

<b>Работен пакет 2.2</b> <b>ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДАННИ ОТ ПОСТИГНАТИ НОВОСТИ</b> <b>НАБЛЮДЕНИЯ НА ЗЕМЯТА</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКА ПРИЛОЖИМОСТ НА ПОСТИГНАТИТЕ РЕЗУЛТАТИ</b>	
<p><b>Работна задача 2.2.1</b> Изследване на възможностите за синхронизиране на хиперспектралните данни (спътникови и аеро) с наземните изследвания за мониторинг на екобиологичния статус (контрол на основните химико-физични параметри на почвата) на различни култури.</p>	<p>1. Предложен е алгоритъм използващ невронни мрежи за получаване на биофизични променливи на растенията. Алгоритъмът (биофизичен процесор) е разработен за изображения от спътника Sentinel-2 за 10 m и 20 m пространствена разделителна способност и изчислява биофизични продукти от ниво 2B от коефициентите на отражение на Sentinel-2.</p>	<p>Получаване на биофизични променливи с много висока разделителна способност за целите на прецизното земеделие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAI - Индекс на листната площ</li> <li>• FAPAR - Фракция на абсорбираната фотосинтетично активна радиация</li> <li>• FCOVER - Фракция на растителната покривка</li> <li>• Cab - Съдържание на хлорофил в листата</li> <li>• CW - Водно съдържание.</li> </ul>
<p><b>Работна задача 2.2.2.</b> Изследване на способността на изкуствения интелект за вземане на решения за използване на алтернативни технологии за дистанционен мониторинг и диагностика, в зависимост от информацията за климатичните условия от база данни на различни сателити, приведени в единна информационната система за съпоставимост на данните с координатите на площите</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определени са 3 основни категории вегетационни индекси за мониторинг на културите за целите на прецизното земеделие: Модифицирани вегетационни индекси; Функционални вегетационни индекси; Основни вегетационни индекси.</li> <li>2. Направено е изследване за оценка на зависимостта между височината на растенията (пипер) и вегетационният индекс NDVI (Normallized Difference Vegetation Index) чрез модел за получаване на височината на растенията.</li> <li>3. Изготвени са времеви серии от селектираните вегетационни индекси, получени при обработка на сателитни и аерофото изображения за тестовите полета.</li> <li>4. Разработен е набор от данни за обучение на подобрена невронна мрежова архитектура, базирана на биофизичния процесор. Целта на който е да бъде използван за автоматично извличане на биофизични променливи от различни</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разделянето на вегетационните индекси в групи спомага обвързването на конкретни физиологични показатели на растенията с параметрите получени чрез дистанционни изследвания.</li> <li>2. Изготвените времеви серии от селектираните вегетационни индекси показват зависимостите и тенденциите в развитието на пипера. Тези серии са основополагащи за пълен анализ и взимане на решения.</li> <li>3. Разработена е архитектура на невронна мрежа, чрез която ще могат да бъдат извлечени биофизични параметри и индекси от сателитни изображения с много висока разделителна способност, което ще направи дистанционните изследвания за растенията много по-прецизни.</li> </ol>

	източници на сателитни/аерофто данни, характеризиращи се с различна пространствена разделителна способност (от ниска до много висока).	
<b>Работна задача 2.2.3</b> Разработване на алгоритми за съвместно използване на получените данни от дистанционното наблюдение на Земята в комбинация с изображенията, получени от алтернативните технологии за мониторинг, за обучение на изкуствения интелект за разпознаване/определяне на вида на културата и степента на нейното развитие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложен и реализиран е метод за установяване на продуктивността на тестовите полета, чрез използване на параметрите: Plant Height (PH), NDVI, Vegetation Fraction (VF). За повишаване точността на метода са използвани характерни точки на терена с висока точност.</li> <li>2. Извършено е тестване и адаптиране на алгоритъм за извличане на биофизични променливи с входни данни с много висока разделителна способност.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скалирането на биофизичните параметри чрез адаптирането на алгоритъм за тяхното извличане с входни данни с много висока разделителна способност може да бъде използвано в прецизно земеделие.</li> <li>2. Резултатите от обработката се представят чрез 3D модел, като може да се определя средната височина на растенията.</li> </ol>
<b>Работна задача 2.2.4</b> Разработване и поддържане на софтуерна платформа (GIS) за интегриране на данните от усъвършенствани технологии за мониторинг на параметрите на почвата и прогноза за добивите на основните култури и данните, получени от сателитите (като Soil Water Index (SWI), Surface Soil Moisture (SSM), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Burnt Area, и др)., както и изображения от Sentinel-1X, Sentinel-2X, Sentinel-3X и Sentinel-5P	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработен е прототипът на софтуерна платформа изграден като съвременно интегрирано решение, базирано на централизирана Service Oriented Architecture (SOA) и трислойна архитектура.</li> <li>2. Дефинираните пилотни сценарии за изпитвания на системата за тестовите участъци като са структурирани в ГИС база данни, която да може да бъде лесно управлявана и адаптирана. Използвани са PostGIS и GeoDjango за създаване, съхраняване и манипулиране на географски данни (както растерни, така и векторни) в уеб приложение на Python.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архитектурата на софтуерната платформа осигурява гъвкави процедури за управление, поддържане и актуализиране на данните от дефинираните сценарии. Проектирана е чрез модулна структура. Всеки модул притежава собствен стил – създаване, дизайн, добавяне на добавки, самостоятелно развитие.</li> </ol>

<p><b>Работна задача 2.2.5</b> Интегриране на големи обеми от данни (от спътникови, аеро- и наземни измервания) за почвен анализ и използване на методите на изкуствения интелект за създаване Национален цифров почвен каталог</p>	<p>1. Предложена е архитектура и е създадена гео-база данни за тестови полета, като са взети предвид различните формати на комплексните данни (геопространствени, метеорологични и наземни) и големите обеми от данни с различни типове цифрови формати (big data).</p>	<p>2. Различните клиенти и потребители ще имат възможност за управление, търсене и визуализация на данните от спътникови, аеро- и наземни измервания за анализ и използване. Предвидена е възможност за евентуална миграция, скалиране и потенциално интегриране на базата данни.</p>
<p><b>Работна задача 2.2.6</b> Анализ на ефективността на новосъздадените технологии чрез изследване на реални участъци с различни култури (полски, зеленчукови и трайни насаждения) за наблюдение на растителността чрез прецизни сателитни изображения за вегетационни индекси</p>	<p>1. Дефинирани са работните процеси и е извършена е цялостна обработка на мултиспектрални, хиперспектрални и дренови изображения. Като краен продукт са генерирани над 300 вегетационни индекса.</p> <p>2. В съответствие с нуждите на софтуерната платформа и нейните компоненти и подкомпоненти, са разработени методология, процеси и частична автоматизация на процесите.</p> <p>3. На базата на обработените наземни данни от тестовите полета са определени: физиологичен статус на растенията, фенотипиране при основните фенофази от развитието и основни физико-химични параметри на почвата. Извършено е събиране на растителни проби, като видът на пробата е свеж растителен материал за лабораторен анализ.</p>	<p>1. Потребителите и клиентите могат да използват генерираните продукти (резултати) от спътникови данни за анализ и сравняване с взети на терен растителни и почвени проби от собствени полета, като целта е установяване на съвпадение и анализ на развитието на растенията.</p> <p>2. Потребителите използват функционалността на ГИС уеб платформа, като крайните данни и техните деривати пряко спомагат вземането на решения. Анализирани са изходните данни от обработката на спътниковите и наземните данни, с цел разработване на модели за вземане на решения.</p>