

**XXI міжнародна наукова конференція
«Сучасні проблеми землеробської механіки»:
результати роботи**

17 - 18 жовтня 2020 року в місті Харкові (вул. Алчевських, 44), в головному корпусі Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка відбулася **XXI міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки»**. Конференція присвячена 90-річчю Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка та 120-й річниці з дня народження академіка Петра Мефодійовича Василенка і проведена під егідою Міністерства освіти і науки та Національної академії аграрних наук України.



ХНТУСГ – головний корпус
(Алчевських, 44)

На сьогодні ця конференція є, без перебільшення, головною щорічною подією для української агроінженерної науки, зокрема, землеробської механіки.

Але все почалось у 1930 році.

У зв'язку з початком реалізації масштабних проектів індустріалізації країни та створення великого механізованого виробництва в аграрній сфері необхідною стала підготовка профільних висококваліфікованих кадрів. Так розпочалася реформа вищої та спеціальної вищої освіти. 12 червня РНК УРСР ухвалила Постанову про реорганізацію ВИШів та ВТИШів. У розділі “Сільськогосподарська галузь” передбачалося створення у Харкові інституту механізації та електрифікації сільського господарства на базі відділень механізації Харківського та Полтавського сільськогосподарських інститутів.

Отже Харківський інститут механізації та електрифікації сільського господарства (ХІМЕСГ) був одним з перших сільськогосподарських вузів інженерного профілю, створений за часів колективізації Постановою Центрального Виконавчого Комітету та Ради Народних Комісарів СРСР від 23 липня 1930 року № 40/237. Він розпочав підготовку інженерів-механіків з ремонту та експлуатації тракторів і сільськогосподарських машин.

20 квітня 1994 року Постановою Кабінету Міністрів України за № 244 на базі Харківського інституту механізації та електрифікації сільського господарства створено Харківський державний технічний університет сільського господарства, який став єдиним і провідним аграрним ВНЗ інженерно-технічного профілю IV рівня акредитації в Україні. А через 10 років, 12 травня 2004 року, розпорядженням Кабінету Міністрів України за № 991-р ХДТУСГ було присвоєно ім'я академіка Петра Василенка.



Петро Мефодійович
Академік Василенко
Петро Мефодійович

У тому ж 2004 році Президент України, враховуючи загальнодержавне та міжнародне визнання результатів діяльності ХДТУСГ ім. П. Василенка, його вагомий внесок у розвиток національної освіти і науки, підписав Указ про надання йому статусу національного.

Петро Мефодійович Василенко, д.т.н., професор, академік ВАСГНІЛ, РАСГН, НААН України, чл.-кор. НАНУ, видатний вчений у галузі землеробської механіки народився 17 жовтня 2020 року.

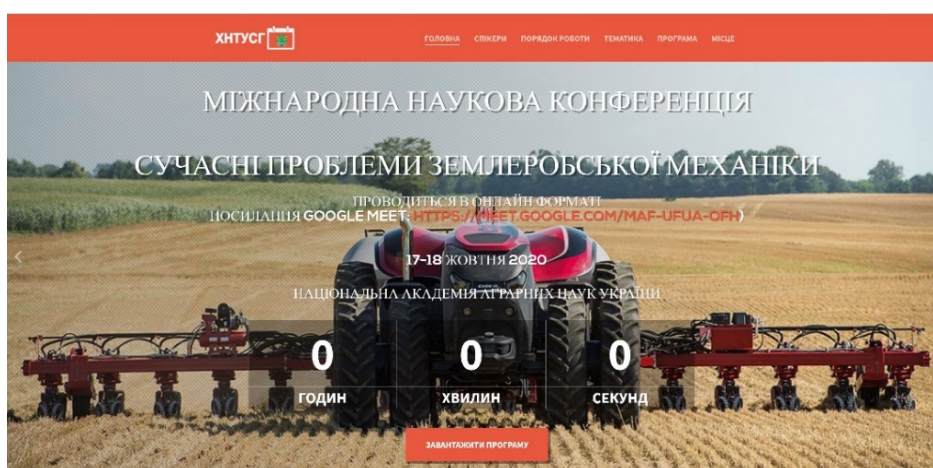
Все своє довге і продуктивне життя він присвятив науці. Його роботи надруковані у Франції, Великобританії, США, Китаї, Словаччині, Румунії, Болгарії та інших країнах і на відміну від більшості колег, його наукові результати знайшли застосування не тільки в сільському господарстві. Так, при проектуванні спеціалістами NASA (США) колісного ходу автоматичного апарату “Ровер (LRV)” (типу

радянського «Місяцехода») для пересування по поверхні природного супутника Землі – Місяця, було застосовано (і на це є офіційні посилання) працю вченого «К теорії качения колеса со следом», яка була ним надрукована у 1950 році в Москві в журналі «Сельскохозяйственная машина».

Петра Мефодійовича Василенка не стало 21 квітня 1999 року. Останніми його думками, які він висловив своїм найближчим учням були: «Я прожив дуже складне, але гарне життя, я радий що в мене є багато учнів, які плідно продовжують мою справу, є в мене не погані наукові розробки».

XXI міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки», що відбулася у Харківському національному технічному університеті сільського господарства ім. П. Василенка, це результат продовження праці академіка Петра Мефодійовича Василенка нащадками його наукового напрацювання, його учнями, учнями його учнів і просто студентами, що тепер вивчають його роботи і пишуться своїм видатним земляком.

Для організації роботи конференції було створено спеціальний сайт: <http://tpvark.metalcontrol.com.ua/>.



Сайт XXI міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки»

На цьому сайті буде викладено для широкого доступу всі матеріали конференції. Вони будуть доступними протягом тривалого часу.

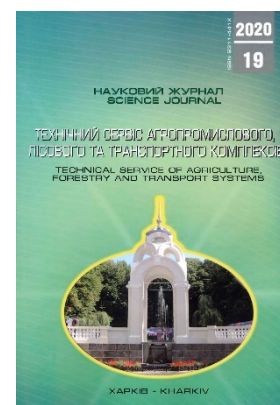
Крім того матеріали конференції будуть опубліковані в журналах «Інженерія природокористування» (ISSN 2311-1828) та «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів» (ISSN 2311-441X).

Основна тематика конференції:

1. Стан та перспективи розвитку сучасної землеробської механіки;
2. Інновація аграрної науки;
3. Механіко-технологічні процеси, робочі органи та машини для рослинництва;
4. Механіко-технологічні процеси, робочі органи та машини для тваринництва;
5. Мехатронні системи та пристрої;
6. Технології точного землеробства та інші енергозберігаючі технології;
7. Технічний сервіс та інженерний менеджмент;
8. Автоматизація, ІТ та енергетика в АПВ.

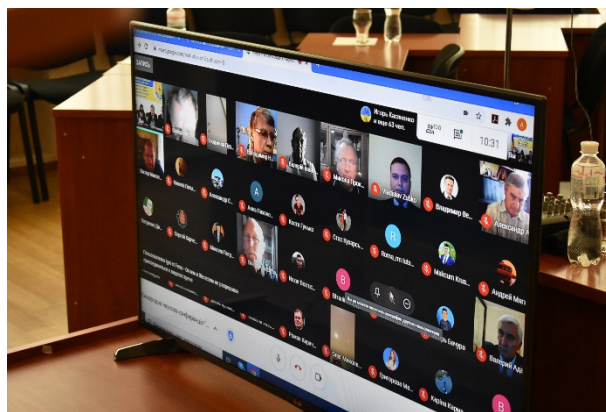


Інженерія природокористування



Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів

На превеликий жаль в цьому році, у зв'язку із пандемією COVID-19, конференція пройшла виключно у дистанційному форматі із використанням сервісу Google Meet. Конференцію відкрили: виконуюча обов'язки ректора університету Заїка Світлана Олександрівна (проректор з науково-педагогічної роботи); проректор з наукової роботи Мельник Віктор Іванович; проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків Вітковський Юрій Петрович, та директор навчально-наукового інституту механотроніки і систем менеджменту Власовец Віталій Михайлович.



Відкриття XXI міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки»

Програма пленарного засідання включала вступне слово виконуючої обов'язки ректора Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, кандидата економічних наук, доцента Заїки С.О. та наступні наукові доповіді:

1. **Адамчук Валерій Васильович**, д.т.н., професор, академік НААНУ, директор Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» (ННЦ «ІМЕСГ») – «*Пріоритетні завдання агроінженерної науки*»;

2. **Булгаков Володимир Михайлович**, д.т.н., професор, академік НААНУ, професор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) – «*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (ХІМЕСГ) – моя АЛЬМА-МАТЕР*»;

3. **Надикто Володимир Трохимович**, д.т.н., професор, чл.-кор. НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного (ТДАТУ) – «*Нові підходи теорії тягової динаміки і експлуатації колісних тракторів*»;

4. **Зубко Владіслав Миколайович**, к.т.н., доцент, зав. кафедри тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій Сумського національного аграрного університету (СНАУ) – «*Науково-методичні основи обґрунтування відповідності параметрів агромашин потребам рослин*»;

5. **Мельник Віктор Іванович**, д.т.н., старший науковий співробітник, проректор з наукової роботи (ХНТУСГ) – «*Майбутня система землеробства Mix-Cropp – наші дослідження та результати*»;

6. **Jonathan Jesus Sanchez Castro, Julio C. Rodríguez-Quiñonez, Oleg Sergiyenko, Wendy Flores-Fuentes**, Autonomous University of Baja California (UABC, Mexicali, Mexico) – «*Computer Vision in Agriculture*»;

7. **Oleg Sergiyenko, Lars Lindner, Cesar Sepúlveda**, Autonomous University of Baja California (UABC, Mexicali, Mexico) – «*UAVs and Robotics in Agriculture – Applications and Trends*».

В роботі восьми секційних засідань конференції, протягом 17 і 18 жовтня прийняли участь представники тридцяти трьох освітянських і наукових вітчизняних і закордонних установ із загальною кількістю 230 доповідей.

Найбільш активними зарубіжними учасниками конференції були представники наукової школи нашого співвітчизника д.т.н., Олега Сергієнко (Oleg Sergiyenko), який уже довгий час плідно працює в Autonomous University of Baja California (Mexicali, Mexico).



Oleg
Sergiyenko,



Lars Lindner



Jonathan J.
Sanchez Castro



Vera Tyrsa



Julio C.
Rodríguez-
Quiñonez



Wendy Flores-
Fuentes

Наукові напрямки його наукової школи стосуються систем технічного зору та роботизації самохідних машин, в тому числі і сільськогосподарського призначення.

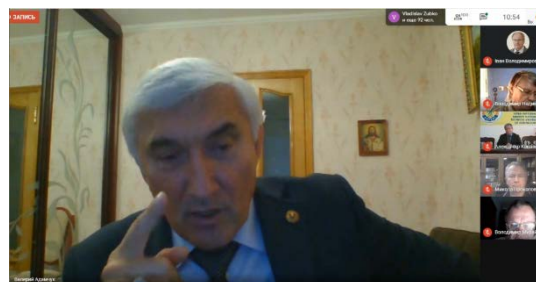
Пленарне засідання відкрила в.о. ректора ХНТУСГ **Світлана Зайка**:

«Доброго ранку шановні колеги! Від імені колективу Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка вітаю Вас з визначною подією всієї аграрної наукової спільноти - 120-річчям з дня народження Петра Мефодійовича Василенка! Наш університет з 2004 року носить ім'я цього видатного вченого, відомого не лише в Україні, а й далеко за її межами. І ми, звичайно, намагаємося відповідати величчю його імені. На сьогодні наш університет є одним з лідерів аграрної освіти і науки в країні, займаючи провідні позиції в багатьох наукових галузях, виховавши не одне покоління не тільки фахівців аграрного сектору національної економіки, а й відомих вчених з власними науковими школами.

На жаль, пандемія внесла свої корективи і сьогодні ми проводимо конференцію в онлайн режимі. Проте, я сподіваюсь, це не завадить нам обмінятись думками, презентувати свої наукові здобутки і плідно попрацювати.

Хочу побажати всім міцного здоров'я перш за все, ну і звичайно здійснення всіх мрій. Хочу запевнити наукову спільноту, що наш університет і надалі з честю нестиме ім'я Петра Мефодійовича Василенка і прославлятиме його своїми здобутками. Ще раз зі світом всіх!»

Валерій Адамчук, директор ННЦ «ІМЕСГ», академік НААНУ, д.т.н., професор розпочав свою програмну доповідь «Пріоритетні завдання агроінженерної науки» із вітальних слів в адрес нашого університету, звернувши увагу на те, що того ж 30-року разом з нашим університетом був започаткований ННЦ «ІМЕСГ» і все це було підпорядковане розбудові тракторобудування в Україні, зокрема запуску Харківського тракторного заводу.



Валерій Васильович Адамчук

Як головний учений секретар НААН України Валерій Васильович доповів про вибори, які щойно пройшли в академії і висловив свої вітання новообраним дійсним членам академії Чорноволу Михайлу Івановичу і Кравчуку Володимирі Івановичу, а також члену-кореспонденту Головачу Івану Володимировичу.

В подальшому Валерій Васильович проаналізував екологічну ситуацію, яка зараз склалася у світі і наголосив, що одна з основних проблем яку належить вирішити науковцям, – це пошук балансу між навантаженням на природу, яке продукує людина, і можливостями природи до відновлення.

Успішний розвиток науки можливий за умови адекватного планування. Слід відрізняти тактичні і стратегічні задачі.

Тактичні стосуються задоволення поточних потреб людства. Діючи в цьому секторі необхідно оцінювати рентабельність своєї роботи і можливість її впровадження.

В стратегічному сенсі потрібно звернути увагу на гармонізацію техніки і технологій із природою. Така задача, в свою чергу, спонукає фахівців до міждисциплінарної співпраці. Найбільш продуктивні техніко-технологічні рішення ймовірно найбільш можливі саме на стиках різних наукових напрямків і, відповідно, це суттєвий аргумент для посилення нашої співпраці. Традиційно, в процесі планування наукової роботи ми повинні передбачати: підвищення продуктивності праці, зменшення енергозатрат і металомісткості, підвищення якості виконання технологічних операцій і кінцевої продукції, вирішення питань ергономіки, покращення екологічної ситуації, зокрема, збереження і відновлення родючості ґрунтів і вологи в ґрунті. Особливо гостро на сьогодні стоїть питання автоматизації і роботизації технологічних процесів в сільському господарстві.

На превеликий жаль, для стратегічного планування на сьогодні у нас є лише один нормативний документ, а саме, указ президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» (30 вересня 2019 року, № 722/2019). Безпосередньо нас стосуються пункти: 2) ..., досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства; 7) забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх; 13) вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками.

Національна академія аграрних наук України долучилася до розробки «Пріоритетних напрямів наукових досліджень НААН на 2021-2025 роки» в цілому і, зокрема, інженерного напрямку, в рамках якого виділено три основних питання: перше, технологічні процеси і технічні засоби для забезпечення інноваційного розвитку агропромислового виробництва (прикладні дослідження); друге, механіко-технологічний вплив робочих органів машин на технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів, умови росту рослин, та розвитку тварин (фундаментальні дослідження); третє, електротехнології та системи управління технологічними процесами.

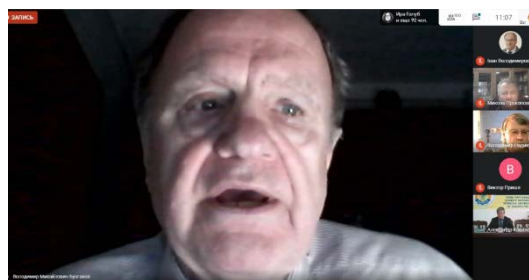
Якщо прийняти до уваги твердження про необхідність посилення міждисциплінарних досліджень, то всі інші пункти «Пріоритетних напрямів наукових досліджень НААН на 2021-2025 роки» повинні мати певне відношення і до інженерної науки.

Крім цього, Валерій Васильович акцентував увагу на необхідності відновлення винахідницької роботи, як фактору новизни дисертаційного дослідження.

В рамках співпраці ЗВО та наукових установ аграрного спрямування дуже оголеним лишається питання автоматизації і роботизації технологічних процесів і машин. На цьому науковому напрямку майже не лишилося фахівців.

На завершення Валерій Васильович побажав своїм колегам плідної роботи на конференції (<https://youtu.be/jL0J89UE51c> – повне відео доповіді Валерія Адамчука).

Наступним доповідачем був **Володимир Булгаков**, академік НААНУ, д.т.н., професор НУ-БіП України, тема доповіді якого була «Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (ХІМЕСГ) – МОЯ АЛЬМАМАТЕР». Як можна зрозуміти з назви доповіді, Володимир Булгаков – випускник університету. Яскравий екскурс в історію – від початку започаткування до сьогодні, історія ставлення університету, яка почалась з заснування факультету механізації сільського



Володимир Михайлович Булгаков

Володимир Михайлович Булгаков

господарства, нині – Навчально-науковий інститут механотроніки і систем менеджменту (повне відео доповіді Володимира Булгакова – <https://youtu.be/we3kTZskpUo>).

Володимир Надикто, проректор, чл.-кор. НААН України, д.т.н., професор ТДАТУ виконав доповідь на тему «Нові підходи теорії тягової динаміки і експлуатації колісних тракторів», в якій привів новітні дослідження динаміки тракторів та нові розрахунки тягово-динамічних характеристик і режими експлуатації МТА.



Володимир Трохимович Надикто

На початку доповіді Володимир Трохимович акцентував увагу на тому, що сьогодні і в найближчому майбутньому основу польового агрегату складає і буде складати трактор, та вказав на те, що в подальшому, його виступ буде стосуватися колісних тракторів.

В зв'язку із цим основне питання, яке виникає, це потреба в обґрунтуванні допустимої межі буксування для колісних тракторів. Ця задача ускладнюється тим, що буксування у 20-22 %, яке бажане з позиції енергетичних показників трактора, цілком неприйнятне з точки зору збереження структури ґрунту.

Основна ідея доповіді полягає у тому, щоб обмеження яке накладає на допустимий вертикальний вплив трактора на ґрунт ДСТУ 4521:2006 «Техніка сільськогосподарська мобільна. Норми дії ходових систем на ґрунт» математичним чином поширити на горизонтальний вплив і так обґрунтувати обмеження на допустиме буксування трактора.

Використавши такий підхід Володимир Трохимович дійшов до висновку, що допустиме буксування для колісного трактора не повинно перевищувати 15% і в межах цього інтервалу (0 - 15 %) залежність між буксуванням і тяговим зусиллям трактора можна апроксимувати лінійною функцією. Відповідно спрощуються і вирази для визначення ефективної потужності двигуна і експлуатаційної маси трактора. Змінюється характер кривих тягового ККД трактора і підходи до можливостей і допустимості баластування трактора. Обґрунтовано вираз для визначення екофільності шини трактора і алгоритм розрахунку допустимої величини баластування трактора виходячи із обмеження, яке накладається через допустиму межу екофільності шини.

Основні положення виступу Володимира Трохимовича викладено в підручнику «Надикто, В. Т. Використання техніки в агропромисловому комплексі : підручник / В. Т. Надикто, В. М. Кюрчев, В. П. Кувачов ; ТДАТУ. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 220 с».

В якості висновку було запропоновано типаж тракторів (класифікацію за тяговим зусиллям). Його особливістю є те, що між тяговими діапазонами сусідніх класів є розриви. (https://youtu.be/G8x_SU7srho – повне відео доповіді Володимира Надикто).

Віктор Мельник, проректор ХНТУСГ, д.т.н., ст. наук. співробітник, представив результати проведених досліджень в доповіді «Майбутня система землеробства Міх-Сторр – наші дослідження та результати».

Спочатку було запропоновано концепцію випереджаючого розвитку АПК, яка включає такі розділи:

Стратегія: «Технологічне завтра» проживемо на тому доробку, який є, а всі ресурси і наукові дослідження направимо на «технологічне післязавтра».



Віктор Іванович Мельник

Тактика: 1) Пошук технологічних містків у майбутнє; 2) Системний підхід до реалізації задуму; 3) Рівень реалізації техніки і технологій - «на виріст».

Стратегію: 1) «Еволюція замість революції»; 2) «Про синицю і журавля»; 3) «Один у полі не воїн»; 4) «Від спеціалізації до інтеграції».

Оскільки запропонована концепція передбачає ясність стосовно того, яким повинно бути «технологічне післязавтра», то було запропоновано прогноз — «яким буде землеробство в найближчій і подальшій перспективі».

Ознакою наступного етапу еволюції рослинництва стане поява, становлення і далі широке поширення змішаних (комбінованих) посівів, які складуть основу нової системи землеробства. Її пропонується називати Mix-Cropp.

Наступним етапом стане Rot-Mix – землеробство в системі сівозмін між змішаними (комбінованими) посівами.

Спираючись на розроблену концепцію випереджаючого розвитку АПК і прогноз еволюції рослинництва в університеті було обґрунтовано такі техніко-технологічні напрямки які вже зараз є актуальними, а з часом їх актуальність буде зростати, тобто задовольняють умові пролонгованої актуальності.

Одним із таких техніко-технологічних напрямків є механізація вирощування змішаних посівів сої із кукурудзою на кормові цілі (для силосування). На користь такого висновку вказують: десятиліття досліджень; широка практична апробація; зацікавленість господарників; відносна простота реалізації.

Для реалізації задуму було сформовано групу фахівців із чотирьох установ: 1) Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (системний інтегратор та ідеолог проекту); 2) Харківська державна зооветеринарна академія (автор системи годівлі великої рогатої худоби силосом на основі змішаного врожаю сої із кукурудзою); 3) ПАТ «Ельворті» (основний спонсор, проєктант та виробник експериментальної техніки); 4) Інститут сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України (основний випробувач проекту).



Посівний агрегат: «Білорусь» 1221.2 та експериментальна сівалка на базі «Vega-8 Profi»

Далі Віктор Іванович виклав основні етапи досліджень запропонованої техніки і технологій, а також доповів результати їх ефективності.

В заключному слові доповіді Віктор Іванович висловив стурбованість тим, експериментальні роботи і дослідження просуваються повільно, а тим часом подібна технологія (сумісні посіви кукурудзи із квасолею) запроваджено в Німеччині (повне відео доповіді Віктора Мельника – <https://youtu.be/M9vFvxcPfcg>)

Наступним свою доповідь на тему «Науково-методичні основи обґрунтування відповідності параметрів агромашин потребам рослин» розпочав завідувач кафедри тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій СНАУ, к.т.н., доцент **Владислав Зубко**. Доповідь, яка тривала майже 30 хвилин, викликала жваве обговорення за участю іменитих академіків, тому що була присвячена його докторській дисертації (повний текст виступу Владіслава Зубко – https://youtu.be/r_iffB8tDH1).



Владіслав Миколайович Зубко

В заключній частині пленарного засідання конференції виступили закордонні учасники, представники наукової школи Олега Сергієнко. Так **Jonathan Jesus Sanchez Castro, Julio C. Rodríguez-Quiñonez, Oleg Sergiyenko, Wendy Flores-Fuentes**, Autonomous University of Baja California (UABC, Mexicali, Mexico) представили доповідь на тему «Computer vision in agriculture» англійською мовою, яка жваво обговорювалась учасниками в чаті конференції (повне відео доповіді – <https://youtu.be/ihxOyq9M1vc>)

Заключною була також доповідь із Мексики – **Oleg Sergiyenko, Lars Lindner, Cesar Sepúlveda**, Autonomous University of Baja California (UABC, Mexicali, Mexico) – «UAVs and Robotics in Agriculture – Applications and Trends» (<https://youtu.be/TDSu1px6Oms> – повне відео доповіді).

Останні дві доповіді, з врахуванням неприйнятної різниці в часі, були в запису, тому обговорення проводили в рамках учасників конференції. При цьому біло виказано стурбованість тим, що у ЗВО та наукових установах аграрного спрямування в Україні ніхто не займається ні технічним зором, ні роботизацією.

На цьому пленарне засідання було завершено.

Після невеликої перерви розпочалися засідання секцій: «Сучасні проблеми землеробської механіки» на базі ННІ механотроніки і систем менеджменту та «Експлуатаційна та сервісна інженерія» на базі ННІ технічного сервісу.

Хоча конференція проходила он-лайн, але було багато бажаючих висвітлити свої здобутки на засіданнях секцій, адже доповідей було більше 230.

Крім цього, учасники конференції засвідчили, що, незважаючи на складності пов'язані із пандемією COVID-19, нам вдалося освоїти дистанційні методи наукового спілкування, які безумовно будуть застосовуватися і в звичайній ситуації.

Укладачі:

Віктор Мельник, д. т. н, ст. наук. співробітник, проректор з наукової роботи ХНТУСГ, Микола Березовий, к.т.н, доцент, завідувач кафедри механіки НУБіПУ.

DNN in Agriculture: Applications

With the help of computer vision there are various applications in agriculture, like:

- Disease control**: Images showing leaves with various diseases and their corresponding treatments.
- Drought stress**: Image of a corn plant showing signs of drought stress.
- Harvesting**: Image of an apple tree with red apples, showing the process of harvesting.

Small circular portrait of Jonathan J. Sanchez Castro is visible in the bottom left corner of the slide.

Jonathan J. Sanchez Castro

October 10, 2020

LIDAR

Also for size tracking, a LIDAR can generate a precise 3D points model that gives the position and height of the plant.

(a) Robot sensing maize plants. (b) Point cloud and detected maize plants.

Logo of Universidad Autónoma de Baja California Instituto de Ingeniería Mexicali is visible in the bottom left corner of the slide.

Small circular portrait of Lars Lindner is visible in the bottom right corner of the slide.

Lars Lindner