хозяйств СХО, К(Ф)Х и ИП.



Распределение площадей сельхозугодий по данным ДЗЗ и СХМП-2021, млн га

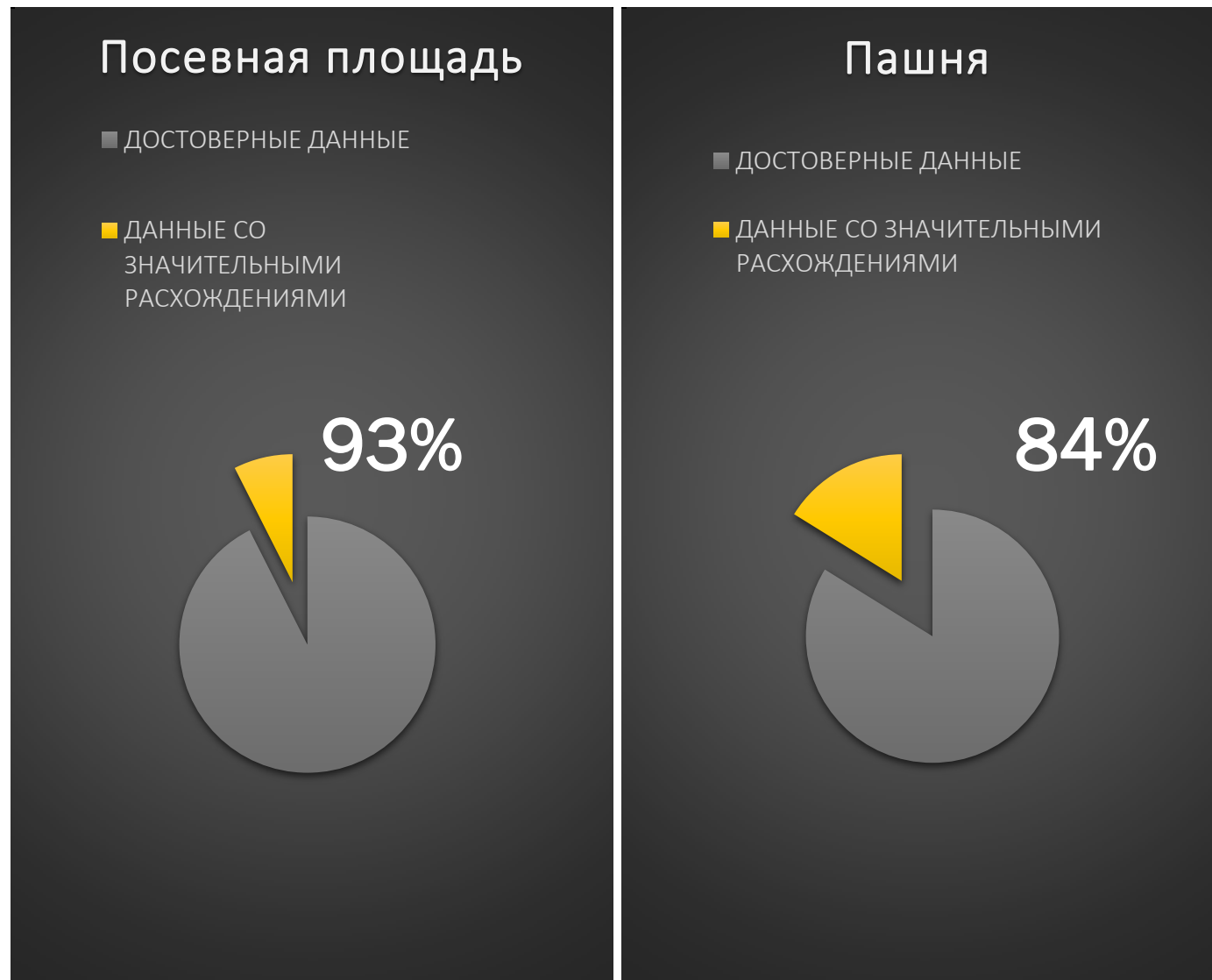


СХМП-2021

ДЗЗ

По районам с площадью заданной категории земель >50 тыс. га

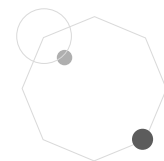
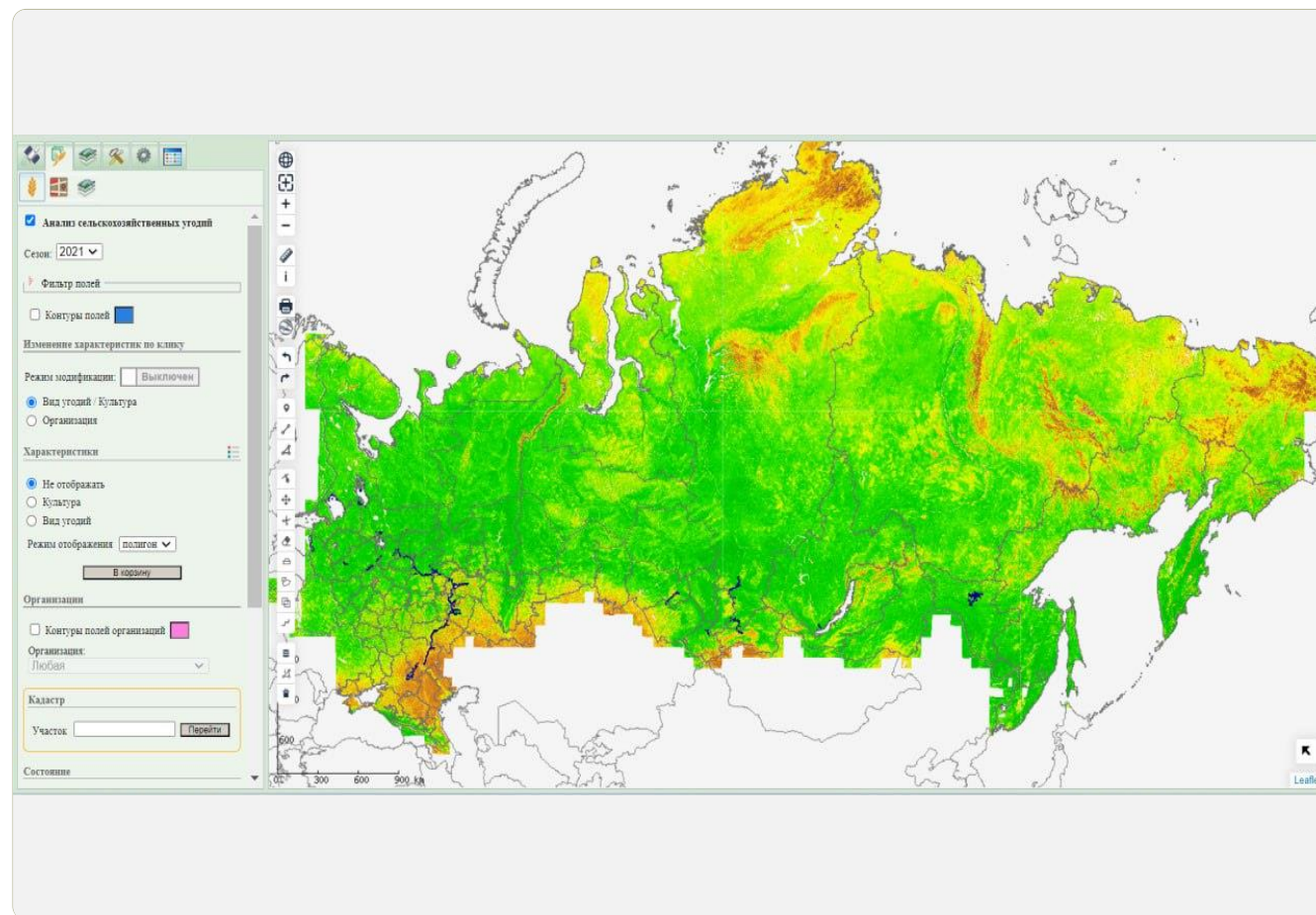
Оценка достоверности данных СХМП-2021 на основе данных ДЗЗ, млн га



ТКД – контроль статистических данных

Контроль качества данных, получаемых при проведении статистических наблюдений в области растениеводства в межпереписной период

- ФСН (весенний и итоговый учет)
- Посевные площади с/х культур
- Отдельные показатели сельскохозяйственной статистики



Основные задачи



Сравнительный анализ данных

Данные статистики и данные ДЗЗ за 2022 и 2023 гг.



Оценка эффективности ТКД

Анализ причин расхождений данных статистики и данных ДЗЗ

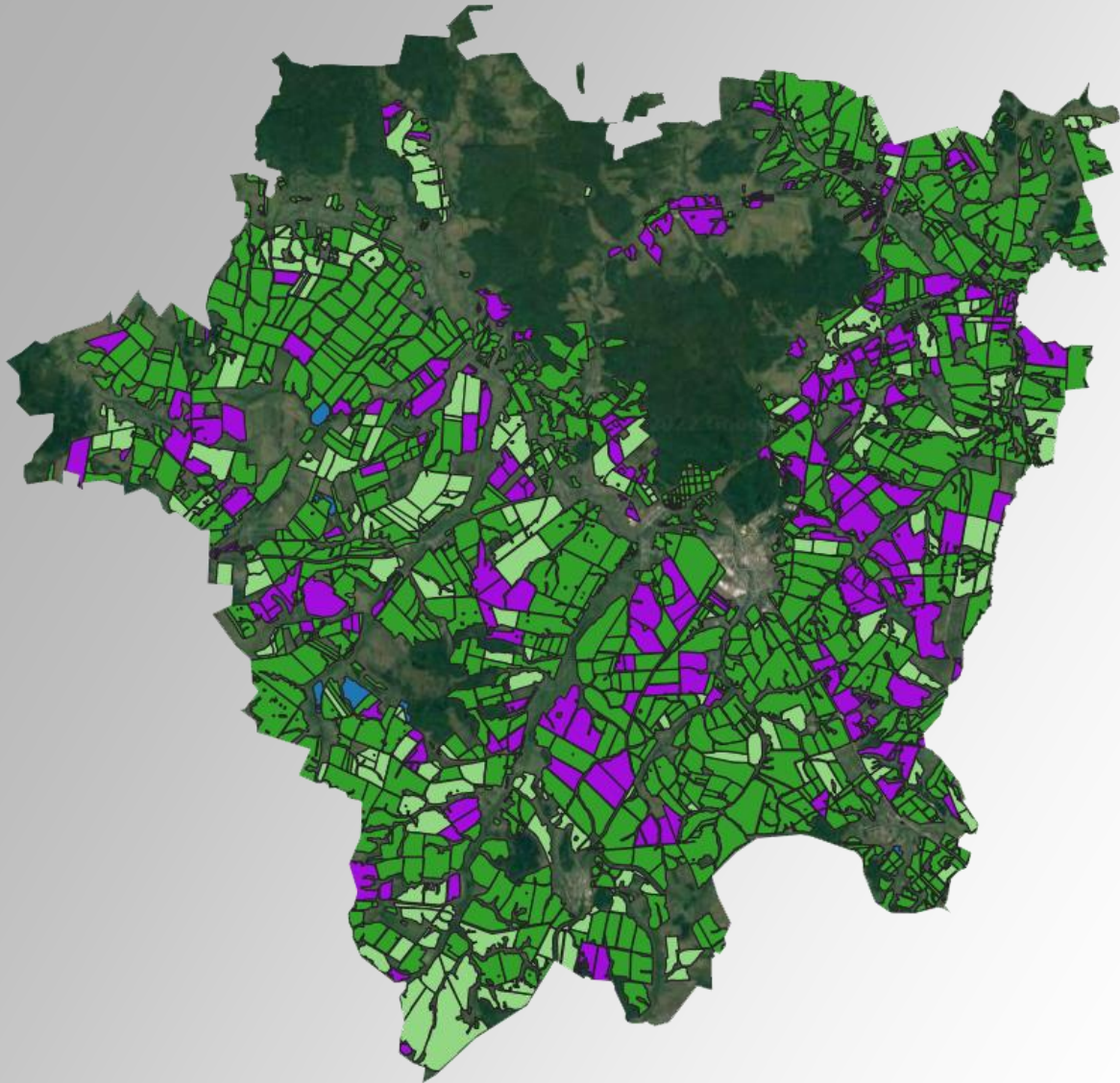


Разработка предложений по внедрению

Регламент использования ТКД в системе Росстата



Особенности работы



Хозяйства всех категорий

СХО
К(Ф)Х и ИП
Хозяйства населения



Посевная площадь

Общая посевная площадь
Площадь озимых культур
Площадь яровых культур



Уровень контроля данных

Субъект
Муниципальный район
Респондент



Показатель «Общая посевная площадь»

Площадь посевов яровых, озимых культур, укосная площадь многолетних трав посевов прошлых лет

Уровень контроля

- Муниципальный район
- Респондент

ФСН

- Сведения об итогах сева под урожай (4 - СХ, 1 – фермер) за 2022 -2023 гг.
- Сведения о сборе урожая с/х культур (29 - СХ, 2 – фермер) за 2022 г.

Допустимый порог расхождений

5%

Показатель «Площадь озимых и яровых культур»

Площадь озимых и яровых культур (без укосной площади многолетних трав посевов прошлых лет)

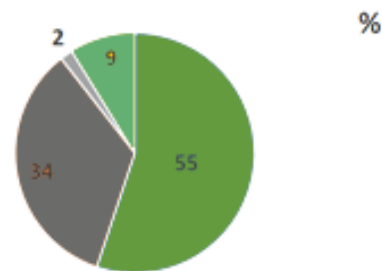
- Муниципальный район

- Сведения об итогах сева под урожай (4 - СХ, 1 – фермер) за 2023 г.

5%

Особенности территории исследования

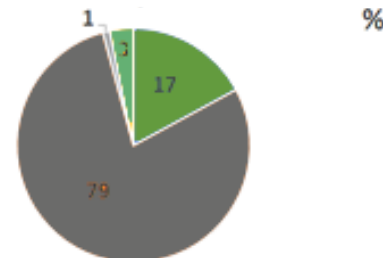
Распределение посевных площадей по группам сельскохозяйственных культур на территории Пензенской области в 2022 году



- Зерновые и зернобобовые с кукурузой на зерно
- Технические культуры
- Картофель и овощебахчевые культуры
- Кормовые культуры



Распределение посевных площадей по группам сельскохозяйственных культур на территории Амурской области в 2022 году

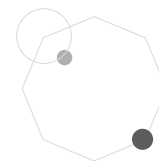


- Зерновые и зернобобовые с кукурузой на зерно
- Соя
- Картофель и овощебахчевые культуры
- Кормовые культуры



В хозяйствах населения основной группой культур является картофель и овощебахчевые культуры.

Доля посевных площадей в хозяйствах населения составляет 2,7% на территории Пензенской области и 1% на территории Амурской области.



Этапы работ в ТКД



Оценка точности карт с/х культур

Работа ТОГС с использованием инструмента валидации карт



Анализ данных на уровне района

Сравнительный анализ данных статистики и данных ДЗЗ за 2022-2023 гг.



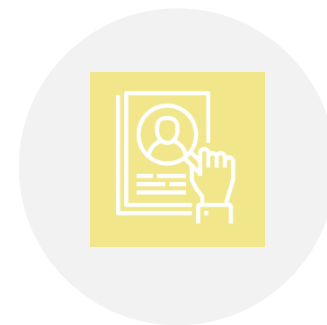
Определение районов

Определение муниципальных районов со значительными расхождениями данных по показателю «Общая посевная площадь»



Внесение сведений по респондентам

Внесение ТОГС сведений о респондентах в разрезе каждого поля



Анализ данных на уровне респондента

Сравнительный анализ данных статистики и данных ДЗЗ за 2022-2023 гг.

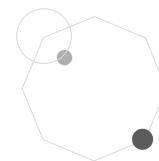
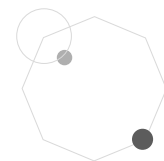
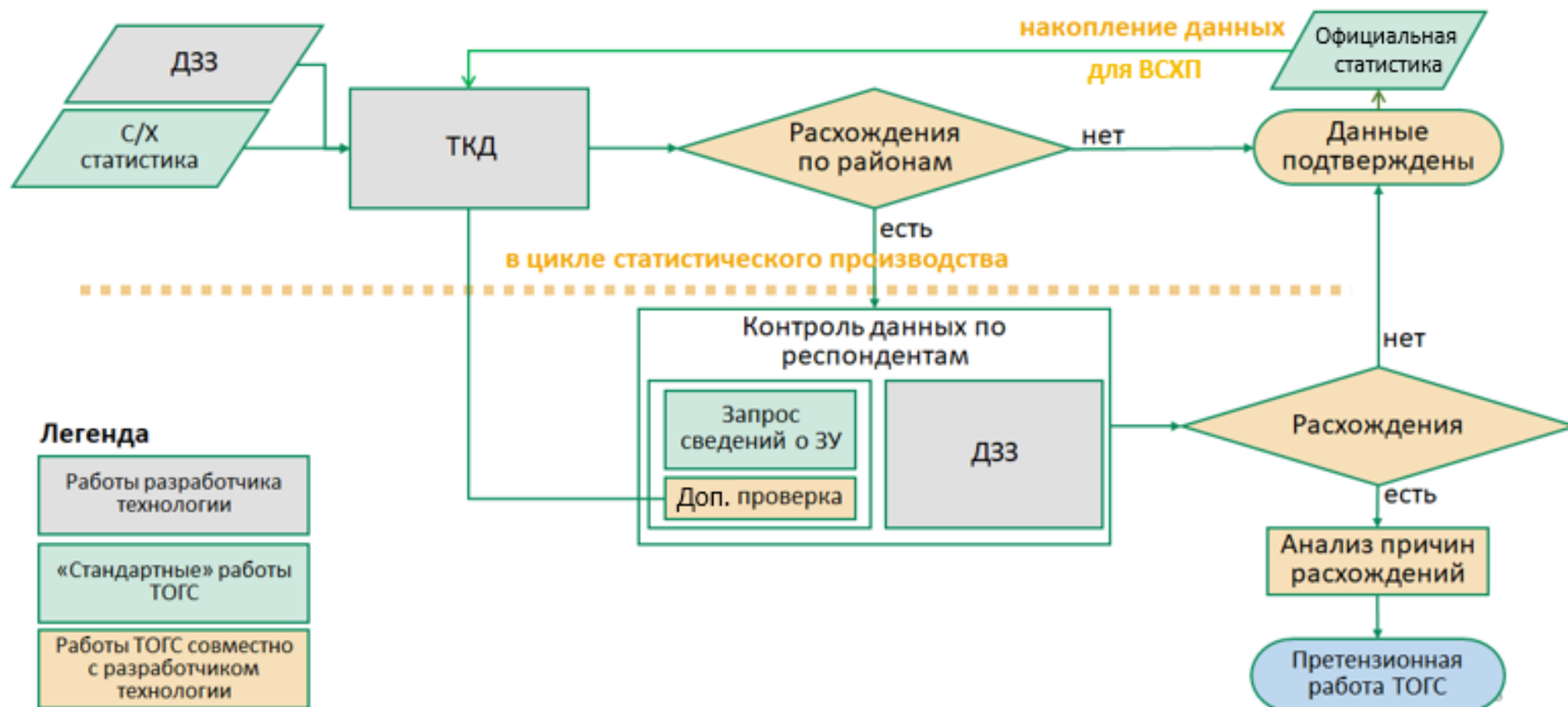


Схема организации работы технологии контроля данных сельскохозяйственной статистики

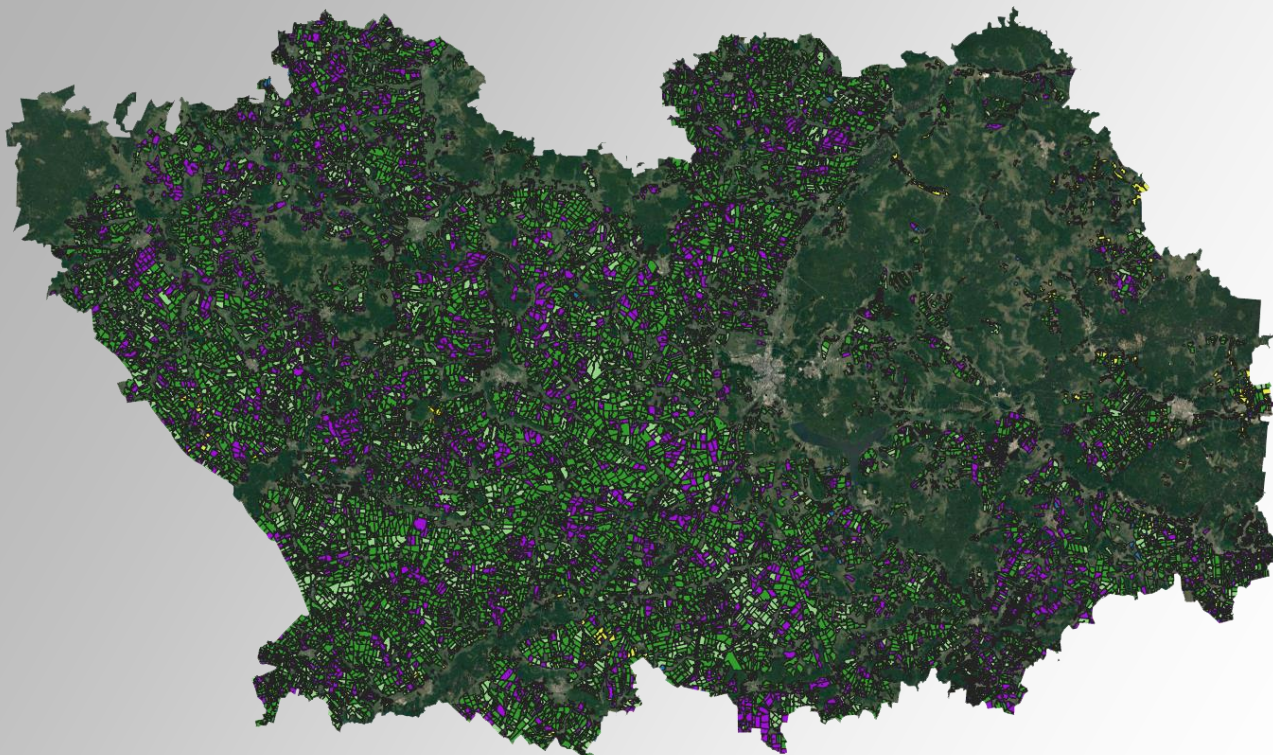
Регламент использования технологии контроля для верификации данных сельскохозяйственной статистики







Доработка ТКД

Карты посевов с/х культур

Пензенская область

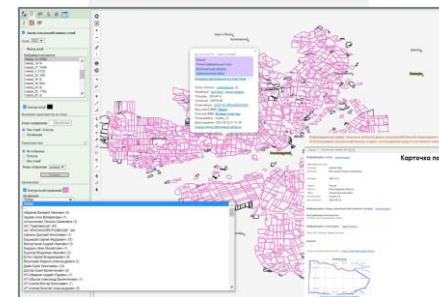


-  - озимые
-  - яровые
-  - пары
-  - мн. травы



Внешние источники данных

ПКК Росреестра
Инструменты поиска и просмотра информации



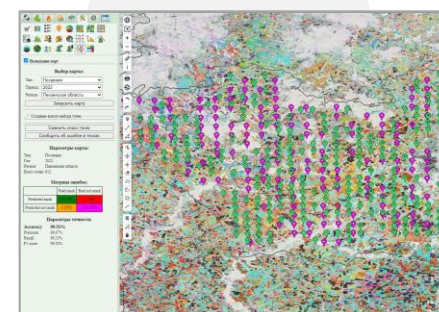
Инструменты внесения данных

Внесение сведений по респондентам в разрезе полей и отображение таких сведений в картографическом интерфейсе

№ п/п	№ кадастрового участка	№ кадастрового квартала	№ кадастрового округа	№ кадастрового района	№ кадастрового субъекта	№ кадастрового субъекта	№ кадастрового субъекта	№ кадастрового субъекта	№ кадастрового субъекта
1	50:08:0080001:001	001	001	001	001	001	001	001	001
2	50:08:0080001:002	002	001	001	001	001	001	001	001
3	50:08:0080001:003	003	001	001	001	001	001	001	001
4	50:08:0080001:004	004	001	001	001	001	001	001	001
5	50:08:0080001:005	005	001	001	001	001	001	001	001
6	50:08:0080001:006	006	001	001	001	001	001	001	001
7	50:08:0080001:007	007	001	001	001	001	001	001	001
8	50:08:0080001:008	008	001	001	001	001	001	001	001
9	50:08:0080001:009	009	001	001	001	001	001	001	001
10	50:08:0080001:010	010	001	001	001	001	001	001	001

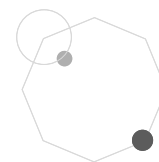
VI-инструменты

Электронные аналитические формы



Инструменты оценки точности карт

Валидация карт



Распределение отклонения данных весеннего учета за 2022 г. и данных спутникового мониторинга (в процентах) по муниципальным районам



Процент отклонения по показателю «Общая посевная площадь» за 2022 г. по субъекту составляет 11,2 % для Амурской области, 4,3 % - для Пензенской области.



Распределение отклонения итоговых данных за 2022 г. и данных спутникового мониторинга (в процентах) по муниципальным районам

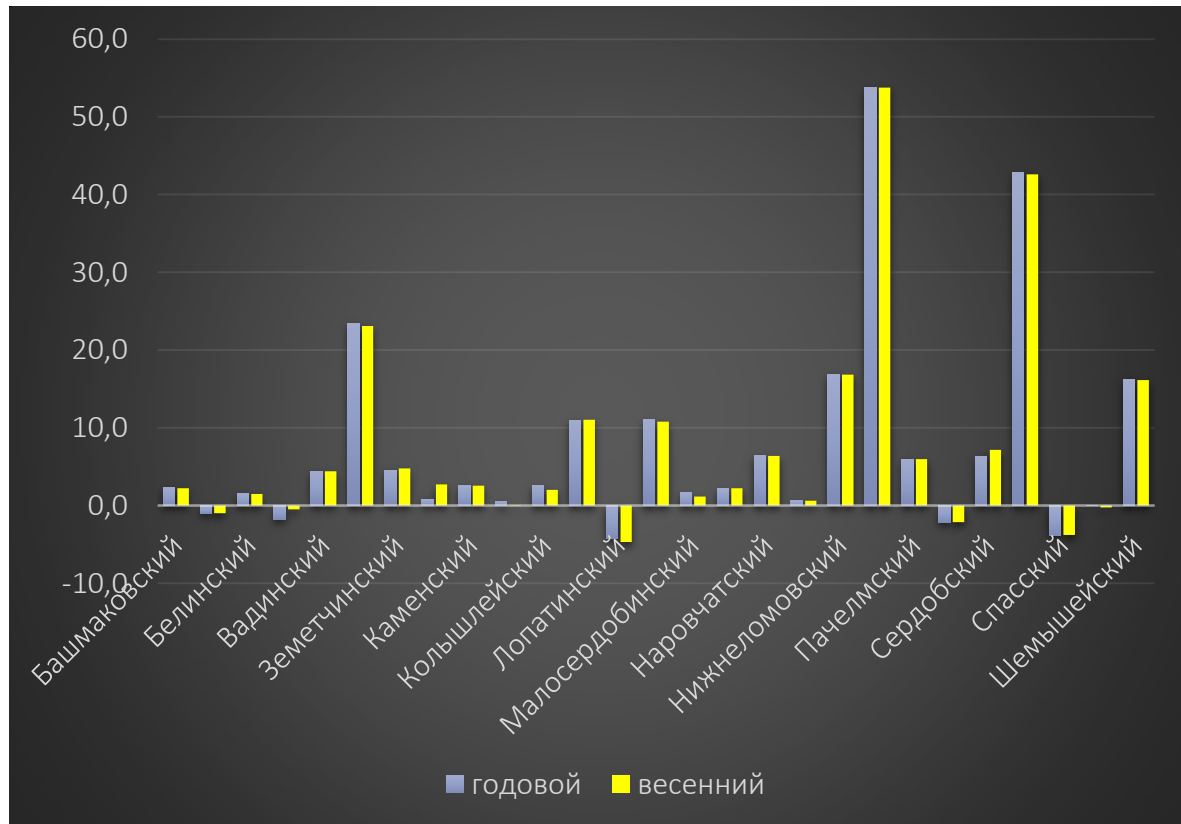


Процент отклонения по показателю «Общая посевная площадь» за 2022 г. составляет 10,7 % для Амурской области, 4,2 % - для Пензенской области.

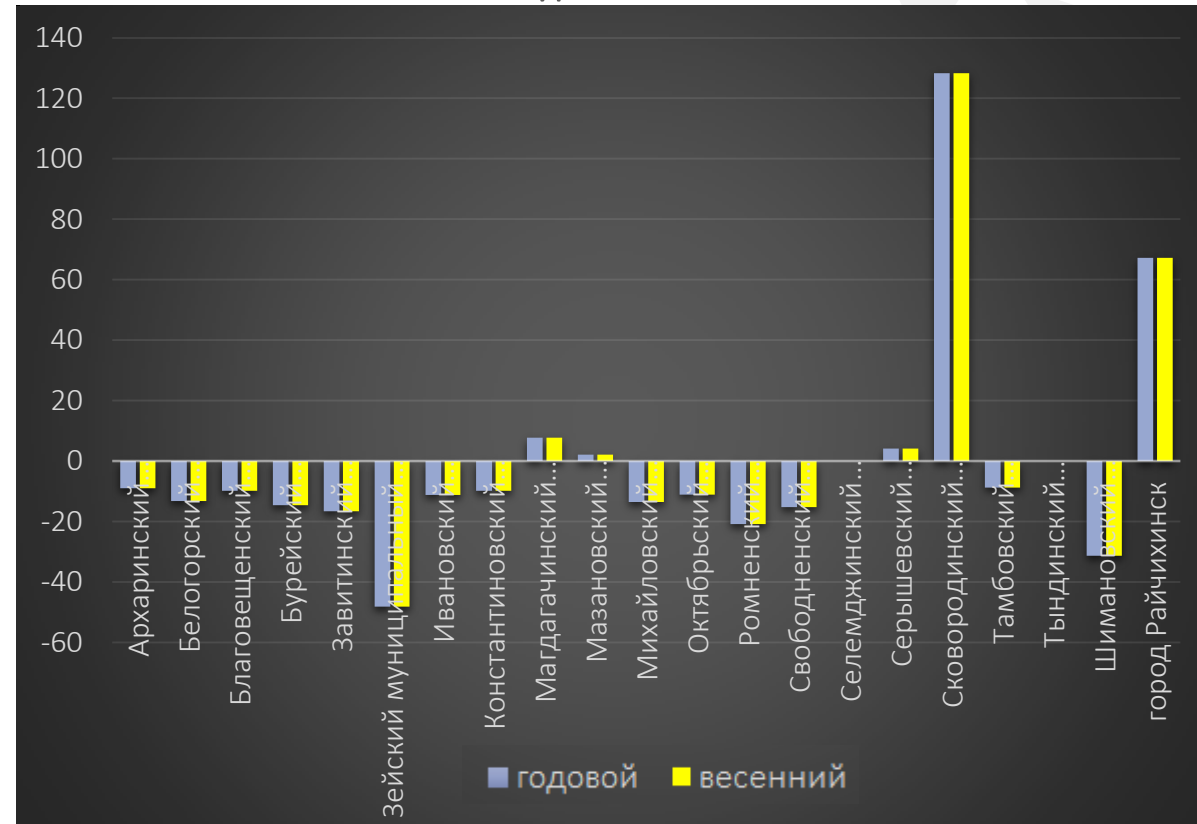


Отклонения показателя "Общая посевная площадь" за 2022г. по данным весеннего и итогового учета

Пензенская область



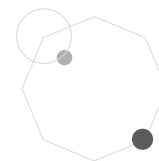
Амурская область



По Амурской области отклонения посевных площадей по данным весеннего и итогового учета разнятся незначительно (до 5%), в отдельных районах разница отклонений достигает 20%. По Пензенской области – от 1 до 2%.

Влияющие факторы:

- учет посевных площадей поздних культур;
- изменение хозяйственного использования сельхозкультур;
- гибель посевов в летний период;
- посевы предварительных культур на распаханых лугах и пастбищах в порядке их коренного улучшения.



Распределение отклонения данных весеннего учета за 2023 г. и данных спутникового мониторинга (в процентах) по муниципальным районам

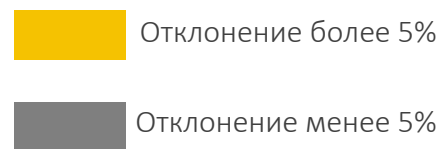
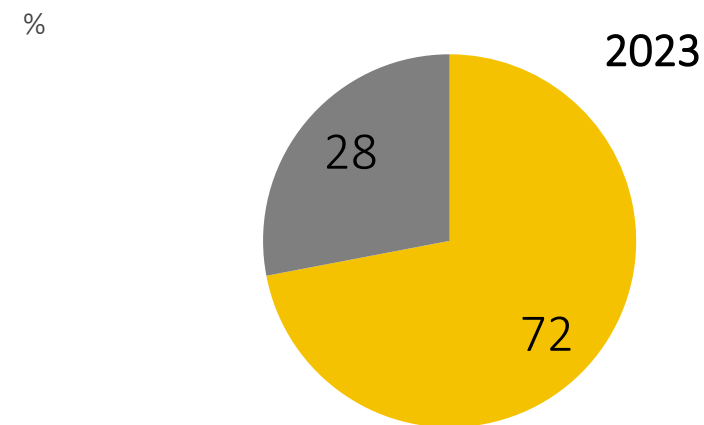
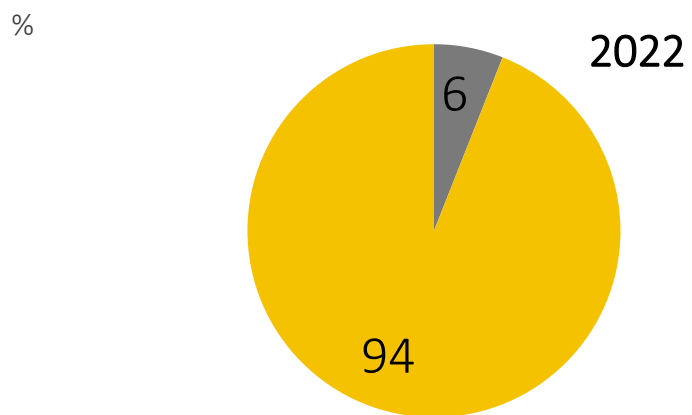


Процент отклонения по показателю «Общая посевная площадь» за 2023 г. составляет 8,5 % для Амурской области, 4 % - для Пензенской области.

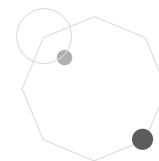
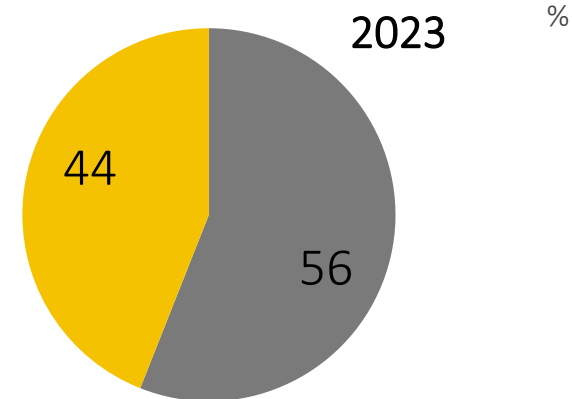
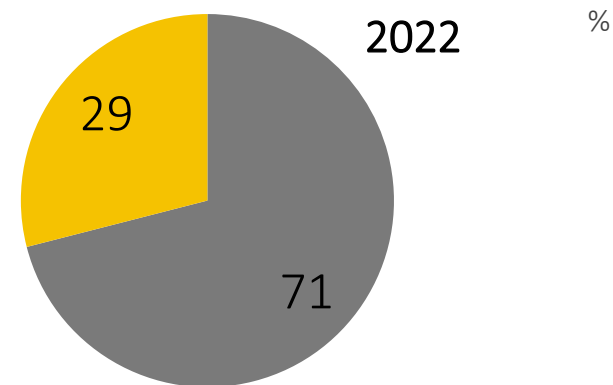


Распределение муниципальных районов (в процентах), в которых выявлены расхождения в данных по показателю «Общая посевная площадь» за 2022-2023 г.

Амурская область



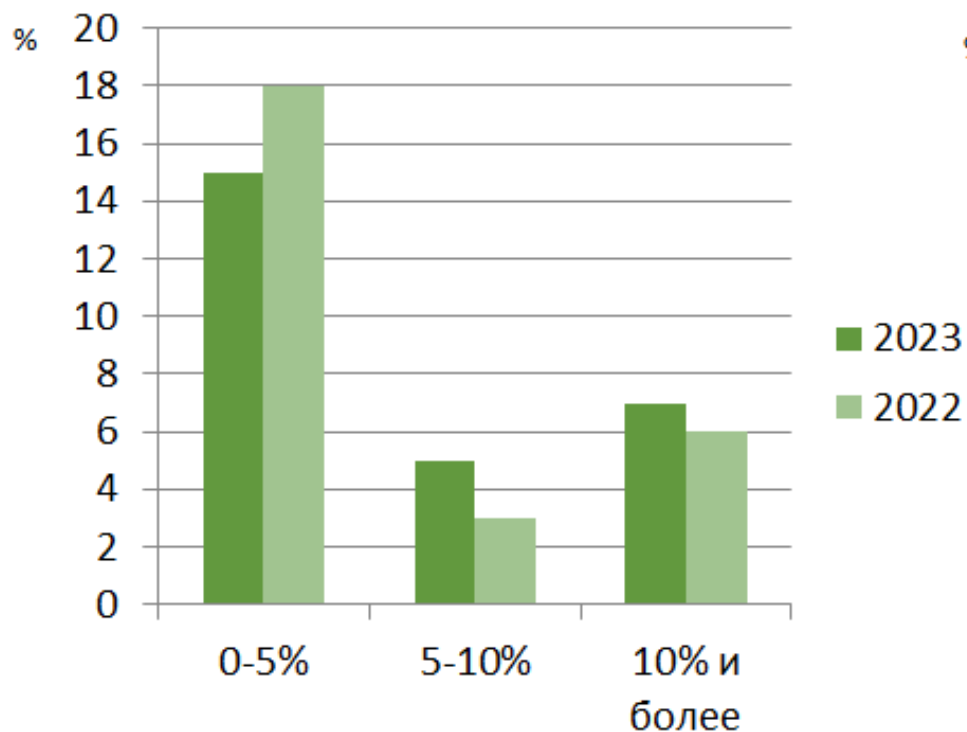
Пензенская область



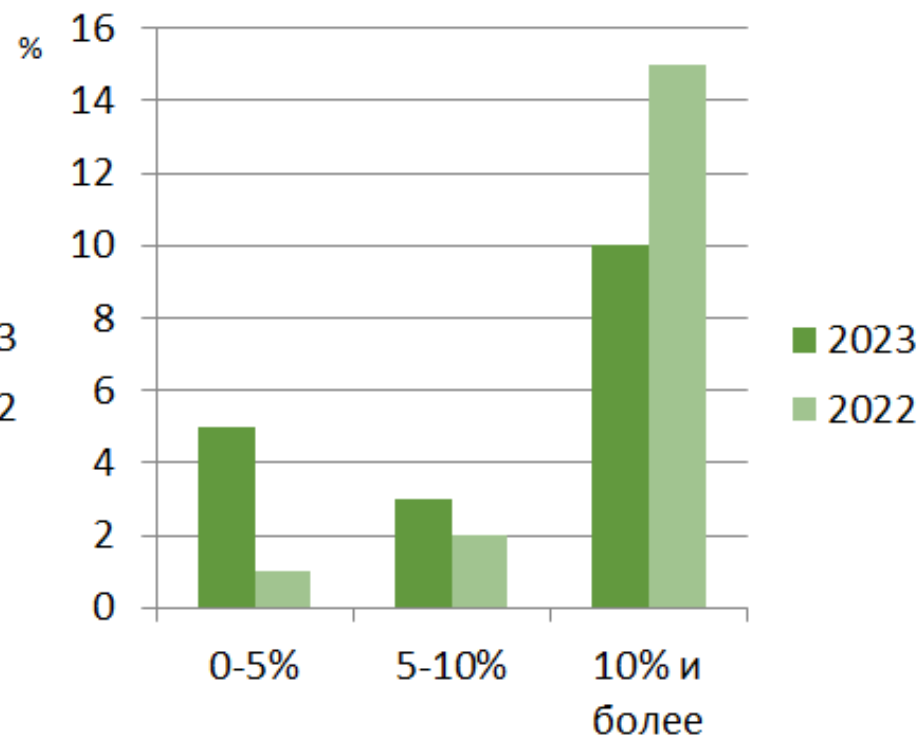
Распределение отклонений площадей по данным весеннего учета 2022-2023 гг.



Пензенская область

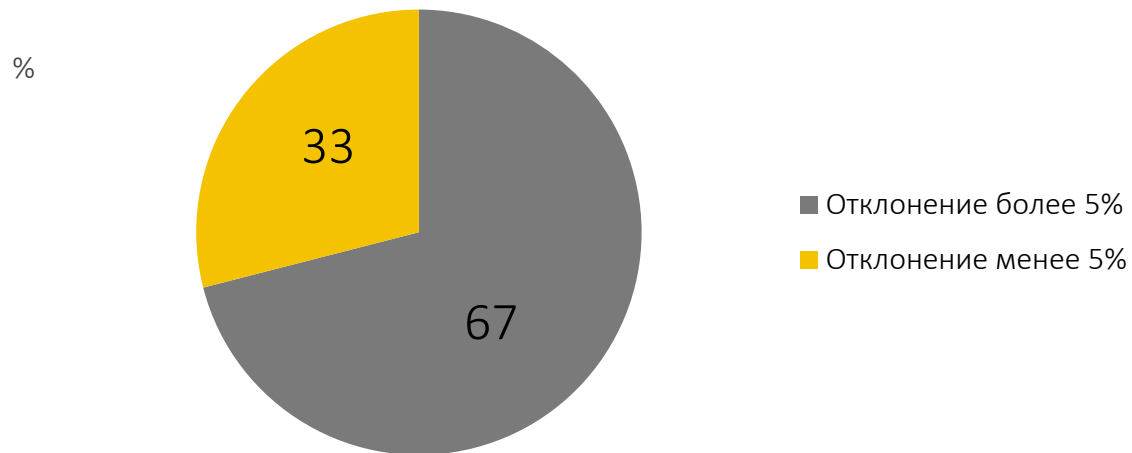


Амурская область

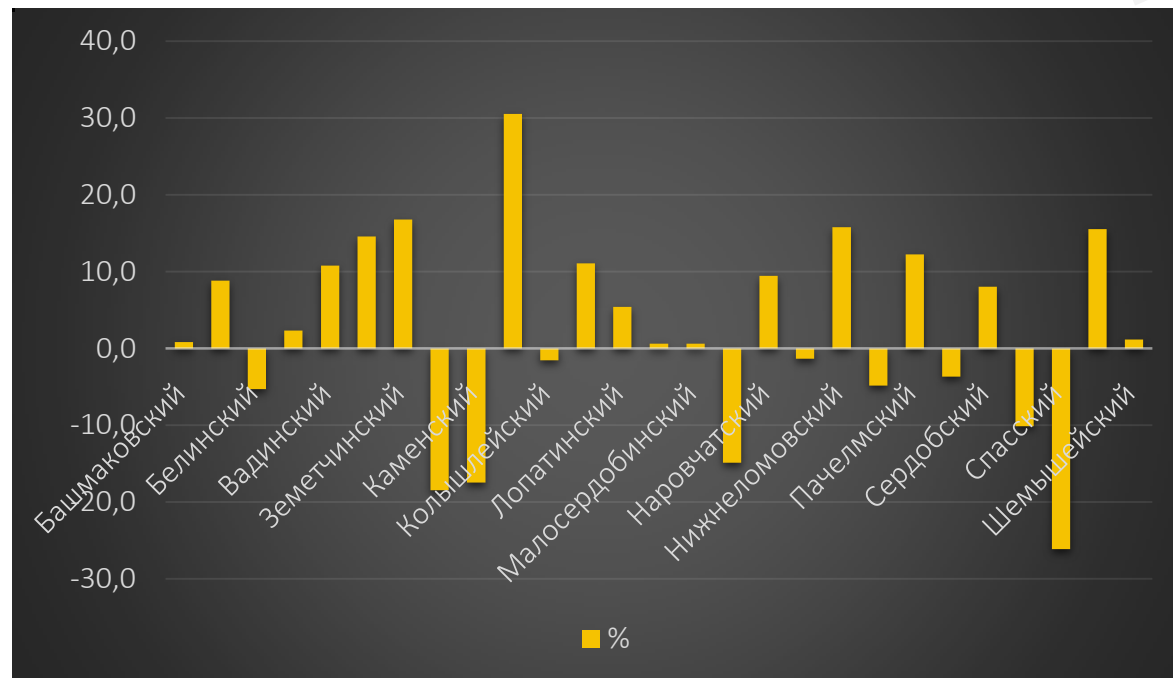


Анализ показателя «Посевная площадь озимых культур»

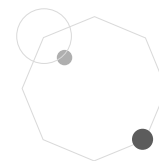
Распределение муниципальных районов (в процентах), в которых выявлены расхождения в данных по показателю «Площадь озимых культур» за 2023 г. на территории Пензенской области



Распределение отклонений по показателю "Площадь озимых культур" по муниципальным районам Пензенской области за 2023 г.

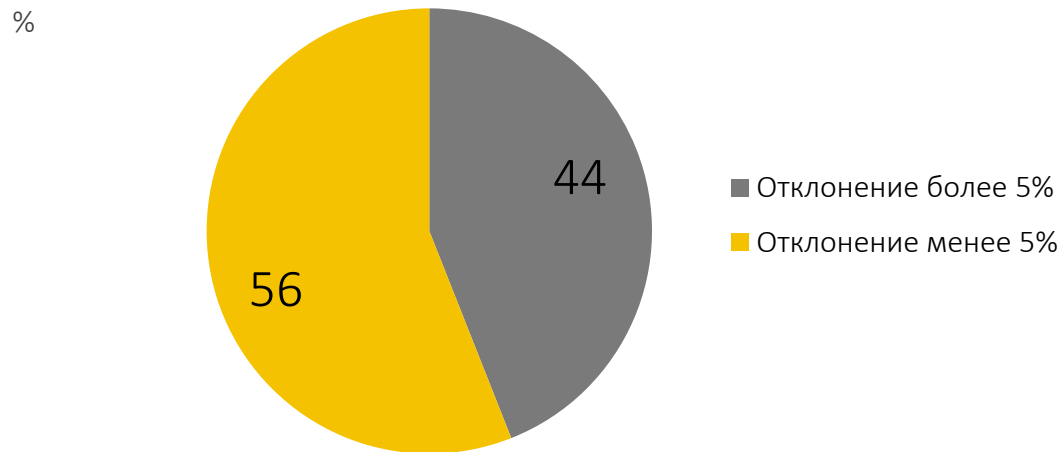


Процент отклонения посевных площадей по озимым культурам на территории Пензенской области составил 1%

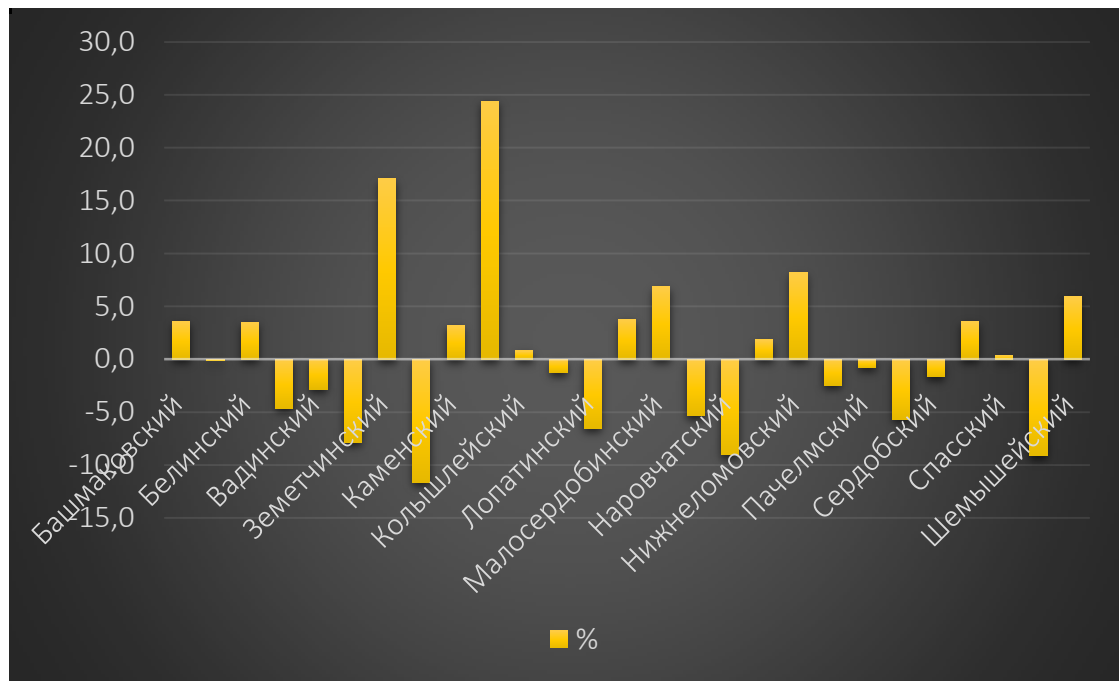


Анализ показателя «Посевная площадь яровых культур»

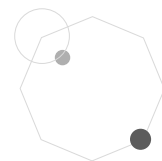
Распределение муниципальных районов (в процентах), в которых выявлены расхождения в данных по показателю «Площадь яровых культур» за 2023 г. на территории Пензенской области



Распределение отклонений по показателю «Площадь яровых культур» по муниципальным районам Пензенской области за 2023 г.



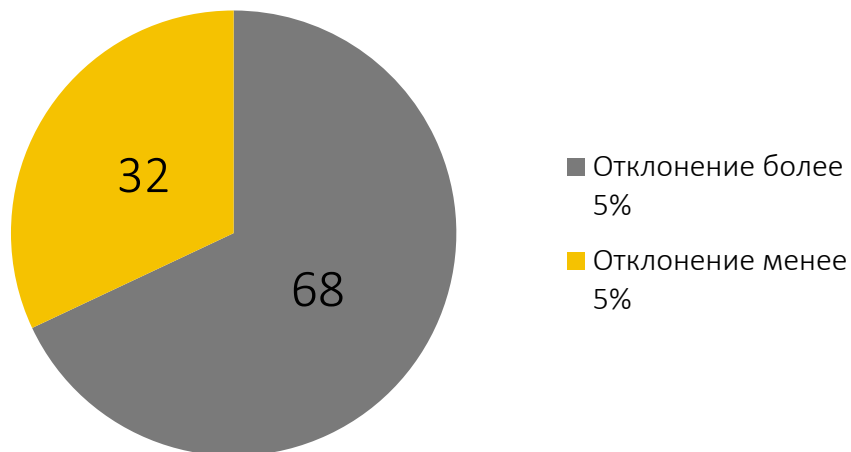
Процент отклонения посевных площадей по яровым культурам на территории Пензенской области составил – 0,3%.



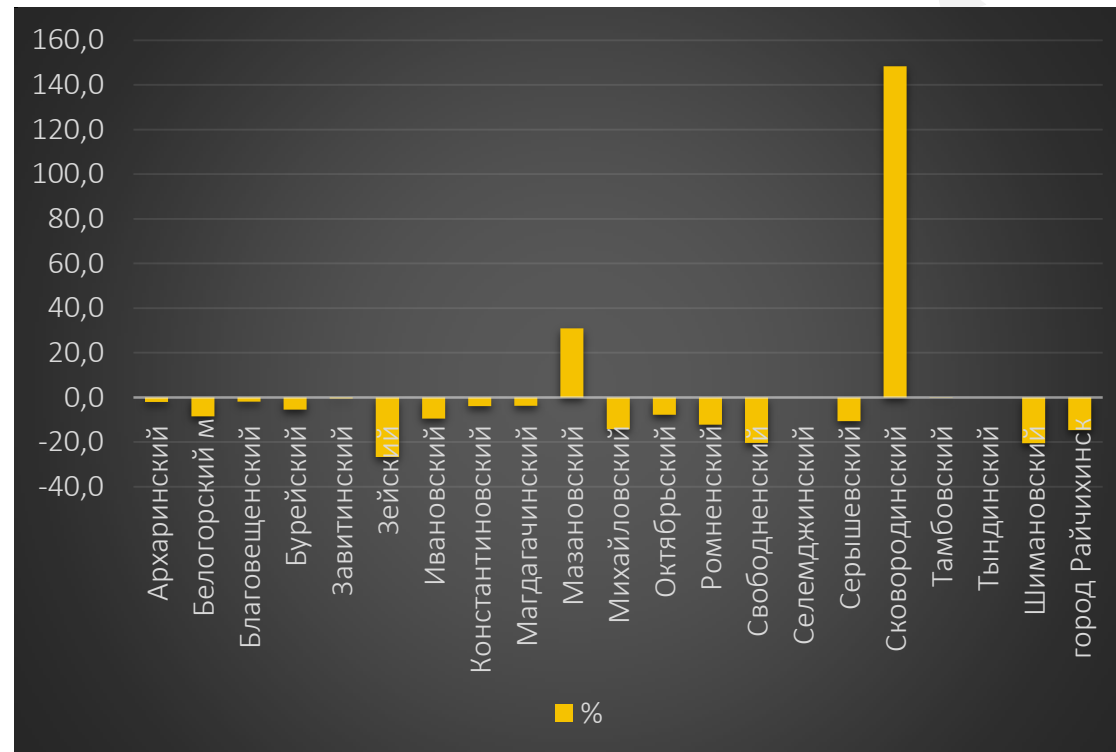
Анализ показателя «Посевная площадь яровых культур»

Распределение муниципальных районов (в процентах), в которых выявлены расхождения в данных по показателю «Площадь яровых культур» за 2023 г. на территории Амурской области

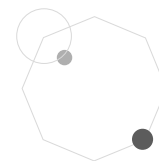
%



Распределение отклонений по показателю «Площадь яровых культур» по муниципальным районам Амурской области за 2023 г.



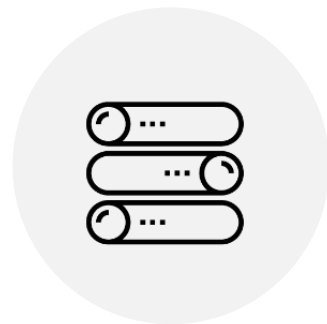
Процент отклонения посевных площадей по яровым культурам на территории Амурской области – 7%.



Основные причины отклонений



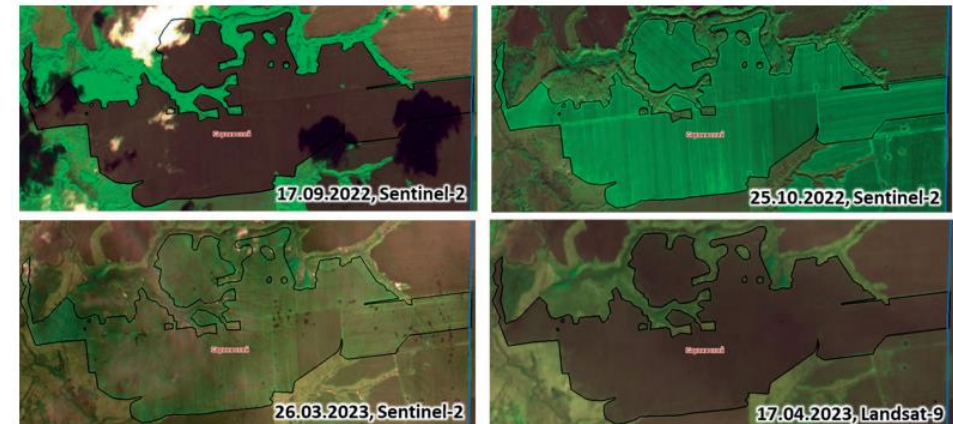
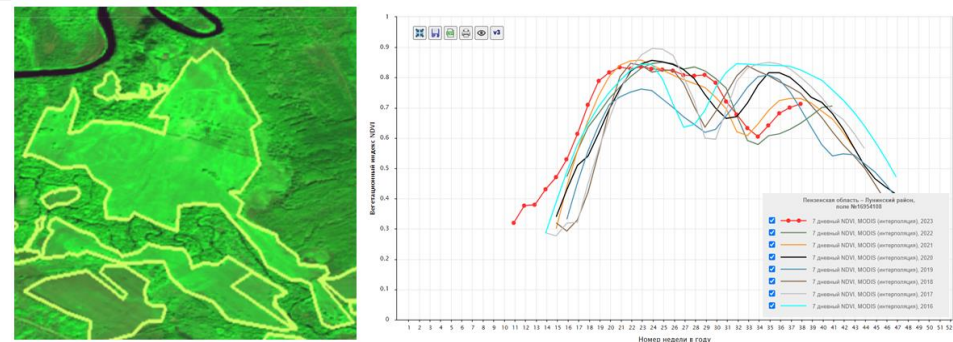
Ошибка интерпретации статистических показателей респондентами



Несовершенство методологии сбора и обработки статистической информации



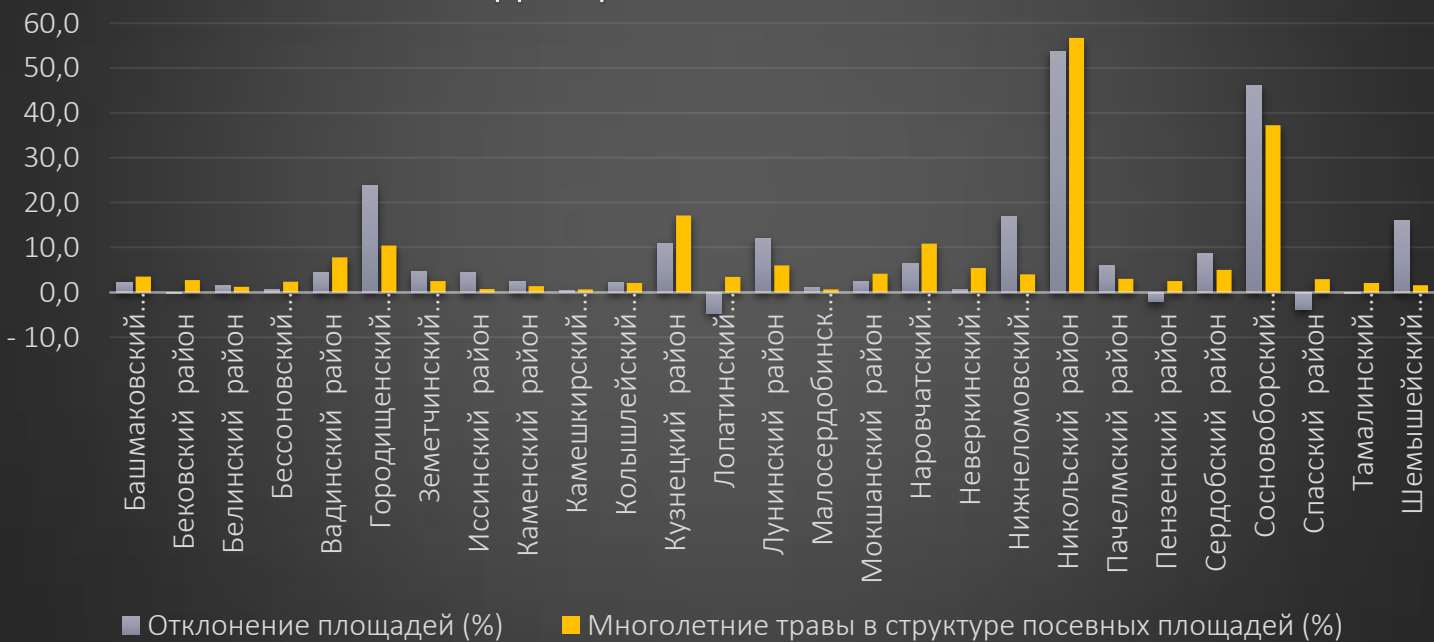
Несовершенство применяемой методики распознавания посевных площадей сельскохозяйственных культур



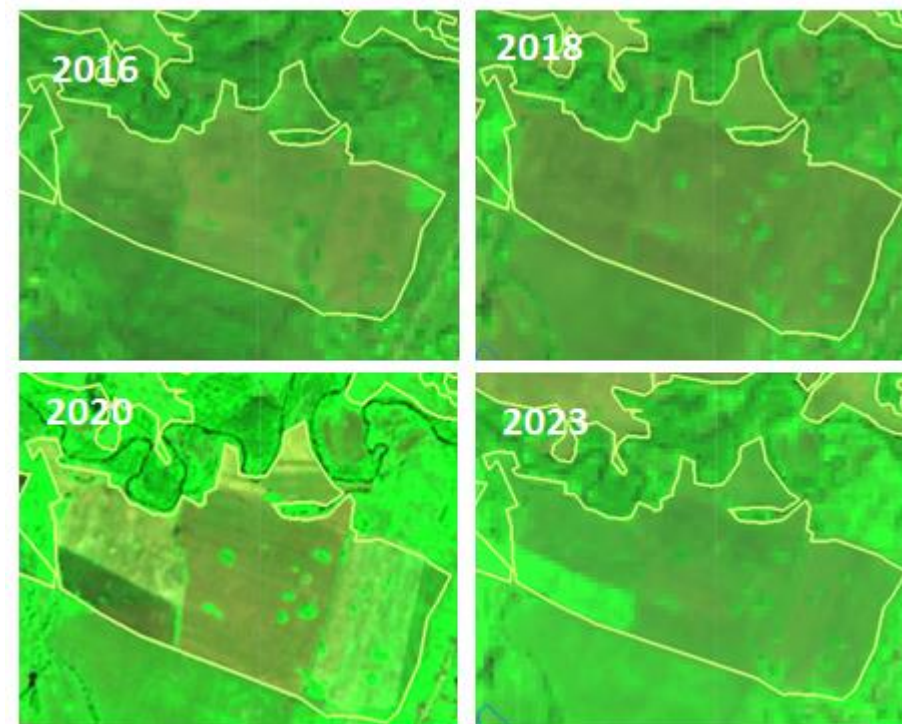
Основные причины отклонений

Ошибка интерпретации статистических показателей респондентами

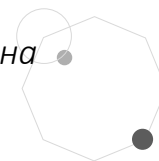
Распределение процентов отклонения данных по муниципальным районам по показателю «Общая посевная площадь» и доли укосной площади многолетних трав посева прошлых лет в структуре посевных площадей 2022 года на территории Пензенской области



Изображение поля (желтым цветом), занятого посевами многолетних трав, на котором ежегодно в период с 2016 г. проводилось кошение трав

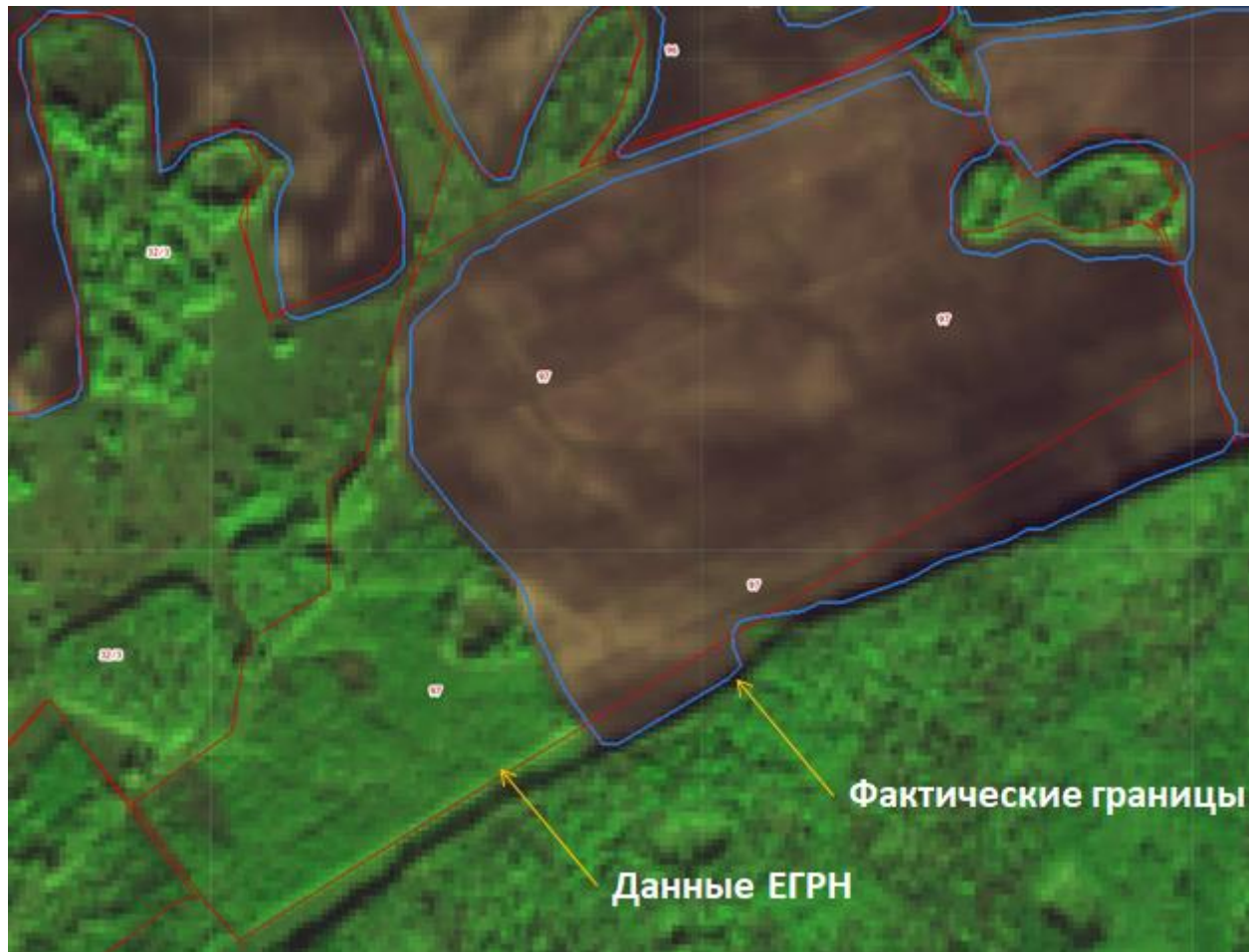


Проведенный анализ отдельных полей с посевами многолетних трав предыдущих лет, показал, что, укосы могут проводиться, в том числе, на полях, занятых многолетними травами посева прошлых лет за пределами агротехнических норм их продуктивного использования.

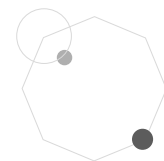


Основные причины отклонений

Ошибка интерпретации статистических показателей респондентами



При внесении сведений в ФСН респондент может руководствоваться юридическими сведениями о площадях земельных участков, содержащимися в ЕГРН, и не учитывать площади земель, находящиеся у него во временном пользовании (например, в аренде на 11 месяцев) или права, на которые не оформлены в соответствии с земельным законодательством



Основные причины отклонений

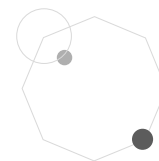
Несовершенство методологии сбора и обработки статистической информации

Субъект	Муниципальное образование	Наименование организации	Данные по форме №29-СХ за 2022 год	Данные ДЗЗ	Разница площадей	Отклонение площадей
			Всего посевная площадь			
			га	га	га	%
Амурская область	Белогорский район	Респондент 1	21037	21845	-808	-4
Амурская область	Ивановский район	Респондент 2	2151	1855	296	16
Амурская область	Ивановский район	Респондент 3	20036	18156	1880	10
Амурская область	Ивановский район	Респондент 4	6067	6289	-222	-4
Амурская область	Ивановский район	Респондент 5	6990	7956	-966	-12
Амурская область	Ивановский район	Респондент 6	5020	4260	760	18
Амурская область	Константиновский район	Респондент 7	1174	1441	-267	-19
Амурская область	Константиновский район	Респондент 8	13074	11253	1821	16
Амурская область	Константиновский район	Респондент 9	171	164	8	5
Амурская область	Мазановский район	Респондент 10	2270	2059	211	10
Амурская область	Михайловский район	Респондент 11	1610	1441	169	12
Амурская область	Михайловский район	Респондент 12	780	779	1	0
Амурская область	Тамбовский район	Респондент 13	8745	8836	-91	-1

Факторы влияющие на результат

- репрезентативность охвата статистических обследований;
- отсутствие достоверных источников информации об используемых землях респондентами;
- ограничения, связанные с получением сведений о респондентах, ввиду конфиденциальности сведений;
- отсутствие условий для организации межведомственного взаимодействия между субъектами официального статистического учета в единой цифровой среде.

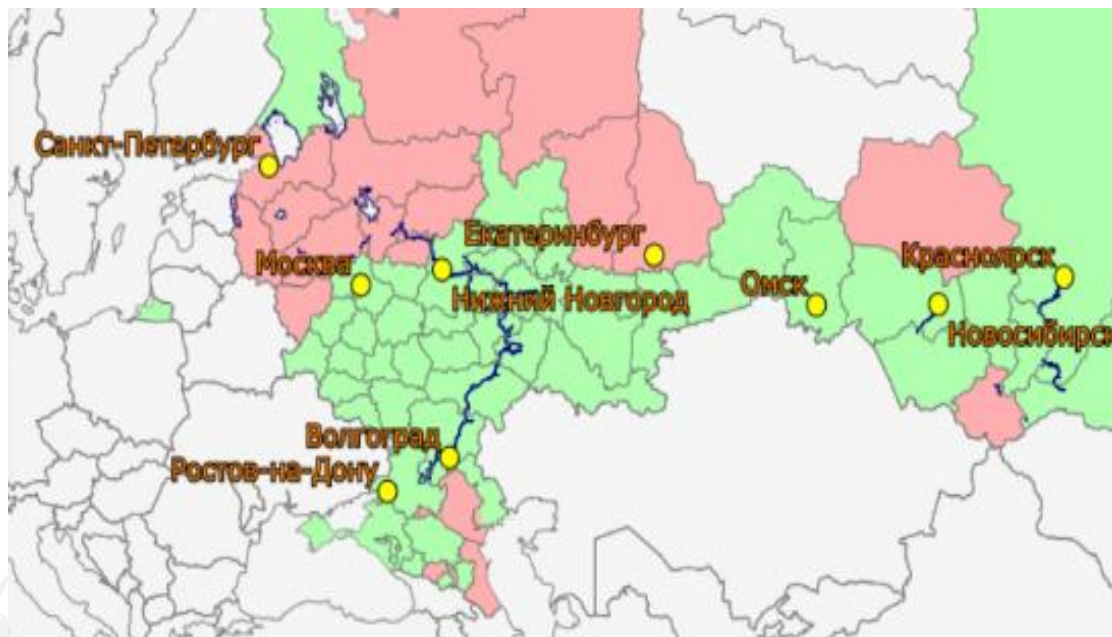
Пример результата сравнительного анализа статистических данных с данными спутникового мониторинга в разрезе респондентов





Основные причины отклонений

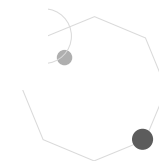
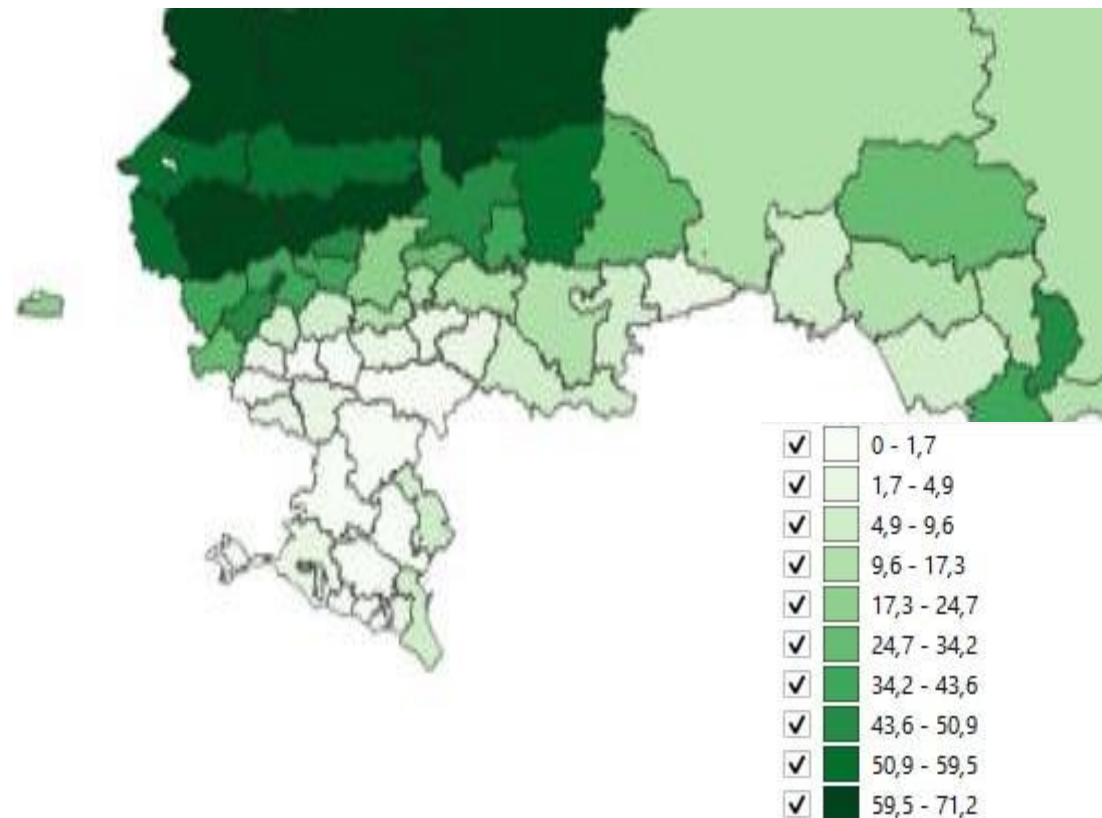
Несовершенство применяемой методики распознавания посевных площадей сельскохозяйственных культур

Распределение отклонений данных СХМП-2021 и данных ДЗЗ по посевной площади в разрезе субъектов РФ



 норма
 отклонение

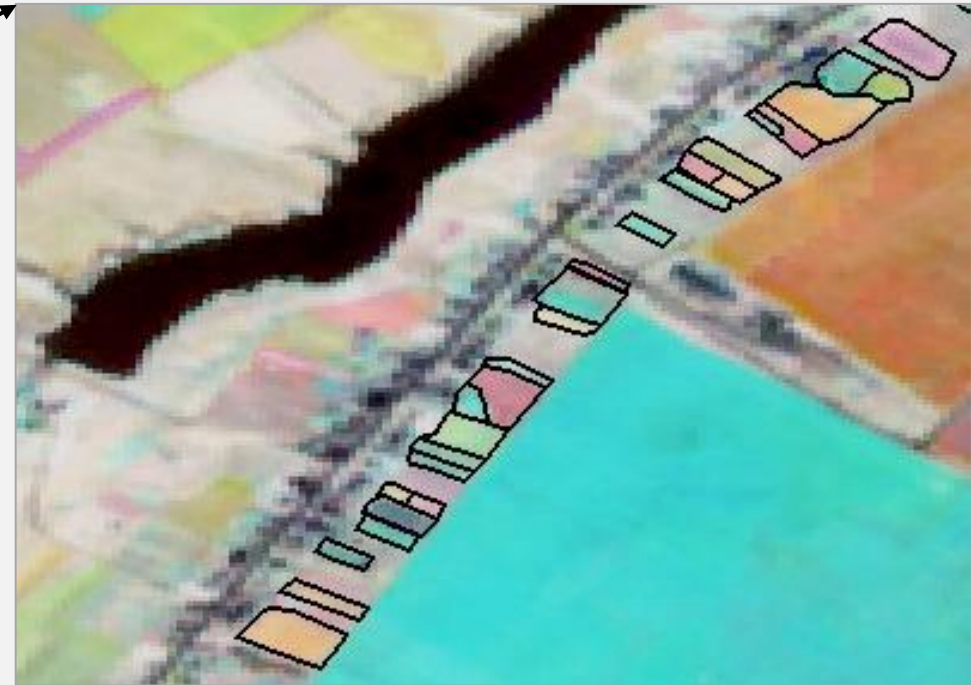
Распределение площадей многолетних трав посева прошлых лет в разрезе субъектов РФ



Основные причины отклонений

Несовершенство применяемой методики распознавания посевных площадей сельскохозяйственных культур

Ограничение, связанное с предельным допустимым размером площади участка, в отношении которого с приемлемой точностью возможно распознать признаки возделывания сельскохозяйственных культур по данным ДЗЗ



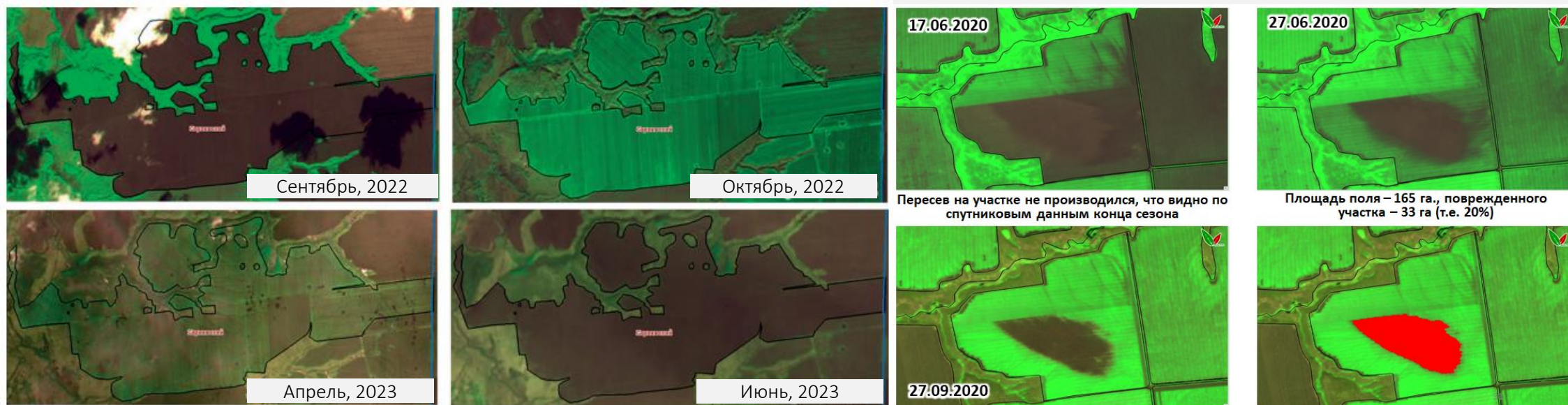
Пример картографирования земельных участков (черным цветом) в пределах населенного пункта, используемых предположительно хозяйствами населения под огороды. Минимальная площадь участка на изображении составляет 0,1 га.



Основные причины отклонений

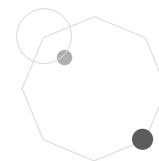
Несовершенство применяемой методики распознавания посевных площадей сельскохозяйственных культур

Влияния природно-климатических условий ведения сельского хозяйства, сложившихся в сезоне и связанных с ними рисков возникновения ЧС на полях



Пример поля с признаками вегетации озимой культуры осенью 2022 г. и подготовки к пересеву яровой культурой (или под пар) весной 2023 г.

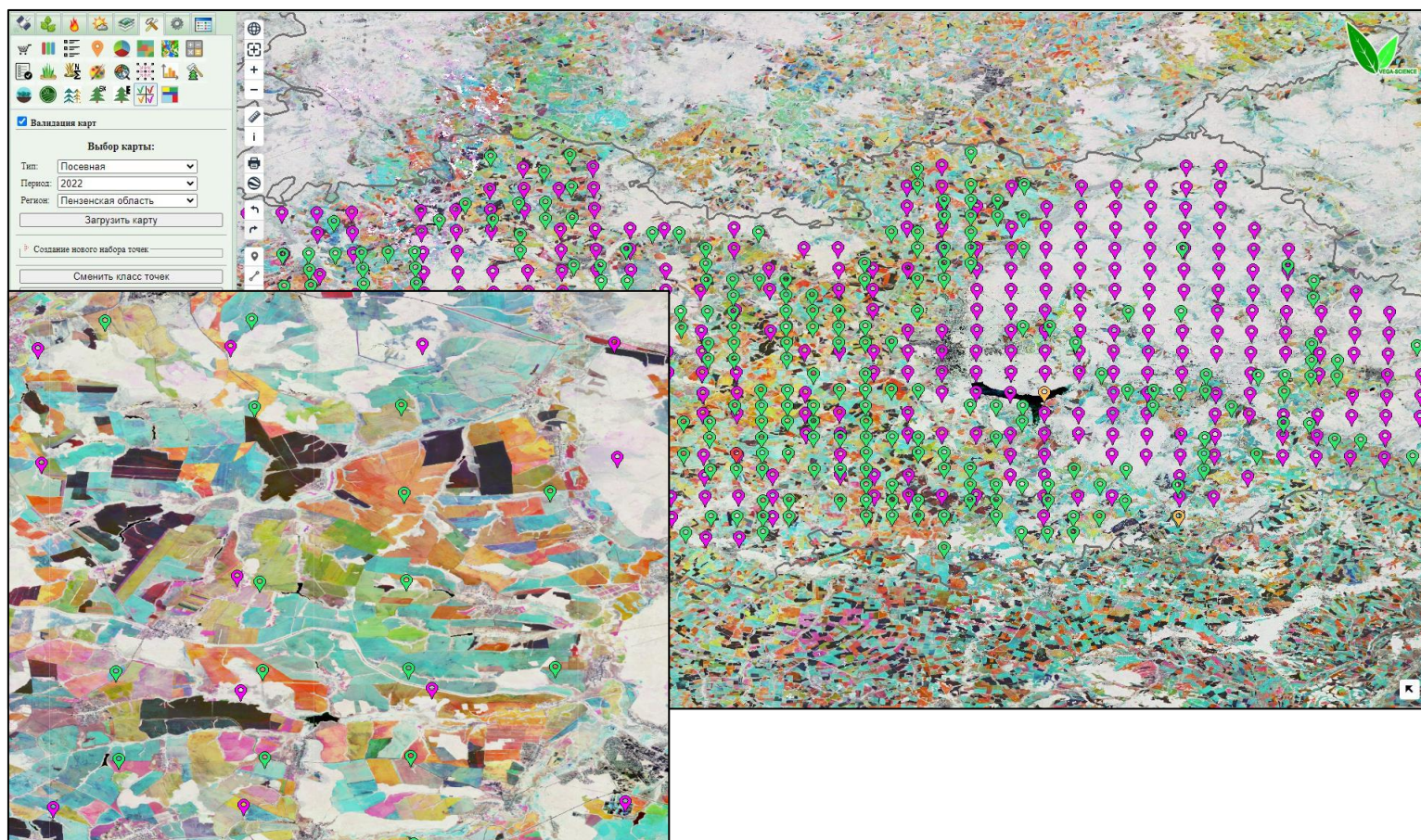
Пример аномалии в развитии посевов сахарной свеклы



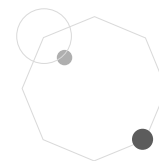
Оценка точности данных

Инструмент «Валидация карт»

- проверка правильности классификации и геометрии полей;
- проверка наличия/отсутствия данных об объектах наблюдений



Наименование субъекта	Процент достоверности карт посевов с/х культур, %	
	2022 г.	2023 г.
Амурская область	99,84	99,68
Пензенская область	99,51	100

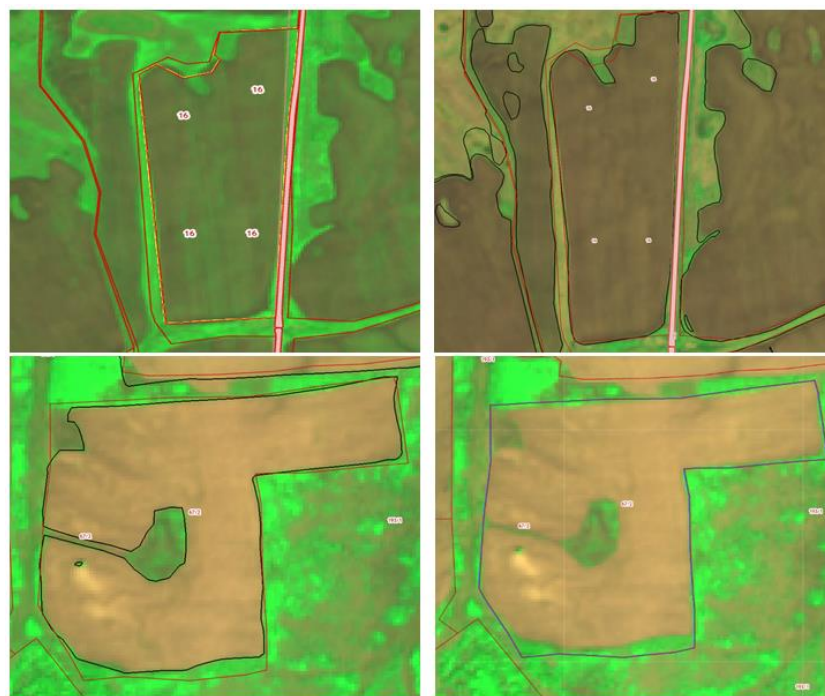


Оценка точности данных

Сравнительный анализ площадей



Пример выборки полей, по которым проводилась оценка точности расчета площадей



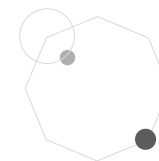
Сведения об участке за 2023 г.:

Район: Октябрьский
Кадастровый номер участка: 28:19:011906:16
Площадь земельного участка (кадастр): 54.78 га
Площадь земельного участка (ТКД): 51.49 га
Разница площадей (от кадастра): + 3.29 га (6.0%)
Площадь околугуренного участка по кадастру: 54.59 га
Разница площадей: 0.19 га (0.3%)

Сведения об участке за 2023 г.:

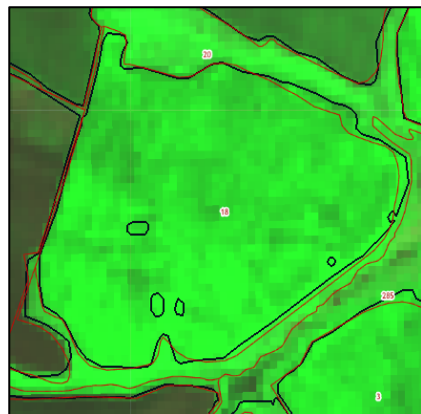
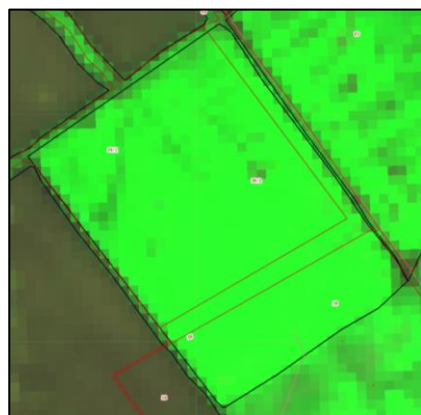
Район: Октябрьский
Кадастровый номер участка: 28:19:011707:67(2)
Площадь земельного участка (кадастр): 68.02 га
Площадь земельного участка (ТКД): 59.02 га
Разница площадей (от кадастра): + 9.00 га (13,2%)
Площадь околугуренного участка по кадастру: 67.80 га
Разница площадей: 0.22 га (0.3%)

Количество полей в выборке	Общая площадь полей по ДЗЗ, га	Общая площадь полей по ЕГРН, га	Отклонение площадей, %
20	837,09	839,31	0,2-0,3%



Оценка точности данных

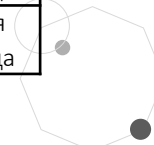
Сравнительный анализ площадей



Результат оценки полей в сравнении с заявленной посевной площадью по отдельным полям Пензенской области

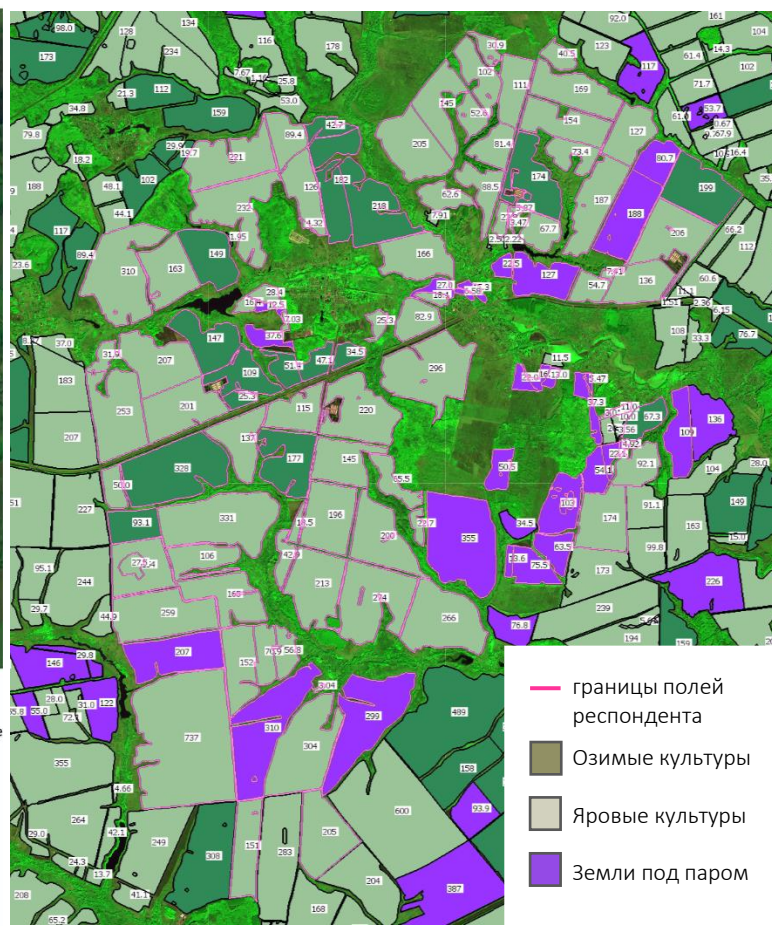
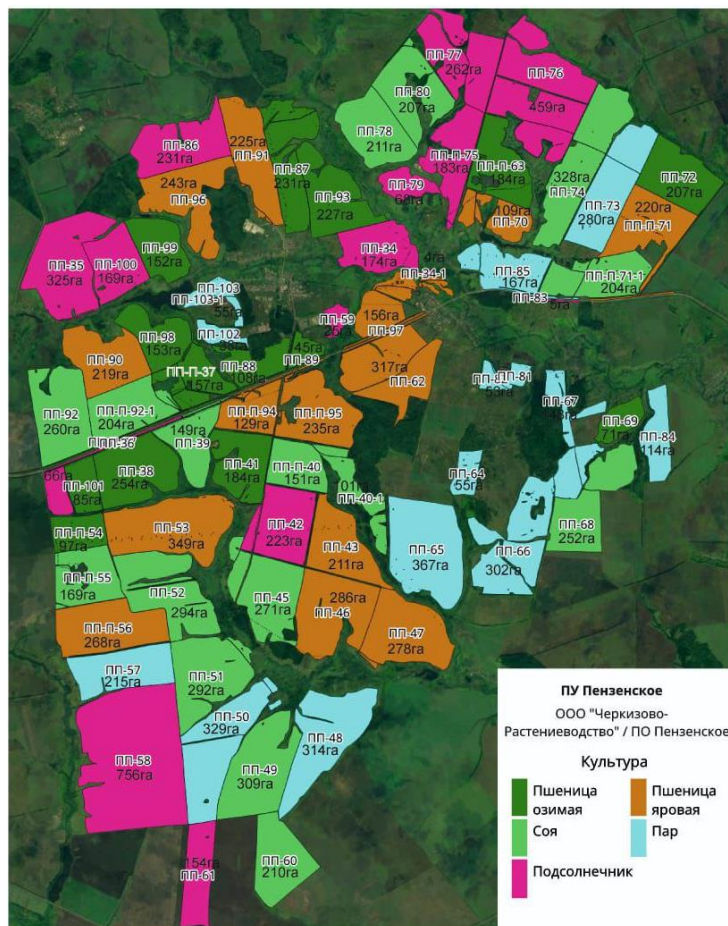
Наименование района	Кадастровый номер	Площадь сева, га	ID участка	Площадь ДЗЗ, га	Отклонение площадей, %	Культура
Башмаковский	58:01:01:50401:39	72,0	16074592	70,56	2,0	озимая пшеница
Бессоновский	58:05:0711001:283	104,5	16140707	104,89	-0,4	озимая пшеница
Вадинский	58:06:0600201:52	254,0	16075107	246,66	2,9	озимая пшеница
Вадинский	58:06:0600201:53					
Земетчинский	58:08:0000000:385/8	207,0	16073947	201,03	2,9	озимая пшеница
Земетчинский	58:08:0000000:385/10	103,0	16073964	99,24	3,7	озимая пшеница
Каменский	58:10:0430103:177	69,0	16090242	70,88	-2,7	озимая пшеница
Малосердобинский	58:17:0060701:39	71,0	16142320	72,50	-2,1	озимая пшеница
Мокшанский	58:18:0950903:18	130,0	16088965	130,40	-0,3	озимая пшеница

Пример полей, по которым были подтверждены данные о культурах путем наземных наблюдений



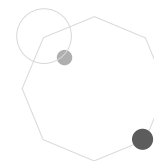
Оценка точности данных

Сравнительный анализ площадей



Пример оцифровки полей: слева – границы и площади полей, полученные респондентом (розовым цветом) средствами спутниковой навигации, установленной на с/х технике марки CLAASLexion540; б – границы и площади полей, полученные по данным ДЗЗ с использованием геопортала (ТКД)

Культура	Данные респондента, га	Данные по ДЗЗ, га	Отклонения, %
Озимые культуры	2155	2043	3
Яровые культуры	9952	9753	2
Земли под паром	2437	2388	2



Сроки получения данных

Формирование результатов спутникового мониторинга в производственном цикле статистической отчётности по сельскому хозяйству

Цикл статистического производства



Ноябрь 2023

Площадь озимых культур, зяби

Май 2024

Уточненная площадь озимых культур, включая площадь гибели

Май-Октябрь 2024

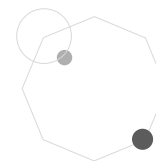
Площадь используемых земель

Август 2024

Площадь яровых культур, земель под паром

Октябрь-ноябрь 2024

Площадь озимых культур, зяби



Спасибо за
внимание!

Для анализа спутниковых данных при выполнении работы использовались, в том числе, возможности Центра коллективного пользования «ИКИ-Мониторинг» (Лупян и др., 2019).