



*100-річному Ювілею
Гідрометеорологічної Служби
України присвячується*



ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

ДРУГОГО ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОГО З'ЇЗДУ



Одеса, Україна

7-9 жовтня 2021 року



Український
гідрометеорологічний центр



Український
гідрометеорологічний
інститут



Гідрометеорологічний центр
Чорного та Азовського морів

НАУКОВА ШКОЛА «МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ РОСЛИН: ПІДСУМКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»

Польовий А.М., д.г.н., професор, академік АН ВШ України

Одеський державний екологічний університет

*«Сонце - батько урожаю, вода - мати урожаю»
(індійське прислів'я)*

Наукова школа «**Моделювання продукційного процесу рослин**» створена на основі фундаментальних досліджень фотосинтетичної продуктивності посівів А.А. Ничипоровича та сформульованій на цій основі Ю.І. Чирковим концепції створення принципово нових підходів до оцінки агrometeorологічних умов формування урожаю сільськогосподарських культур, розвиток самих методів прогнозів, фундаментальні дослідження в області агрокліматології.

За час свого існування (з 1981 року) в рамках наукової школи на основі теорії енерго-масообміну в рослинному покриві та кількісної теорії фотосинтезу створені математичні моделі продуктивності с.-г. культур, які описують формування в системі «грунт – рослина – атмосфера» режиму сонячної радіації, волого-температурного, турбулентного режиму та режиму CO₂ та вплив гідромeteorологічного режиму рослинного покриву на процеси життєдіяльності рослин, на формування кількості, якості та екологічної чистоти урожаю. Особлива увага приділяється моделюванню впливу екстремальних погодних умов (суховії, посухи, перезволоження, приморозки) на продуктивність с.-г. культур. Розглядається виникнення та шкідливий вплив таких явищ як полягання посівів та стікання, захвату і запалу зерна колосових культур. Моделюється також розвиток популяцій шкідників та поширення інфекцій, їхній шкідливий вплив на продуктивність с.-г. культур.

Структура моделей визначається виходячи з закономірностей формування гідромeteorологічного режиму в системі «грунт – рослина – атмосфера» і біологічних уявлень про ріст і розвиток с.-г. культур під впливом чинників навколишнього середовища. У основі моделі лежить система рівнянь радіаційного, теплового і водного балансів, балансу біомаси (вуглеводів та азоту) у рослинному покриві.

Основні концептуальні положення такі: ріст і розвиток рослин визначається генотипом та чинниками навколишнього середовища; моделюється ріст рослин (накопичення сухої біомаси) шляхом розподілу продуктів фотосинтезу і поглинених елементів мінерального живлення з урахуванням потреб для росту в асимілятах надземної і підземної частин рослин; моделюються радіаційний, тепловий і водний режими системи «грунт – рослина – атмосфера»; моделюється трансформація форм азоту в

грунті та азотне живлення рослин; моделюється гідроліз рослинної тканини при старінні рослин і в стресових умовах, а також перетік продуктів гідролізу з листя, стебел, коренів у репродуктивні органи; моделюється вплив агрометеорологічних умов в основні міжфазні періоди с.-г. культур на формування урожаю, втрати урожаю за рахунок посухи, а для зернових колосових культур – полягання посівів і «стікання» зерна.

Найбільш вагомі результати за час існування школи:

– розробка теорії прогнозування продуктивності с.-г. культур та математичних моделей гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем та методів ідентифікації параметрів моделей на основі стандартної агрометеорологічної інформації; розробка та впровадження в практику методів прогнозування урожаю с.-г. культур, в тому числі, з використанням дистанційної інформації про стан посівів с.-г. культур та зволоження ґрунту;

– розробка математичних методів оцінки агрокліматичних ресурсів територій та впровадження їх в практику районування й розміщення с.-г. культур;

– моделювання вегетативного та репродуктивного розвитку рослин – настання етапів органогенезу й формування конусу наростання, фаз розвитку рослин на основі теорії катастроф, процесу проростання насіння та формування сходів, моделювання просторового розподілу росту фітомерів та на цій основі моделювання в комплексних моделях розподілу продуктів фотосинтезу та елементів мінерального живлення, моделювання водного, вуглеводного та азотного балансу рослин, моделювання процесу утворення зерна;

– створення моделі впливу агрометеорологічних умов на просторове формування вегетативної і репродуктивної сфери злаків на основі польових експериментальних матеріалів (моделі типу 3D);

– моделювання найбільш загального біологічного процесу, який характеризує старіння живих організмів, розпад життєдіяльних структур рослинних тканин, що відбувається при старінні рослин і в стресових умовах;

– моделювання впливу посушливих умов періоду вегетації на продукційний процес рослин, впливу перезволоження на полягання посівів і «стікання» зерна, впливу ранніх весняних заморозків на фотосинтез та дихання рослин, формування морозостійкості рослин озимих культур в різноманітних умовах припинення вегетації осінню;

– моделювання розвитку шкідників та хвороб стосовно таких с.-х. культур як картопля, зернові колосові та виноград і їхній шкодочинний вплив на процеси фотосинтезу, дихання, формування асиміляційного апарату та господарсько-корисної частини урожаю;

– розробка та впровадження в практику роботи Українського ГМЦ методів агрометеорологічних прогнозів кількості та якості урожаю с.-г.

культур та зернового балансу України, включення їх в автоматизовану систему АРМ «Агrometeorолога-прогнозиста»;

– створення математичних моделей міграції радіонуклідів у ґрунті, поглинання радіонуклідів кореневою системою та накопичення радіонуклідів в органах рослин та їх урожаї, моделей водно-солевого режиму та антропогенного забруднення важкими металами урожаю зрошуваних с.-г. культур на Півдні України, моделей формування урожаю на осушених органічних ґрунтах;

– моделювання тепло- та вологозабезпеченості вегетаційного періоду в умовах зміни клімату в Україні. Виконання моделювання впливу збільшення концентрації CO₂ на характеристики фотосинтезу. Розробка базової моделі формування урожайності для великого набору с.-г. культур, що дозволило оцінити агрокліматичні ресурси вирощування цих культур, їх фотосинтетичну продуктивність та урожайність, а також оцінити кліматичні ризики вирощування с.-г. культур в умовах зміни клімату;

– моделювання викидів парникових газів (CO₂, CH₄, N₂O, NO) із органічних ґрунтів та накопичення вуглецю у торф'яних ґрунтах (PEAT-GHG-MODEL), а також моделювання викидів парникових газів (CO₂, N₂O, NO) із мінеральних ґрунтів агроєкосистем (plant-agrosoil-GHG-model);

– моделювання динаміки органічного вуглецю чорнозему в польовій сівозміні в умовах кліматичних змін;

– сформульовано основні положення регіональної системи моніторингу посух з використанням супутникової інформації;

– моделювання системи «пасовище – довілля – тварина» стосовно формування продуктивності кормової бази і життєдіяльності північного оленя та вівці.

Підготовка 12 монографій за результатами досліджень, фундаментальних підручників (Ґрунтознавство, Сільськогосподарська метеорологія, Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем, Агrometeorологічні прогнози) та циклу навчальних посібників (14 дисциплін).

Підготовка трьох докторів наук та 45 кандидатів наук.

В перспективі тематика наукових досліджень в рамках школи буде розвиватися в наступних основних перспективних напрямках:

1. Оцінка впливу змін клімату на агрокліматичні ресурси України та процеси опустелювання Півдня України;

2. Наукове обґрунтування адаптації сільського господарства до фактору зміни клімату та розробки нових технологій вирощування с.-г. культур у зв'язку з можливими змінами ґрунтово-кліматичних зон;

3. Математичне моделювання продуктивності рослин та розробка методів агrometeorологічних прогнозів урожайності с.-г. культур.

4. Створення системи моніторингу посушливих явищ за допомогою супутникової інформації.