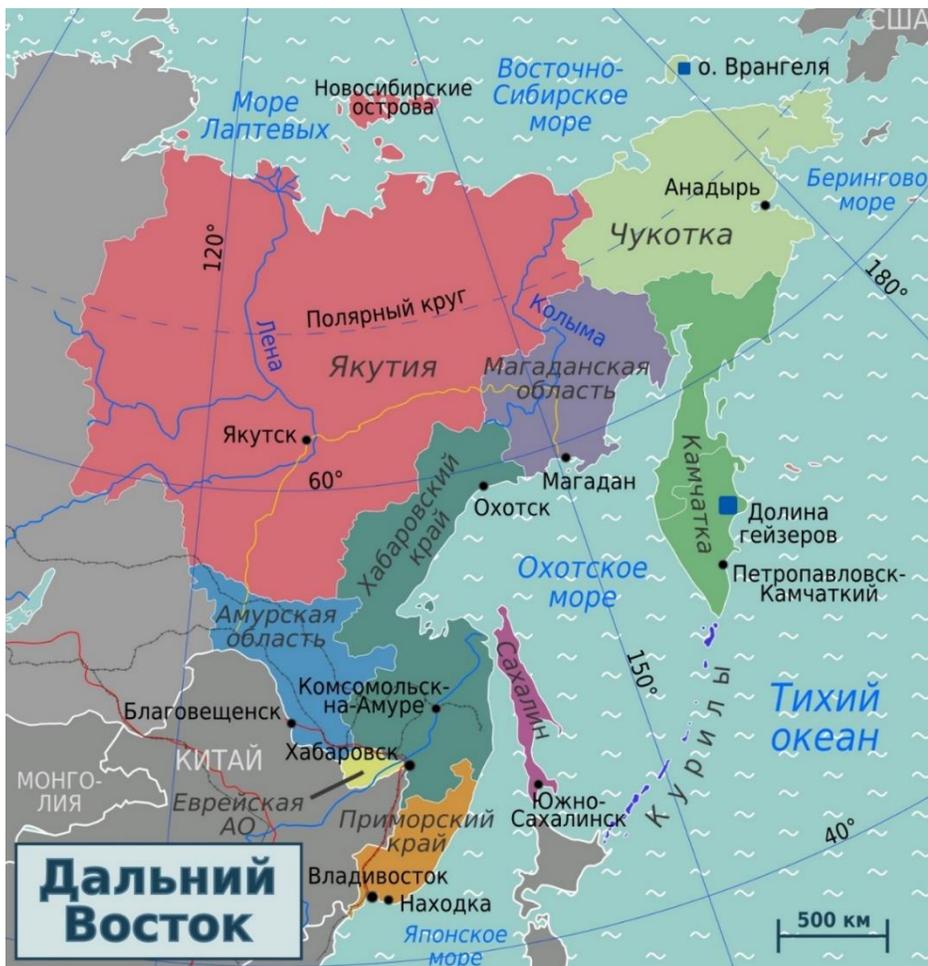




# Комплекс программ для дистанционного мониторинга земель сельхозназначения юга Дальнего Востока



ИЛЛАРИОНОВА Л.В.<sup>1</sup>, ФОМИНА Е.А.<sup>1</sup>, ЕЛИСЕЕВ В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вычислительный центр ДВО РАН, г. Хабаровск,  
e-mail: [illarionova\\_l@list.ru](mailto:illarionova_l@list.ru)

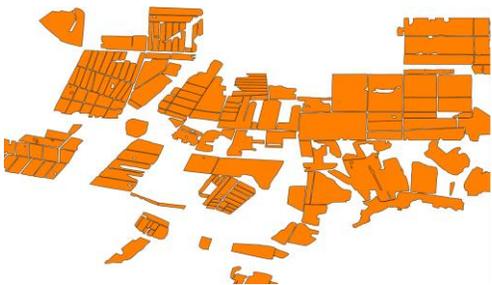
<sup>2</sup>Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

# Материалы и методы



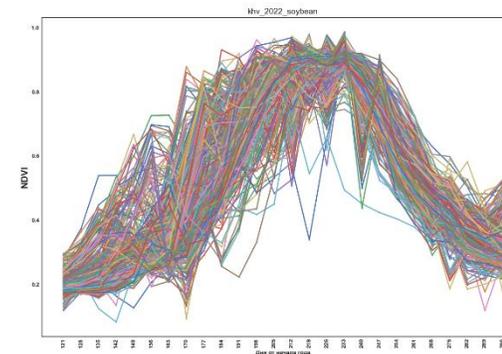
Спутник/ Число снимков	2019	2020	2021	2022	2023	Объем информации (Гб)
<b>Хабаровский край</b>						
Sentinel	18	147	149	150	117	510
Landsat			100	215	1045	365
Метеор			1401	1396	1404	80
<b>Амурская область</b>						
Sentinel			724	743	727	1053
Landsat			213	403	396	914
Метеор			2864	2888	2902	159
<b>Приморский край</b>						
Sentinel					57	54
<b>ИТОГО</b>	<b>18 059 снимков</b>					<b>3 135 Гб</b>

>18 000 снимков / 3 Тб



Программа для  
обработки в границах  
сельскохозяйственных  
полей

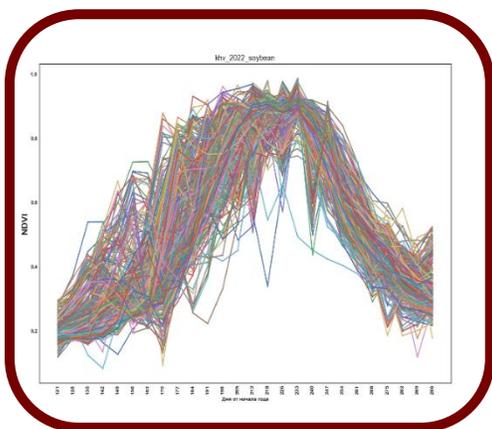
- Расчет вегетационных индексов.
- Корегистрация снимков.
- Обработка ошибок.
- Изменение разрешения.
- Объединение данных разных сцен.



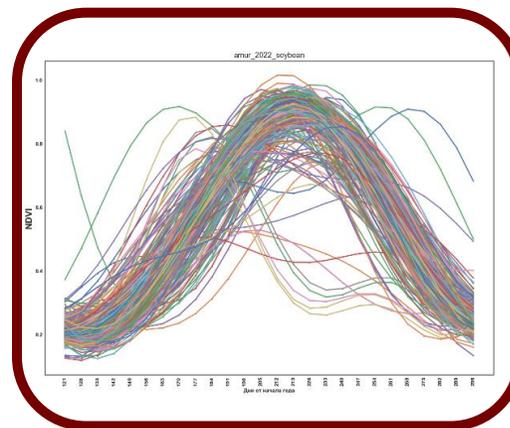
Отдельные файлы для  
полей, содержащие  
временные ряды  
вегетационных индексов и/  
или каналов, маски  
облачности за даты съемки

# Материалы и методы

Данные о севообороте,  
результаты физико-  
химического,  
микробиологического и  
агрохимического анализа



Программа для  
аппроксимации  
временных рядов с  
учетом облачности



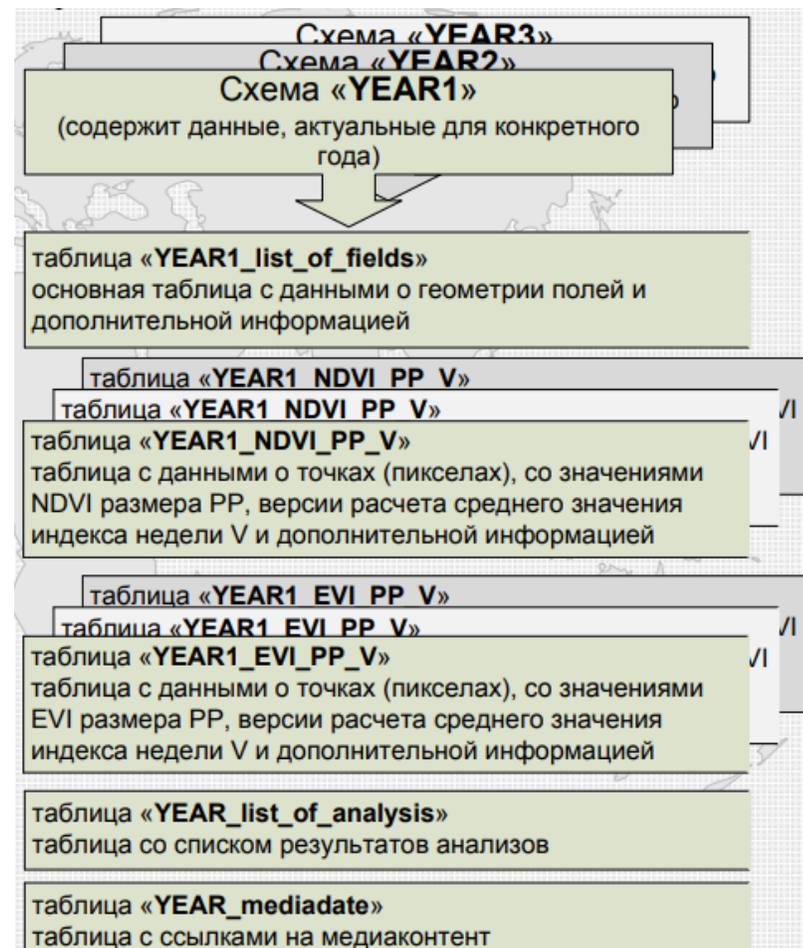
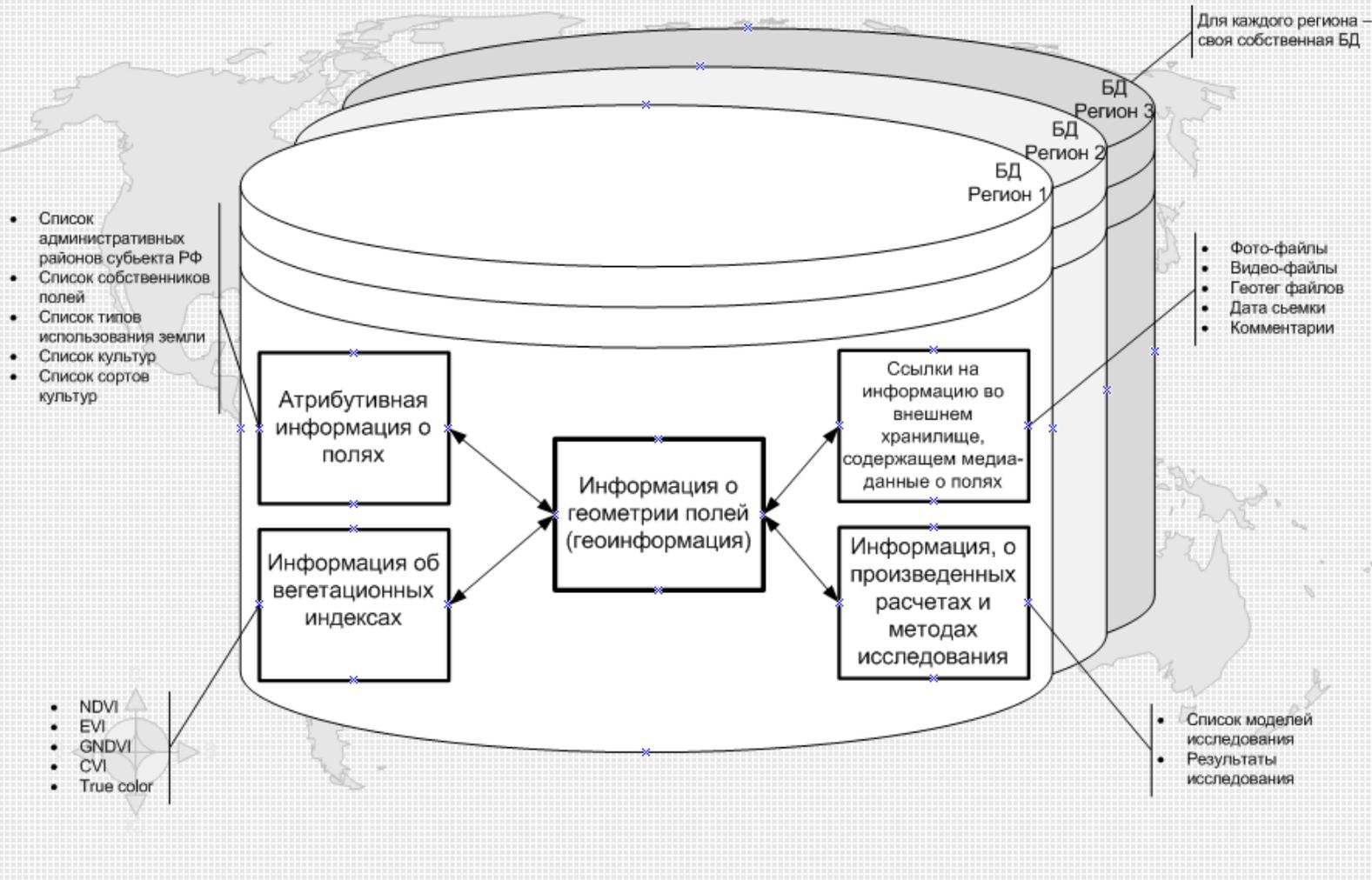
Отдельные файлы для полей, содержащие  
аппроксимированные временные ряды  
вегетационных индексов и/или каналов с  
еженедельными композитами



LMFIT: Non-Linear Least-Squares  
Minimization and Curve-Fitting for Python

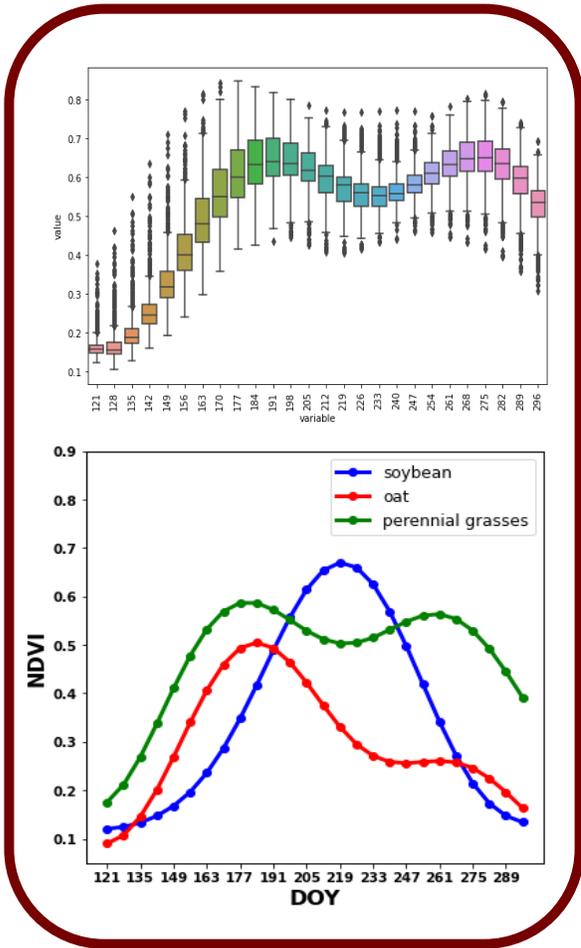


## Структура СУБД



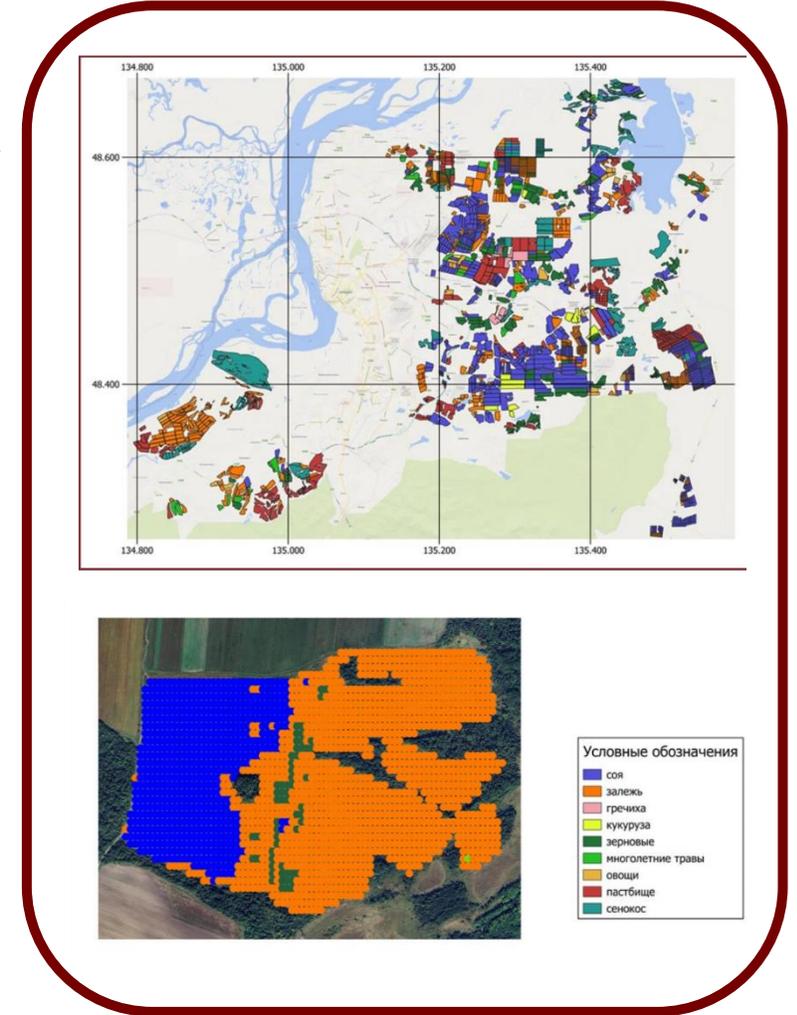
Число полей / площадь (га)	2019	2020	2021	2022	2023	Объем информации
Хабаровский край	214	215	215/ 4 186,6 га	548/ 8 898,8 га	1681/ 25 648,12 га	2 411 Мб
Амурская область			221/ 39 924 га	613/ 63 177,68 га	371/ 72 730,96 га	3 628 Мб
<b>ИТОГО</b>					<b>&gt;212 000 га</b>	<b>6 030 Мб</b>

# Результаты



Модели машинного обучения

Результаты классификации

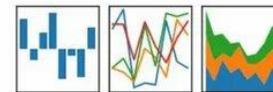


RANDOM FOREST IN ML



pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



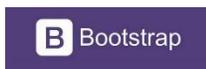
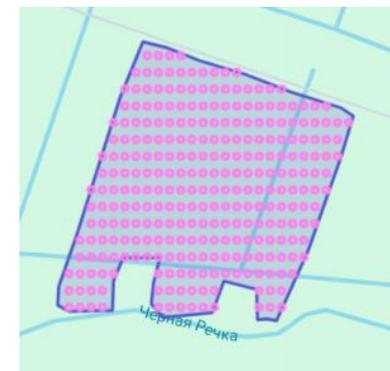
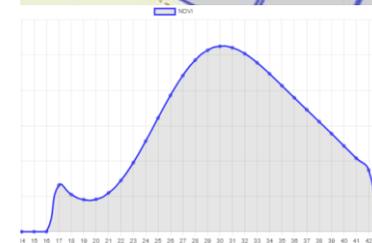
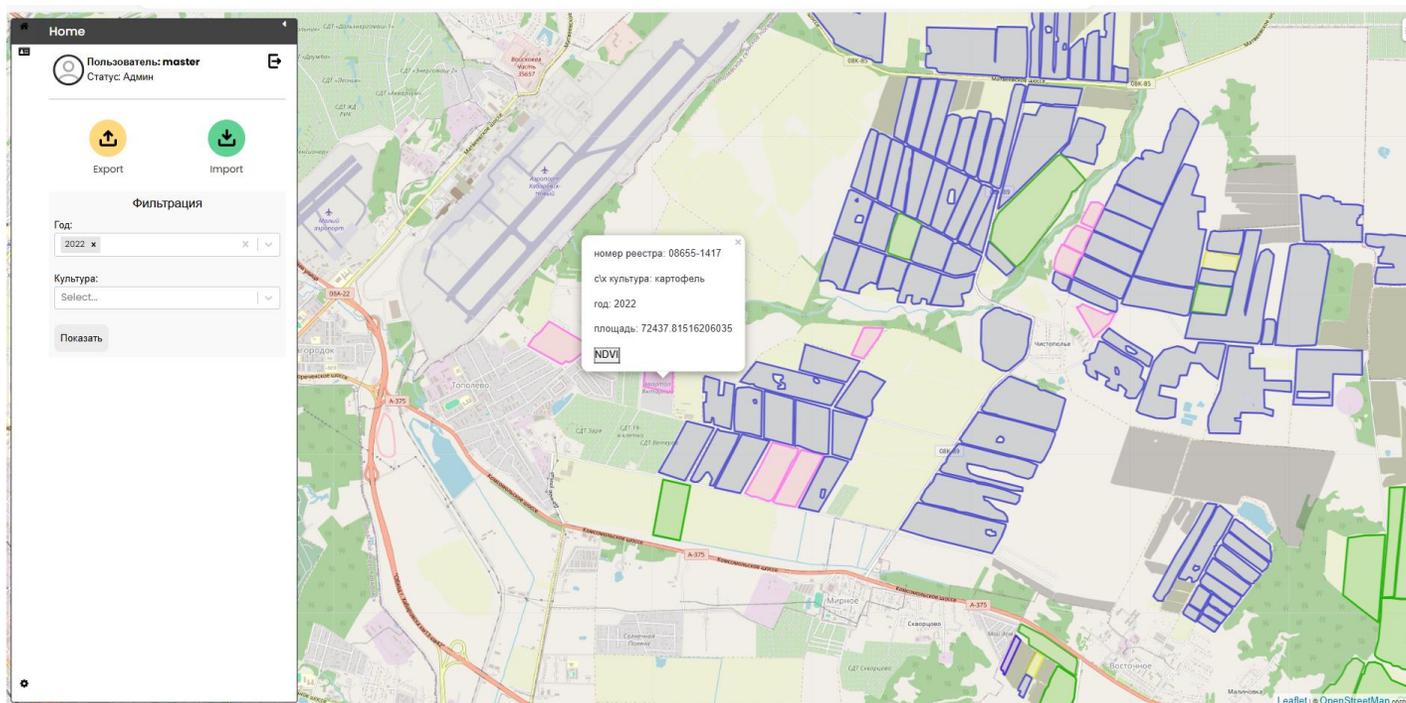
matplotlib

QGIS

## Сравнительная оценка площадей сельхозкультур, рассчитанных с использованием спутникового мониторинга, с отчётными данными ЕФИС ЗСН (Хабаровский район, 2023)

Тип сельхозугодий	Культура	Площадь по результатам мониторинга, га	Площадь по данным ЕФИС, га	Отклонение, %
Пашня	соя	10596,6	7467,0	41,9%
	кукуруза	723,6	643,6	12,4%
	залежь	9210,7	5441,7	69,3%
	зерновые	3532,9	2692,8	31,2%
	многолетние травы	1448,2	1786,0	-18,9%
	овощи	566,6	691,0	-18,0%
	гречиха	379,8	182,2	108,5%
Пастбище	-	3526,6	4966,9	-29,0%
Сенокос	-	3276,7	3400,3	-3,6%
<b>ИТОГО</b>	-	<b>33261,7</b>	<b>27271,5</b>	<b>+22,0%</b>

## ГИС для мониторинга земель сельхозназначения юга Дальнего Востока





Спасибо за внимание

