

«Геоаналитика.Агро» — веб-сервис для поддержки принятия решений в сельском хозяйстве

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРВИСА

- Поддержка оптических и радарных данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).
- Автоматизированный импорт данных ДЗЗ по мере их поступления.
- Автоматическая обработка данных ДЗЗ, в том числе атмосферная коррекция, удаление облачности и теней.
- Автоматический расчет спектральных индексов для анализа состояния растительности.
- Оперативный мониторинг состояния и условий развития растительности с использованием данных ДЗЗ.
- Качественная оценка состояния растительности.
- Учет факторов окружающей среды (рельеф, климат, почвы).
- Автоматизированный импорт и оперативный анализ метеоданных.
- Расчет отклонения метеорологических параметров от многолетних норм.
- Интерактивные аналитические расчеты показателей мониторинга.
- Визуализация результатов в виде тематических карт, графиков, диаграмм.
- Необходимый функционал работы с пространственными данными: получение информации о координатах, измерение расстояний, масштабирование.
- Доступ через веб-интерфейс и API.



Рис. Картографический веб-интерфейс сервиса «Геоаналитика.Агро»

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ НАПОЛНЕНИЕ СЕРВИСА

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
Земельные угодья		
Продукт	Описание	Назначение
 <p>Векторные границы рабочих (элементарных) участков, занятых посевами одной культуры</p>	<p>Обновление границ рабочих участков может быть выполнено по снимкам средней (10-50 м), высокого (1-10 м) и сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м). Масштабы выполнения работ: 1:5 000–1: 100 000</p>	<p>Предоставление актуальной информации о местоположении, форме, размерах и конфигурации сельскохозяйственных полей. Сервис дает возможность создавать и обновлять границы полей (рабочих участков) сельскохозяйственных предприятий по космическим снимкам высокого и сверхвысокого пространственного разрешения</p>
УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ		
Агрометеорологические условия		
Продукт	Описание	Назначение
 <p>Карты погоды</p>	<p>Температура и влажность воздуха, осадки, давление, построенные по оперативным метеоданным</p>	<p>Планирование агротехнологических работ и своевременное реагирование на негативные природные процессы</p>
<p>Карты термических условий произрастания</p>	<p>Карты температуры воздуха: среднее, минимальное, максимальное значения, абсолютный минимум и максимум, норма, отклонение от нормы, рассчитанные по суткам, декадам, месяцам</p>	<p>Оценка термических ресурсов вегетационного периода в целом, а также заданных интервалов, обнаружение аномалий температуры воздуха, отслеживание влияния на развитие растений неблагоприятных явлений погоды, оценка благоприятности агрометеорологических условий года</p>
	<p>Карты температуры земной поверхности ночью и днем по данным тепловой космической съемки</p>	
<p>Карты условий увлажнения</p>	<p>Карты влажности воздуха: средняя и минимальная относительная влажность воздуха по данным регулярных метеонаблюдений, рассчитанные за сутки, декаду, месяц</p>	<p>Обнаружение аномалий в количестве выпадающих осадков, влажности воздуха, оценка продолжительности засушливых периодов, а также периодов чрезмерного увлажнения, обеспеченности растений в течение всего вегетационного периода влагой, мониторинг отрицательных явлений, нарушающих нормальный ход формирования урожая, оценка благоприятности агрометеорологических условий года</p>
	<p>Карты осадков: слой со значениями сумм осадков, за тот или иной календарный период (сутки, декада, месяц), рассчитанный для сети метеостанций</p>	
<p>Карты снежного покрова</p>	<p>Маска и процент залегания снежного покрова: ежедневный продукт с пространственным разрешением 500 м, аккумулируется по декадам и месяцам</p>	<p>Мониторинг территориального распространения и продолжительности залегания снежного покрова. Мониторинг запасов влаги, необходимой для растений</p>
	<p>Карты продолжительности залегания снежного покрова генерируются из ежедневной маски снежного покрова как сумма дней, в которые территория была покрыта снегом. Продукт рассчитывается по декадам и месяцам</p>	
	<p>Нормализованный разностный снежный индекс (Normalized Difference snow Index NDSI) — покрытие территории снегом по данным ДЗЗ</p>	

Продолжение таблицы >>


УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ		
Агрометеорологические условия		
Продукт	Описание	Назначение
 Карты условий освещенности	Карты потенциальной фотосинтетически активной радиации (ФАР), карты освещенности и экспозиции склонов рассчитываются по цифровым моделям рельефа (ЦМР) различного уровня детальности	Планирование и научно обоснованное ведение сельского хозяйства с учетом характеристик радиационного режима, а также влияния рельефа на распределение солнечной радиации



Рис. Отображение среднесуточной температуры воздуха в виде изолиний



Рис. Карта температуры земной поверхности, полученная по данным Landsat 8

Рельеф		
Продукт	Описание	Назначение
Карты абсолютных высот местности	ЦМР, где каждой ячейке соответствует значение абсолютного показателя высоты над уровнем моря. Региональному уровню соответствует ЦМР с шагом сетки от 30 м, локальному – 10 м и менее	ЦМР регионального уровня предназначены для определения общих особенностей рельефа местности, а также выявления зон потенциальной деградации земельных ресурсов. ЦМР локального уровня позволяют более отчетливо проследить геоморфологическую неоднородность внутри угодья и разработать оптимальную стратегию по его использованию
Карты крутизны склонов, горизонтальной и вертикальной расчлененности рельефа	Морфометрические показатели рельефа рассчитываются по ЦМР регионального и локального уровней и представляют собой растровые поверхности показателей крутизны склонов, горизонтальной и вертикальной расчлененности. Карты могут быть сгенерированы по ЦМР локального и регионального уровней от 30 м, локального – 10 м и менее	Оценка пригодности условий рельефа местности для того или иного типа землепользования, оценка направления вещественного стока, а также характер развития экзогенных процессов в целом

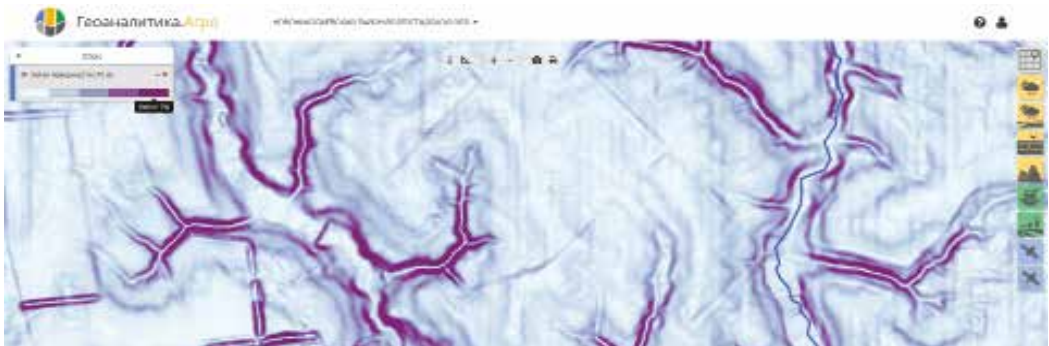


Рис. Карта уклонов поверхности, полученная с использованием ЦМР, построенной по данным спутниковой стереосъемки

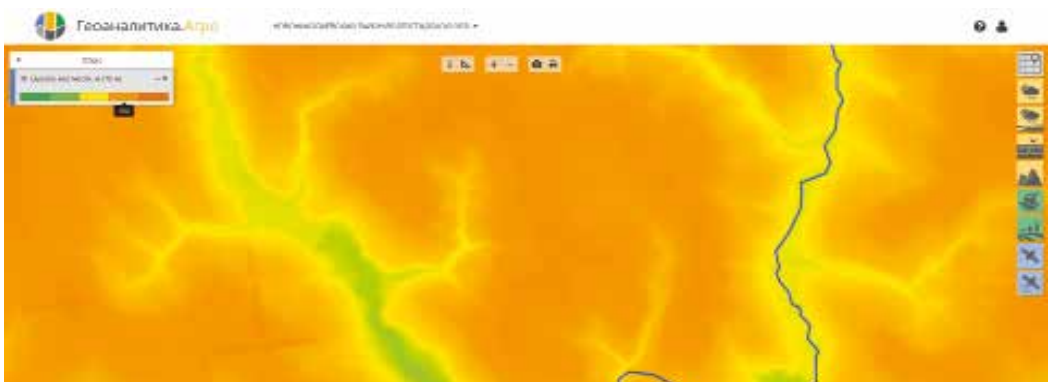



Рис. Карта абсолютных высот местности, построенная по данным спутниковой стереосъемки

Продолжение таблицы >>

УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ		
Почвы		
Продукт	Описание	Назначение
 Карты линейной эрозии и плоскостного смыва	Продукты линейной и плоскостной эрозии рассчитываются по ЦМР регионального и локального уровней. Пространственное разрешение продукта – 90 м и менее в зависимости от детальности исходной ЦМР	Планирование противозерозионных мероприятий, разработка рекомендаций по обработке почвы и внесению удобрений
Карты гидроморфности почвенного покрова	Карты гидроморфности почвенного покрова генерируются на основе анализа морфометрических характеристик рельефа с помощью расчета топографического индекса влажности по ЦМР. Пространственное разрешение продукта — 90 м и менее	Выделение участков потенциального переувлажнения и вымокания посевов

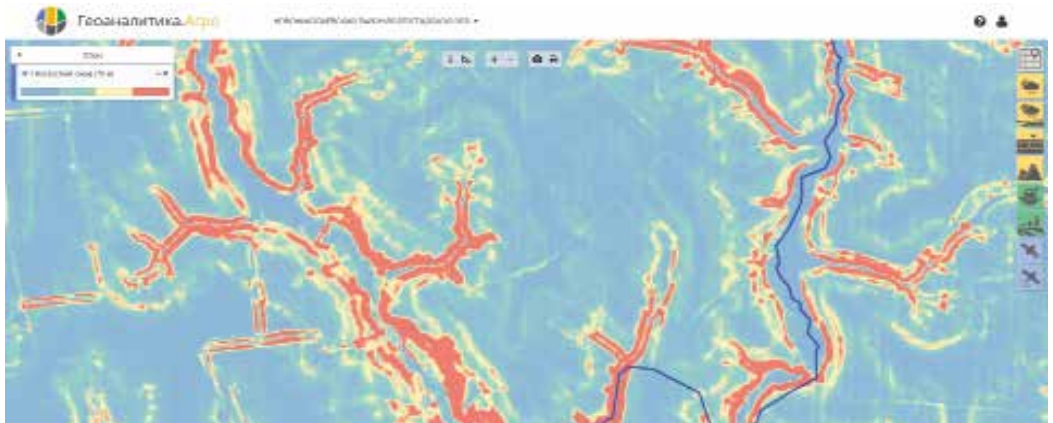


Рис. Карта плоскостного смыва почв, полученная с использованием ЦМР, построенной по данным спутниковой стереосъемки


РАСТИТЕЛЬНОСТЬ		
Оценка состояния растительности		
Продукт	Описание	Назначение
 Карты оценки интенсивности вегетации	Карты интенсивности вегетации (30 м) генерируется по данным съемочной системы Landsat 8 на основании красного, ближнего инфракрасного, среднего инфракрасного и теплового спектральных каналов снимка. Пространственное разрешение — 30 м. Временное разрешение — 16 дней Карты интенсивности вегетации (6,5 м) генерируется по данным съемочной системы RapidEye на основании красного, крайнего красного и ближнего инфракрасного спектральных каналов. Пространственное разрешение — 6,5 м. Временное разрешение — от 1 дня	Оценка состояния растительности, зонирование поля по интенсивности вегетации



Рис. Карта оценки интенсивности вегетации озимой пшеницы, полученная с использованием данных RapidEye


Параметры роста растительности		
Продукт	Описание	Назначение
 <p>Карты прироста биомассы</p>	<p>Моделируемые биогеофизические данные общего прироста биомассы, выраженные в килограммах сухого вещества на гектар в день. Продукт характеризует темпы роста растительности на глобальном уровне, пространственное разрешение – 1000 м. Продукт предоставляется раз в 10 дней</p>	<p>Обнаружение проблемных зон состояния посевов в пределах всего хозяйства и каждого поля в отдельности, а также в качестве исходного параметра в моделях урожайности сельскохозяйственных культур</p>
<p>Карты оценки объема биомассы</p>	<p>Растровые изображения нормализованного относительного разностного индекса биомассы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) и усовершенствованного вегетационного индекса (Enhanced Vegetation Index, EVI). Карты объема биомассы генерируются по данным Landsat 8, ASTER, Sentinel-2, RapidEye с пространственным разрешением 30, 15, 10 и 6,5 м соответственно</p>	<p>Качественная оценка объема биомассы растений на земной поверхности по данным ДЗЗ. Индекс EVI позволяет оценивать состояние растений как в условиях густого растительного покрова, так и в условиях разреженной растительности. Влияние почвы и атмосферы на значения данного индекса минимизировано</p>



Рис. Карта прироста биомассы



Рис. Карта оценки объема биомассы NDVI

Продолжение таблицы >>

Параметры роста растительности		
Продукт	Описание	Назначение
 <p>Карты содержания азота в листьях растений</p>	<p>Растровые изображения нормализованного разностного зеленого вегетационного индекса (Green Normalized Difference Vegetation Index, GNDVI) — показателя фотосинтетической активности растительного покрова. Генерируются по данным Landsat и ASTER с пространственным разрешением 30 и 15 м соответственно</p>	<p>Обнаружение проблемных зон состояния посевов в пределах всего хозяйства и каждого поля в отдельности, а также в качестве исходного параметра в моделях урожайности сельскохозяйственных культур</p>
<p>Карты оценки объема биомассы</p>	<p>Карты содержания азота в листьях растений — растровые изображения нормализованного разностного Red Edge индекса (Normalized Difference Red Edge Index, NDRE), показателя фотосинтетической активности растительного покрова. Генерируются по данным Sentinel-2 и RapidEye с пространственным разрешением 10 и 6,5 м соответственно. Временное разрешение NDRE по данным Sentinel-2 — 10 дней, по данным RapidEye — до 1 дня</p>	<p>Индекс применим при оценке угнетенной и стареющей растительности. Эффективен при оценке содержания азота в листьях растений по мультиспектральным данным, у которых есть крайний красный и ближний инфракрасный спектральные каналы</p>
<p>Карты содержания хлорофилла в листьях растений</p>	<p>Карты содержания хлорофилла в листьях растений — растровые изображения относительного индекса хлорофилла (CIGreen) — показателя фотосинтетической активности растительного покрова. Генерируются по данным Landsat 8, ASTER, Sentinel-2 и RapidEye с пространственным разрешением 30, 15, 10 и 6,5 м соответственно. Временное разрешение определяется периодичностью используемой съемочной системы (1–16 дней)</p>	<p>Оценка содержания хлорофилла а и b в листьях растений по мультиспектральным данным ДЗЗ, в том числе по спутниковым данным, у которых отсутствует крайний красный канал</p>
	<p>Карты содержания хлорофилла в листьях растений MCARI/OSAVI — растровые изображения индекса хлорофилла MCARI/OSAVI (отношение Modified chlorophyll absorption ratio index к Optimized Soil Adjusted Vegetation Index) — показателя фотосинтетической активности растительного покрова. Генерируются по данным Sentinel-2 и RapidEye с пространственным разрешением 10 и 6,5 м соответственно. Временное разрешение определяется периодичностью используемой съемочной системы (1–10 дней)</p>	<p>Оценка содержания хлорофилла а и b в листьях растений с использованием космических снимков, имеющих крайний красный канал. Преимущество данного индекса — минимизация влияния подстилающей не вегетирующей поверхности на значение индекса</p>



Рис. Карта содержания азота в листьях растений GNDVI



Рис. Карта содержания хлорофилла в листьях растений

Продукт	Описание	Назначение
Карты интенсивности поглощения фотосинтетически активной радиации	Фотосинтетически активная радиация (ФАР) — часть коротковолновой или интегральной солнечной радиации в диапазоне длин волн 380–710 нм, имеющая наибольшее значение для физиологических процессов растений и оказывающая фотосинтетический и тепловой эффекты. Продукт FPAR (MODIS) имеет пространственное разрешение 1000 м и время обновления 4–8 дней	Обнаружение аномальных зон вегетации, оценка состояния и подверженности стрессу
Карты содержания влаги в почве и листьях растений	Карты содержания влаги в почве и листьях растений — растровые изображения нормализованного разностного водного индекса (Normalized difference Water index, NDWI). Для расчета индекса используются значения спектральной яркости в зеленом и ближнем инфракрасном диапазонах спектра. Генерируются по данным ASTER и RapidEye с пространственным разрешением 15 и 6,5 м. Временное разрешение — до 1 суток	Оценка неоднородности степени увлажнения растительности и почв по данным ДЗЗ, у которых отсутствует средний инфракрасный канал
	Карты содержания влаги в почве и листьях — растровые изображения нормализованного разностного индекса влажности (Normalized difference moisture index, NDMI). Генерируются по данным Landsat 8 и Sentinel-2 с пространственным разрешением 30 и 10 м соответственно. Временное разрешение определяется периодичностью используемой съемочной системы: 16 дней для продуктов, полученных по данным Landsat 8 и 10 дней — для продуктов, полученных по данным Sentinel-2	Оценка неоднородности степени увлажнения растительности и почв по данным ДЗЗ, у которых есть средний инфракрасный канал. Данный индекс более чувствителен к содержанию влаги в почве и листьях растений по сравнению с индексом NDWI за счет использования среднего инфракрасного канала
Карты проективного покрытия растительности	Карты проективного покрытия растительности — растровые изображения индекса листовой поверхности (Leaf Area Index, LAI) — показателя, характеризующего площадь проективного покрытия почвы растительностью, а также способность растений поглощать солнечную радиацию, необходимую для формирования биомассы. Кроме того, данный индекс позволяет оценивать объем эвапотранспирации. Генерируется по данным MODIS с пространственным разрешением 1000 м, второй — по данным RapidEye с пространственным разрешением 6,5 м	Оценка состояния культур, а также в качестве входного параметра модели прогнозирования урожайности





Рис. Карта содержания влаги в почве и листьях растений (NDMI)



Рис. Карта проективного покрытия растительности (LAI по данным RapidEye)

Продолжение таблицы >>

КОСМИЧЕСКИЕ СНИМКИ		
Оптические космические снимки		
Продукт	Описание	Назначение
 Снимки Landsat 8	<p>Восьмой спутник ДЗЗ в рамках программы Landsat, поддерживаемой совместно Геологической службой США (USGS) и Национальным аэрокосмическим агентством (NASA). Landsat 8 осуществляет съемку, используя два набора сенсоров — Operational Land Imager (OLI) и Thermal InfraRed Sensor (TIRS) с пространственным разрешением 30–100 м в зависимости от диапазона съемки. Временное разрешение — 16 суток</p>	<p>Съемка земной поверхности в видимом, ближнем инфракрасном, среднем инфракрасном и тепловом диапазонах спектра. Снимки предназначены для изучения состояния и динамики изменения объектов земной поверхности (растительности, почвенного покрова и т. д.).</p>
Снимки RapidEye	<p>Группировка пяти мини-спутников, предназначенных для мониторинговых наблюдений за земной поверхностью с высоким пространственным разрешением. Съемка осуществляется в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Пространственное разрешение – 6,5 м. Периодичность съемки одного и того же района Земли — 24 ч.</p>	<p>Съемка земной поверхности в видимом диапазоне с высоким пространственным и временным разрешением. Крайний красный канал (690–730 нм), чувствительный к концентрации хлорофилла в растениях, оптимально подходит для осуществления сельскохозяйственного мониторинга</p>
Снимки Sentinel-2A	<p>Спутник Европейского космического агентства, оснащенный оптико-электронным мультиспектральным сенсором, который выполняет съемку в 13-ти спектральных каналах от видимого и ближнего инфракрасного до коротковолнового инфракрасного диапазонов спектра. Пространственное разрешение съемочной системы варьируется от 10 до 60 м в зависимости от спектрального диапазона. Периодичность съемки — 10 дней</p>	<p>Съемка земной поверхности в видимом, ближнем инфракрасном и среднем инфракрасном диапазонах спектра. Наличие трех дополнительных крайних красных спектральных каналов расширяет возможности анализа состояния и состава культур сельскохозяйственной растительности</p>
Снимки ASTER	<p>Съемочная система, предназначенная для мониторинга поверхности Земли, созданная совместно NASA и Министерством экономики, торговли и промышленности Японии. Ведет съемку с платформы Тегга в трех спектральных каналах видимого диапазона длин волн с пространственным разрешением 15 м; шести каналах среднего инфракрасного и пяти каналах теплового диапазона с пространственным разрешением 30 и 90 м соответственно. Периодичность съемки — 16 суток</p>	<p>Сбор данных об отражательной способности, температуре и рельефе земной поверхности. Мониторинг состояния посевов, темпов уборки урожая и т. д.</p>

Радарные космические снимки		
Продукт	Описание	Назначение
 Sentinel-1	<p>Радиолокационные космические снимки С-диапазона. Периодичность съемки — 7–14 суток</p>	<p>Всепогодный и круглосуточный мониторинг сельскохозяйственных угодий</p>