


АГРОНОМІЯ

УДК 930:001 – 051:63 О. Ізмаїльський

**Маловідомі факти наукової спадщини О.О. Ізмаїльського
(до 170-річчя з дня народження)**Примак І.Д. , Присяжнюк Н.М. , Федорук Ю.В. ,Войтовик М.В., Ображій С.В. *Білоцерківський національний аграрний університет*

Примак І.Д., Присяжнюк Н.М., Федорук Ю.В., Войтовик М.В., Ображій С.В. Маловідомі факти наукової спадщини О.О. Ізмаїльського (до 170-річчя з дня народження). Збірник наукових праць «Агробіологія», 2022. № 1. С. 53–62.

Prymak I., Prysiazhniuk N., Fedoruk Yu, Vovtovyk M., Obrazhyy S. Little known facts of scientific heritage of O.O. Izmailsky (devoted to the 170th anniversary of his birth). «Agrobiologia», 2022. no. 1, pp. 53–62.

Рукопис отримано: 10.02.2022 р.

Прийнято: 25.02.2022 р.

Затверджено до друку: 24.06.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-53-62

О.О. Ізмаїльський вперше висвітлив питання походження українських степів, стадію їх розвитку, причини виникнення посух та розробив і впровадив у рільничу практику науково обґрунтований комплекс організаційних, агротехнічних і меліоративних заходів боротьби з ними. Вчений-експериментатор довів, що посухи спричиняє не клімат, зокрема, річна сума атмосферних опадів, а характер (культурний стан) поверхні поля і оструктуреність ґрунту. Вказав на необхідність снігозатримання, розробив і впровадив ефективні заходи його проведення, які актуальні донині: кулісні пари, мульчування, нарізання валів сніговими плугами тощо.

Рекомендував артезіанські колодязі, створення штучного рельєфу, терасування схилів, загати, заліснення в боротьбі з посухами. Очоловав прихильників глибокої оранки, яку пропагував і впровадив у господарствах Полтавської і Херсонської губерній. Грізно застерігав, що за безтурботного ставлення людини до прогресуючого висушування українських степів вони в недалекому майбутньому «перетворяться у безплідну пустелю». Пропонував організувати по всій Україні широку мережу дослідних полів і дослідних станцій з метою вирішення злободених питань землеробства.

Встановив взаємозв'язок посух і дифляційних процесів. Однією з безсмертних заслуг науковця є правильний висновок, що причиною посух, а отже, і неврожаїв у південних губерніях є не сума атмосферних опадів, які випадають щороку, а нездатність розпорошеного, безструктурного і розпиленого ґрунту увібрати, акумулювати і віддати рослинам воду і наявні в ній елементи азотного і зольного живлення. Довів необхідність підтримання поверхні ґрунту в розпушеному стані і поглиблення орного шару з метою боротьби з посухою. Розробив комплекс заходів для боротьби з ерозією ґрунту.

Головною причиною виснаження українських степів на воду вважав зміну не клімату, а поверхні ґрунту. Важливе значення у поліпшенні водного режиму надавав водоутримувальній здатності, вологості, структурному стану, водопроникності та іншим агрофізичним властивостям ґрунту, а також мульчуванню поля рослинними рештками. Пояснив причини більш вологого клімату вітчизняних степів у минулому. З вичерпною повнотою вказав способи створення сталого, екологічно безпечного, економічно обґрунтованого землеробства, якомога найбільш адаптованого до степових ландшафтів.

Ключові слова: степ, посухи, ґрунт, вологість, степове землеробство, снігозатримання, культурний стан, обробіток.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. До реформи 1861 р. проблема пилових бур і дефляції південноросійських чорноземів не здавалася гострою. Вона з'явилася після реформи, коли розорали причорноморські степи і перемістили сюди центр товарного виробництва зерна, а селяни отримали від 3 до 7 га [1].

В останній чверті XIX ст. посухи, а разом з ними і чорні бурі стають звичайним явищем; в кінці століття вони набувають катастрофічних розмірів, зокрема, в 1876, 1885, 1886, 1891, 1892, 1898 і 1899 роках. До відміни кріпосного права їх було лише дві: у 1824 і 1848 р. [2]. У кінці XIX століття майже щорічно спостерігалися чорні бурі. Особливо спустошливою і грізною вона була у квітні–травні 1892 року, охопивши всю степову чорноземну смугу царської Росії. «Явище носило такий грізний і страхотливий характер, що всі очікували кінця світу... Потяги залізних доріг не могли рухатися від заносів чорнозему подібно тому, як взимку в снігових заносах. Після бур величезні площі залишилися цілком позбавленими будь-якої рослинності, на багатьох ділянках навіть бур'янистих трав зовсім не було, і в цьому випадку вони представляли чорну, чисту і гладеньку, як тік, поверхню... Канали глибиною до 2 аршин (1,42 м) виявилися засипаними. Захисні смуги залізних доріг місцями були цілком засипані» [3].

Слід зазначити, що після реформи 1861 р. швидко збільшується розораність південноросійських степів. Так, з 1861 до 1887 років цей показник підвищився в 1,5 раза; сюди ж перемістився і центр товарного виробництва пшениці. На зміну примітивним [4, 5, 6] прийшли екстенсивні [7, 8, 9] системи землеробства.

Слід зазначити, що тривалому існуванню у причорноморських степах примітивних систем рільництва (цілинної і перелогової) сприяв феодальний лад, за якого площа земельних уділів у дворян Новоросії досягала 130 тис. га. За таких великих маєтків і порівняно незначної кількості населення феодалі здебільшого не контролювали селян щодо площ розораних цілинних земель. Постійні земельні наділи за таких умов не забезпечували тих прибутків, які приносило вільне рільництво [10].

Після пилової бурі 1892 року голод охопив усю чорноземну смугу Російської імперії, майже всю державу, оскільки майже 75 % рільничої продукції було сконцентровано у двадцяти губерніях степової частини країни. Особливо великих втрат дрібнозему зазнали ґрунти півночі Таврійської і півдня Катеринославської губерній. В одному лише Маріупільському по-

віті дефляція знищила 164 тис. га посівів рільничих культур [11].

Посухи 1891 і 1892 років В.В. Докучаєв, П.А. Костичев, О.О. Ізмаїльський, Г.М. Висоцький сприйняли як особисту трагедію – адже вони життя поклали на пошуки заходів усунення або зменшення негативної їх дії на хліборобство і знайшли їх, однак владні структури держави або не виділяли необхідних коштів, або ігнорували їх втілення у рільничу практику [12]. Де тільки з'являлася можливість, вони переконували, що людина здатна захистити культурні рослини від метеорологічних несприятливих умов, усунути або істотно зменшити негативний вплив метеорологічних небезпечних явищ у землеробстві.

У зв'язку з цим П.А. Костичев читає курс лекцій в Петербурзькому сільськогосподарському музеї, в яких висвітлює комплекс заходів боротьби з посухою, які на прохання слухачів він друкує під назвою «О борьбе с засухой в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега» [13].

В.В. Докучаєв у тому ж 1892 році видає працю «Наши степи прежде и теперь», всі збори від продажу якої віддає у фонд голодуючим. «Засухи и суховеи страшны нам только потому, что мы не умеем владеть ими», – стверджує автор праці. Розгадав основоположник генетичного ґрунтознавства і наукові перспективи тоді ще дворічних гідрофізичних досліджень ґрунтів Велико-Анадоля, сформулювавши їх наступною тезою: «Если степь при посредстве оврагов и ветров расточает свои почвы, то лес, напротив, является нередко складочным для них материалом» [14].

Вдумливі і точні спостереження за чорними бурями – бичем степового рільництва – провів і Г.М. Висоцький – основоположник вчення про типи водного режиму ґрунтів, який резюмував їх у спеціальній статті [15]. Він неодноразово переконував, що «вода в почве – всё равно, что кровь в организме человека» [16].

Багато зусиль на пошуки заходів боротьби з посухами на рубежі XIX і XX ст. приклали також В.Г. Ротмістрів – директор Одеського дослідного поля [17], К.А. Тімірязєв [18], О.М. Мишкін [19], О.О. Ізмаїльський [20, 21]. І не випадково, що саме останнього вважають шукачем істини і борцем з посухами на півдні України [12].

Праці О.О. Ізмаїльського показали об'єктивний стан степового рільництва і вперше дали глибоке теоретичне пояснення причин виникнення посух. Вони націлювали виробництво не на відновлення первобутнього степу, як це робили окремі степознавці, а вказу-

вали конкретні способи поліпшення степового господарства, зростання продуктивності ґрунтів і запобігання посух та їх шкідливих наслідків. Науковець довів, що боротьба з посухами має здійснюватися не лише з метою зростання кількісного надходження атмосферних опадів до поверхні ґрунту, але й створення умов проникнення води в самий ґрунт і збереження її там, запобігання чи зменшення випаровування.

Актуальність праць нашого співвітчизника зростає, оскільки сьогодні в першому мінімумі чинників життя рослин знаходиться вода, особливо в Лісостепу і Степу України. За останні чверть століття площа країни з надмірним і достатнім зволоженням зменшилася на 10 % і становить лише 7,6 млн га ріллі [22] із наявних 32,67 млн га орних земель [23].

З 1879 р. свою трудову, наукову і освітнянську діяльність О.О. Ізмаїльський пов'язав з Україною. У 1879–1883 рр. – викладач і завідувач ферми Херсонського земського сільськогосподарського училища (нині Херсонський НАУ), 1883–1896 рр. – керуючий маєтком «Пищано-Балясне» в Полтавському повіті. Велику допомогу він надав В.В. Докучаєву у період ґрунтово-геологічного обстеження Полтавщини (1886–1889 рр.), а також у розробленні планів роботи Особливої експедиції Лісового департаменту.

Мета дослідження – проведення комплексного історичного дослідження і аналіз наукової спадщини О.О. Ізмаїльського, особистого внеску в становлення і розвиток ґрунтозахисного і вологозберігаючого степового землеробства.

Матеріал і методи дослідження. Предмет (матеріал) дослідження – наукова діяльність О.О. Ізмаїльського у контексті розвитку ґрунтозахисного і вологозберігального степового рільництва наприкінці XIX ст.

Методичним інструментарієм були системно-структурний, історико-порівняльний, історико-хронологічний, описовий, логічно-аналітичний і бібліографічний методи дослідження, що дало змогу всебічно і об'єктивно висвітлити маловідомі факти наукової спадщини О.О. Ізмаїльського.

Результати дослідження та їх обговорення. О.О. Ізмаїльський (1851–1914) дослідження з вологості ґрунту за умов степового землеробства почав у 1879 р. в Херсонському сільськогосподарському училищі, де він працював одночасно викладачем і завідувачем ферми. У Західній Європі вчення про ґрунт і його родючість мало тоді цілком однобічне «хімічне забарвлення» під впливом мінеральної теорії живлення рослин Ю. Лібіха [24].

У Росії ж вчення про ґрунт і його родючість формувалось в особливу галузь знань, в якій основну увагу відводили не стільки «поверненню» ґрунту взятих з нього сільськогосподарськими культурами елементів живлення, скільки фізичній будові ґрунту, його трансформаційній здатності, тобто здатності вбирати, акумулювати і віддавати рослинам земні чинники життя. Передові вітчизняні науковці прийшли до висновку, що основною причиною втрати ґрунтом його початкової родючості є погіршення не хімічного складу, а фізичних властивостей його, а також недосконалість системи механічного обробітку. Такі видатні дослідники того часу, як І.О. Стебут, О.М. Шишкін, П.А. Костичев та інші, приділяли особливу увагу проблемам зволоження ґрунту, вивченню минулого степів, виникненню чорноземів, зростання лісової рослинності в степах тощо. В.Р. Вільямс зазначав, що саме ці обставини пояснюють той факт, що двоє молодих науковців – В.В. Докучаєв (1877 р.) і О.О. Ізмаїльський (1879 р.) – присвятили свої перші праці, що стали класичними, дослідженню чорноземних ґрунтів та їх властивостей. Інтерес до вивчення вологості ґрунтів і природи вітчизняних чорноземних степів посилювався під впливом неврожаїв від посух, які часто повторювалися. Класична праця О.О. Ізмаїльського «Как высохла наша степь», видана в 1893 р., є відповіддю на посуху 1891–1892 рр. [20]. У 1894 р. була опублікована друга його праця «Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы» [21]. У ній викладено блискучий експериментальний матеріал, що підтверджує широкі узагальнення і висновки, зроблені в книзі «Как высохла наша степь».

Разом з О.О. Ізмаїльським на посуху 1891–1892 рр., це надзвичайно велике народне лихо, відгукнулись й інші науковці держави, які присвятили свої праці вивченню причин посухи і заходам боротьби з нею [13, 14, 17].

Слід зазначити, що В.В. Докучаєв і О.О. Ізмаїльський уже в перших публікаціях вказують на взаємозв'язок дефляційних процесів і посух. На їх думку, запаси води в ґрунті і протидефляційна стійкість його визначаються вмістом агрономічно цінних агрегатів (структурним станом ґрунту).

У XIX ст. вітчизняними вченими встановлений прямий зв'язок між інтенсивністю антропогенного навантаження на ґрунти степової зони і негативними наслідками в рільничій галузі, зокрема, дефляційними процесами.

Історична заслуга О.О. Ізмаїльського полягає в тому, що він у праці «Как высохла наша

степь» вперше широко висвітлив питання походження українських степів, стадію їх розвитку, причини виникнення посух і заходи боротьби з ними. Вчений дає високу оцінку, поряд з глибоким обробітком, оструктуреності ґрунту, яка визначає водний і поживний режим його. О.О. Ізмаїльський був не лише видатним українським науковцем, але й великим знавцем організації сільського господарства. Всі його експериментальні дані і сміливі узагальнення мають виняткову силу; його теоретичні передбачення і практичні висновки щодо еволюції вітчизняних степів, вчення про заходи боротьби з посухою і системи обробітку ґрунту тісно пов'язані між собою. На основі багатого фактичного матеріалу він довів, що підтримання поверхні ґрунту в розпушеному стані і поглиблення орного шару мають величезне значення у боротьбі з посухою.

На підставі проведених досліджень в Херсонській губернії вчений прийшов до висновку, що той чи інший культурний стан поверхні ґрунту істотно впливає не лише на вологість його верхніх шарів, але й на загальний запас ґрунтової вологи, і що серед причин виснаження вітчизняних степів на воду перше місце посідає не зміна клімату місцевості, а зміна характеру поверхні ґрунту.

Надалі як управитель великого маєтку (9 тис. десятин) князя Кочубея в Полтавському повіті, О.О. Ізмаїльський продовжив почату ним в Херсонській губернії науково-дослідну роботу з вивчення особливостей степового землеробства. Аналізуючи річні коливання вологості ґрунту, він звернув увагу на те, що «чим сухіша осінь, чим довше залишається поверхня ґрунту позбавленою снігового покриву, чим сильніші морози по голій землі і чим глибше, таким чином, промерзає ґрунт і далі чим швидше настає весна, тим сухішим буде ґрунт на початку весни».

Здебільшого, стверджує науковець, сніговий покрив на поверхні поля нерівномірний; найчастіше, навіть у роки з великим сніговим покривом, ґрунт залишається або цілком «голим» або трохи прикритим снігом, а ще частіше шаром льодяної кірки в результаті короткострокових зимових відлиг. Сніг же нагромаджується ярами, лісами тощо, тобто в тих місцях, де він не має ніякого значення для культурних рослин. О.О. Ізмаїльський наголошує на необхідності снігозатримання.

Науковець експериментально довів, що за однакових метеорологічних умов запаси води в ґрунтах можуть істотно відрізнятися залежно від їх культурного стану. Цей показник у шарі ґрунту 213 см (3 аршини) на одній десятині

(10888,5 м²) після збирання коренеплодів (до 2000 пудів) виявився на 1130,5; 676,4 і 512,2 м³ більшим, ніж відповідно в степу, яруму і озимому полях. Впродовж літа цей шар ґрунту з однієї десятини втратив води в степу 1778,1 м³, а бурякове поле – 2087,3 м³, тобто на 309,2 м³ більше. Незважаючи на це, бурякове поле в жовтні на глибині 213 см мало вологість ґрунту 15,84 %, а степ – 13,23 %.

Вчений прийшов до висновку, що чим більша абсолютна річна кількість атмосферних опадів і, ще важливіше, чим більша частка їх вбирається ґрунтом, а не стікає з його поверхні, тим вищий рівень ґрунтової води.

Досліджуючи причини, які зумовлюють відмінності у зволоженні ґрунту, О.О. Ізмаїльський, стверджує, що «... ґрунти, залежно від культурного стану їх поверхні, дуже неоднаково використовують дощі, що випадають на їх поверхню». Він вказує на особливо несприятливі умови вітчизняного степу: бідна рослинність, ущільнена поверхня, яка мало вбирає атмосферних опадів, особливо зливого характеру. Рідкі опади не встигають увібратися в глибокі шари степового ґрунту, швидко стікають у низини, а та частка опадів, що проникла у верхній шар ґрунту, випаровується під впливом нічим не стримуваних вітрів.

Результати своїх досліджень науковець формулює наступними загальними положеннями:

1. «Вологість ґрунту залежить від виду і будови поверхні ґрунту навряд чи не більше, ніж від кількості атмосферних опадів.

2. За однієї і тієї самої кількості атмосферних опадів, але за різного культурного стану ґрунтів, один із них щорічно буде збагачуватися вологою, а другий, навпроти, все більше і більше буде висихати.

3. Збільшення запасів вологи в ґрунті залежить переважно від: а) умов, що утруднюють стік атмосферної води з поверхні ґрунту; б) умов, що сприяють проникненню цієї вологи всередину ґрунту; в) умов, що захищають поверхню ґрунту від висихання».

У цих положеннях О.О. Ізмаїльський дав вичерпну відповідь на причини висихання українських степів і вказав основні передумови для корінної перебудови вітчизняного землеробства з метою отримання високих і сталих урожаїв за наявною кількістю атмосферних опадів.

Вчений зазначає, що «порівняно недавно степ був вкритий гігантською рослинністю, в якій міг сховатися вершник, а за свідченням знавця наших південних степів М. Палімпсестова, місцеві старожили ще пам'ятають, коли сира земля лежала не глибше одного аршина

(0,71 м), а ґрунтові води знаходилися на глибині від 6 до 9 сажень. Тепер у тих самих Херсонських степах вода в криницях знаходиться на глибині від 15 до 20 сажень, причому вона нерідко солона».

Ще в 1882 р. на підставі досліджень вологості ґрунтів у Херсонській губернії О.О. Ізмаїльський зробив правильний висновок, що «колишній степ зі своєю гігантською рослинністю повинен мати для краю не менше значення, ніж те, що визнається тепер за лісами». Помилковою є думка окремих авторів, які пояснювали причину більш вологого клімату степів південної Росії в минулому наявністю великих масивів поблизу розташованих лісів. Безперечно, лісові масиви певною мірою впливали на клімат степу.

Відомо, що в часи Геродота південь Росії являв собою обширну рівнину, а невелика смужка лісів, що тягнулася лише вздовж берегів річок, не могла істотно впливати на клімат степу. Чітку відповідь на це питання дає О.О. Ізмаїльський. Він вказує, що незайманий ковиловий степ зовсім по-іншому використовує різні види (тверді, рідкі, змішані) і типи (облогові, зливові, мрячні) атмосферних опадів. Зокрема, ранньою весною, як тільки починається танення снігу, в степу неможливо побачити великі потоки води. Розораний же степ з його жалюгідною рослинністю на вигонах і пасовищах, не здатний увібрати великої кількості вологи, швидко покривається великими, нерідко бурхливими потоками води, яка стікаючи без користі в низини, виносить з собою величезну кількість родючого шару ґрунту і спричиняє початок утворення промоїн, ярів.

З розорюванням і знищенням незайманих степів кількість і розміри ярів значно зросли. Наявність розгалуженої мережі ярів сприяє надзвичайно швидкому збіганню весняних вод з поверхні ґрунту, який залишається майже сухим. Місцеві ж річки, які в минулому спокійно розливалися весною, тепер своїми короткочасними і бурхливими розливами наносять великий збиток сільському господарству і населеним пунктам, примушуючи інколи переносити будівлі на нові місця.

О.О. Ізмаїльський пише, що незайманий степ для господаря створював багато незручностей: «в його гігантській рослинності важко було спостерігати за тваринами, а ці останні в старих заростях ковила з трудом добиралися до м'якого ніжного трав'яного мокрецю; накінець, обробіток такого степу вимагав великих зусиль від господаря, а корисні властивості цих первобутних степів господарем не усвідомлювалися; тому недивно, що господар ніби

поспішав звільнитися від таких незручних територій; він палив степ, вибивав його худобою, а потім – розорював; знявши декілька урожаїв, знову залишав його заростати дикою рослинністю, яку вибивав своєю худобою, позбавляючи її можливості зміцніти».

Людина, як зазначає науковець, позбавила степ гігантської рослинності і знищила ту товсту повсть із відмерлих рослинних решток, яка, як губка, вбирала воду і захищала ґрунт від висушувальної дії палючих сонячних променів і неймовірної сили вітрів. Степ втратив здатність затримувати на своїй поверхні сніг, який тепер легко зноситься з нього, навіть вітром незначної швидкості. Внаслідок цього «весною ґрунт висихав нерідко раніше, ніж встигав відтанути на повну глибину». Зменшення кількості атмосферної вологи, що вбирається ґрунтом, рівнозначне, як стверджує вчений, зменшенню атмосферних опадів, оскільки для раціональної організації польового господарства степів важлива не загальна сума щорічних атмосферних опадів, а лише та частина, що вбирається ґрунтом і надалі може бути використана сільськогосподарськими рослинами.

Нині, надзвичайно актуальним є грізне застереження О.О. Ізмаїльського: «Якщо ми будемо продовжувати так само безтурботно дивитися на прогресуючі зміни поверхні наших степів, а у зв'язку з цим і на прогресуюче висушування степового ґрунту, то навряд чи можна сумніватися, що в порівняно недалекому майбутньому наші степи перетворяться у безплідну пустелю».

Вчений констатував, що проведення в посушливих степах таких важливих заходів як заліснення ярів, будівництво загат у їх вершинах, зміна самої форми поверхні ґрунту тощо, через високу вартість можливе лише в окремих великих господарствах поміщиків. «Крім того, очікувані від них результати можуть бути досягнуті лише в тому разі, коли вони будуть застосовуватися на великих територіях, як заходи громадські, а не окремої господарської одиниці, оскільки в останньому разі можуть бути великі труднощі, вирішення яких непосильно одній особі».

Праця О.О. Ізмаїльського «Как высохла наша степь» тим і цінна, що з винятковою глибиною і виразністю узагальнила коло проблем, пов'язаних з положенням степового землеробства, розкрила причини висушування вітчизняних степів і водночас вичерпно вказала способи створення сталого, екологічно безпечного і високопродуктивного рільництва, якомога найбільш адаптованого до степових ландшафтів.

Науковець в особливому розділі висвітлює заходи, якими людина може зупинити висушування вітчизняних степів. Артезіанські колодязі, загати, залісення, причому в грандіозних обсягах – ось ті нагальні заходи, до яких має бути прикута найбільша увага. Водночас О.О. Ізмаїльський констатував, що ці заходи навряд чи можуть бути впроваджені у великих масштабах. «Усі турботи господаря мають бути зведені до єдиної мети, – по можливості збільшити ту частину атмосферної вологості, яка вбирається ґрунтом, відповідно зменшуючи кількість атмосферної вологи, що марно стікає з поверхні ґрунту». Для досягнення цієї цілі, на його думку, першочерговими заходами є залісення ярів, облаштування загатів у їх вершинах, а потім і зміна самої форми поверхні ґрунту з метою припинення стоку атмосферної вологи. Заразом О.О. Ізмаїльський вказує і на необхідність застосовувати і менш коштовні, а, отже, більш доступні заходи боротьби з посухою. Він одним з перших у вітчизняній сільськогосподарській літературі вказав на важливе значення снігозатримання, як джерела вологи, і розробив легкодоступні заходи його проведення. Досліди в Піщано-Балаянській економії імені Кочубея показали, що залишені в певній послідовності під зиму в полі рослини гаоляну не лише захищали від здування сніговий покрив, але й сприяли більшому його нагромадженню.

О.О. Ізмаїльський вперше у вітчизняній рільничій практиці застосував кулісний пар, у якому чотириметрові смуги кукурудзи розміщували через кожні двадцять метрів парового поля перпендикулярно напрямку панівних вітрів. Пшениця озима, висіяна восени в кулісному парі між смугами рослин кукурудзи, впродовж зимового періоду рівномірно вкрита сніговим покривом, який захищає рослини від несприятливих умов перезимівлі, а ґрунт від дефляційних і ерозійних процесів. Тоді ж науковець застосував у паровому полі й інший спосіб затримання снігу: впродовж осіннього і зимового періодів мульчували смуги ґрунту гноєм, валки якого розміщували з півночі на південь, що забезпечило рівномірний сніговий покрив на всьому полі. Рекомендував він і оранку полів проводити поперек схилів, контуром, тобто горизонталлями рельєфу. Для боротьби з ерозією пропонував і борознування в напрямі горизонталей місцевості.

Для боротьби з посухою радить знищувати бур'яни, проводити мульчування ґрунту рослинними рештками, поверхню поля підтримувати у розпушеному стані, вносити добрива тощо. Вчений зазначає, що крім цих доступних

заходів боротьби з посухою, в кожній місцевості знайдеться безліч заходів, значення яких буде досить неоднаковим залежно від ґрунтової відміни, рельєфу місцевості та інших умов. Для відшукування цих заходів боротьби з посухою, а рівно і для роз'яснення їх порівняльного значення у різних ґрунтово-кліматичних умовах О.О. Ізмаїльський запропонував систему спеціальних досліджень, організованих за єдиним планом. Він застерігав від «кабінетних досліджень» і особливо наголошував на необхідності наукових досліджень, які б пояснили все те, що відбувається з водою в ґрунті; «... досліджуючи цю останню не у вигляді штучного порошку, приготовленого в кабінеті, а досліджуючи її в природі, не порушуючи природної будови ґрунту...», оскільки від останньої залежить розподіл вологи. Водночас науковець застерігав від некритичного наслідування досвіду «практика – господаря» або від сліпого копіювання «закордону».

Снігозатримання нарізанням снігових валів сніговими плугами також вперше було впроваджено у вітчизняну рільничу практику в кінці позаминулого століття О.О. Ізмаїльським. За цього заходу процес снігозатримання механізується і проводиться без витрачання матеріалів за невеликих трудових затрат. Нарізають вали за допомогою кінних снігових плугів, а нині – тракторних.

«Ми до цих пір, маючи на увазі відому місцевість, не можемо домовитися – якому обробітку віддати перевагу. Хто радить дотримуватися якомога глибокої оранки, а хто, навпаки, є захисником не лише мілкої оранки, але і прославляє сівбу під рало. Хто рекомендує гній як добриво, а хто стверджує, що за удобрення гноєм рослини легко вигорають. Хто рекомендує чорний пар, а хто стверджує, що чорний пар розтрачує поживні речовини ґрунту і т.д...» – пише О.О. Ізмаїльський.

У зв'язку з цим щодо способів і глибини основного обробітку, як у роки життя О.О. Ізмаїльського [25], так і нині [26], відсутня єдина думка навіть на однакових ґрунтових відмінах.

Слід зазначити, що у 90-х роках XIX ст. вітчизняні науковці і виробничники вели гостру дискусію щодо глибини основного обробітку. Більшість виступали за глибоку оранку. Їх очолював О.О. Ізмаїльський, який був непримиренним і суворим до різних псевдовчених і кар'єристів. Його супротивниками були І. Овсінський і В. Кудашов – великі землевласники, а також різні орендарі. У 1893–1894 рр. у низці статей він критикує управляючого маєтком І.Є. Овсінського за огульне заперечення глибокої оранки та виступи проти передових на-

уковців і дослідних установ того часу [27]. Основна ж ідея І.Є. Овсінського зводилась до пропозиції обробляти ґрунт не глибше п'яти сантиметрів, щоб знищити бур'яни і отримати розпушений шар для заробки насіння [28, 29]. Вчені зазначають, що «...в предложениях И.Е. Овсинского было, несомненно, рациональное зерно, хотя бы в том смысле, что они ломали сложившиеся научные каноны и открывали возможности широкого поиска» [30].

Великий загальний вітчизняний науковців пропонують сьогодні повністю відмовитися від плуга [31], однак більшість рекомендує оранку один раз у три – п'ять років [32, 33]. Відсутня в наукових колах і аграріїв України єдина думка про доцільність і частку чистих парів у сівозмінах Лісостепу і Степу [34, 35].

Отже, для вирішення зловбодених питань землеробства необхідно, як наполягав О.О. Ізмаїльський, організувати добре продумані і всебічно обґрунтовані дослідження, виробничі дослідження і перевірки, для яких по всій державі має бути розгорнута широко розгалужена мережа дослідних полів і дослідних станцій.

Талановитий дослідник неодноразово вказував на неприпустимість шаблону в землеробстві, одстоював необхідність розроблення диференційованих агротехнічних заходів. «Я маю сказати, що коли не можна пошити чобота, придатного на ногу кожній людині, то тим більше не можна вишукати такого загального правила для обробки ґрунту, яке було б однаково придатним у всякий час і на всіх ґрунтах» [21].

Висновки. О.О. Ізмаїльський вперше науково обґрунтував стан вітчизняного землеробства на півдні України і дав глибоке теоретичне пояснення дефляційним процесам і причинам виникнення посух в останній чверті XIX ст. та вказав на їх взаємозв'язок.

Він експериментально довів вирішальне значення дрібногрудочкуватої (агрономічно цінної) водотривкої структури чорнозему в регулюванні водного режиму, а отже, і у підвищенні урожайності. Встановив, що першопричиною зниження продуктивності полів у посушливі роки є, зазвичай, не кількість щорічних атмосферних опадів, а неспроможність безструктурного і розпорошеного ґрунту увібрати, акумулювати і віддати рослинам воду впродовж їх вегетаційного періоду.

Вперше глибоко і всебічно висвітлив питання походження українських степів, стадію їх розвитку, причини виникнення посух і запропонував комплекс науково обґрунтованих заходів боротьби з ними. Встановив, що головною причиною висушування ґрунту є зміна

характеру його поверхні (культурного стану). Дав вичерпну відповідь на причини висихання українських степів і вказав основні способи створення сталого екологічно безпечного і високопродуктивного землеробства, адаптованого до місцевих ландшафтів.

Грізно застерігав про можливість перетворення українських степів у безплідну пустелю за неконтрольованого антропогенного навантаження на земельні ресурси.

Вперше у вітчизняній хліборобській практиці застосував кулісний пар, снігозатримання нарізанням валів сніговими плугами та інші агрозаходи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Прима І.Д., Войтовик М.В. Ерозія і технологія обробки ґрунту: історія розвитку наукових поглядів до початку другої половини 20 століття. Агробіологія, 2015, 2(121). С. 5–12.
2. Землеробство на еродованих ґрунтах / Прима І.Д. та ін. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. С. 23–33.
3. Соболев С.С. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними. М. Л.: Изд-во АН СССР, 1948, Т. 1. 487 с.
4. Прима І.Д., Прима О.І. Історичні аспекти формування примітивних систем землеробства в Україні. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. 2006. 43. С. 13–19.
5. Прима І.Д., Прима О.І. Примітивні системи землеробства в Україні: історія їх розвитку і агротехнічні основи: наукові записки Академії наук вищої освіти України. Київ: Вид-во АН ВО України, 2008. С. 97–108.
6. Прима І.Д., Прима О.І. Історія розвитку і становлення примітивних систем землеробства в Україні. Науковий вісник Ужгородського університету. Біологія. 2008. Вип. 24. С. 221–226.
7. Прима І.Д., Ряба О.І. Еволюція цілинної і перелогової систем землеробства в Україні. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільськогосподарські науки. Вінниця, 2012. Вип. 6. № 68. С. 3–17.
8. Прима І.Д., Прима О.І. Історичні аспекти формування екстенсивних систем землеробства в Україні. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. 2007. 50. С. 5–13.
9. Землеробство: підручник / Прима І.Д. та ін. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. С. 446–478.
10. Советов А.В. О системах земледелия: избр. соч. Москва: Сельхозгиз, 1950. С. 235–419.
11. Соболев С.С. Защита почв от эрозии. Москва: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов. 1961. 231 с.
12. Історія агрономічної науки і техніки: навчальний посібник / Прима І.Д. та ін. Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2014. С. 68–90.
13. Костычев П.А. О борьбе с засухой в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега: избранные труды. Москва: Изд.-во АН СССР, 1951. С. 450–530.

14. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь: 5-е издание в пользу пострадавших от неурожая. С.-Петербург: Типография Е. Евдокимова, Б. Итальянская, № 11, 1892. 96 с.

15. Высоцкий Г.Н. Материалы по изучению черных бурь: труды экспедиции лесного департамента. С.-Петербург, 1894. С. 33–48.

16. Г.М. Висоцький – лісівник, ботанік, ґрунтознавець, еколог і географ (до 80-річчя з дня смерті) / Примак І.Д. та ін. Сучасні виклики і актуальні проблеми лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 10–14.

17. Ротмистров В. Сущность засухи по данным Одесского опытного поля. Одесса, 1913. 28 с.

18. Тимирязев К.А. Борьба с засухой: соч. Москва: Сельхозгиз, 1937. Т. 3. С. 123–178.

19. Шишкин А.Н. К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность. С.-Петербург, 1876. 121 с.

20. Измаильский А.А. Как высохла наша степь. Полтава: Типография Л. Фришберга, 1883. 68 с.

21. Измаильский А. Влажность почвы и ґрунтова вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. Результаты исследований влажности почвы в Полтавском уезде с 1886 по 1893 год. Полтава: Типо-Литография Л. Фришберга, 1894. 323 с.

22. Воропай Г.В. Сільськогосподарське використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах реформування аграрного сектору та змін клімату. Вісник аграрної науки. 2020. № 11. 63 с.

23. Кузін Н.В. Реабілітація деградованих і малопродуктивних земель сільськогосподарського призначення: монографія. Суми: Мрія – 1, 2016. С. 42–43.

24. Либих Ю. Основы земледелия. С.-Петербург: Изд-во Вольного экономического общества, 1855. 123 с.

25. Еволюція теоретичних і практичних основ переходу від полищевого до безполищевого і поверхневого обробітку ґрунту в Україні до середини першої половини 20 ст. / Примак І.Д. та ін. Агробіологія, 2018. 1 (138). С. 17–27.

26. Еволюція теоретичних і практичних основ переходу від полищевого до безполищевого і поверхневого та нульового обробітків ґрунту в Україні з середини першої половини 20 ст. до сьогодні / Примак І.Д. та ін. Агробіологія, 2018. 2. С. 6–17.

27. Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика: навчальний посібник / Примак І.Д. та ін. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. С. 128–164.

28. Пономарев В.П. Агрономическая наука Бессарабии в 1812–1917 гг. Кишинев: Штиинца, 1981. С. 79–81.

29. Бертенсон В. По хозяйствам юга России (Херсонская и Подольская губ.): записки Императорского общества сельского хозяйства южной России. 1901. С. 11–12.

30. Почвозащитное земледелие / под общ. ред. А.И. Бараева. Москва: Колос, 1975. С. 232–241.

31. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія. Національний аграрний університет України / за ред. М.К. Шикюли. Київ: П.Ф. «Оранта», 1998. 680 с.

32. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в умовах нестійкого та недостатнього зволоження: монографія. Харків: ХНАУ, Майдан, 2019. 210 с.

33. Танчик С.П., Цюк О.А., Центило Л.В. Наукові основи систем землеробства: Монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 314 с.

34. Єщенко В.О., Опришко В.П., Копитко П.Г. Сівозміни лісостепової зони. Умань, 2007. С. 18–26.

35. Сівозміни: підручник / Танчик С.П. та ін. Київ: ЦП Компрінг, 2019. С. 143–149.

REFERENCES

1. Prymak, I.D., Voytovyk, M.V. (2015). Eroziya i tekhnolohiya obrobittku ґрунту: istoriya rozvytku naukovykh pohlyadiv do pochatku druhoyi polovyny 20 stolittya [Erosion and tillage technology: the history of the development of scientific views to the beginning of the second half of the 20th century]. *Ahrobiolohiya [Agrobiology]*, no. 2(121), pp. 5–12.

2. Prymak, I.D., Kosolap, M.P., Kovalenko, V.P. (2018). Zemlerobstvo na erodovanykh ґруntakh [Agriculture on eroded soils]. *Vinnytsya, Tvory*, pp. 23–33.

3. Sobolev, S.S. (1948). Razvitiye erozionnykh protsessov na territorii yevropeyskoy chasti SSSR i bor'ba s nimi [Development of erosion processes on the territory of the European part of the USSR and their control]. *Moscow, Publishing house AN SSSR*, no. 1, 487 p.

4. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2006). Istorychni aspekty formuvannya pryमितvynykh system zemlerobstva v Ukraini [Historical aspects of the formation of primitive systems of agriculture in Ukraine]. *Visnyk Bilotserkivs'koho derzhavnogo ahrarnoho universytetu [Bulletin of Bila Tserkva State Agrarian University]*, no. 43, pp. 13–19.

5. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2008). Pryमितvyni systemy zemlerobstva v Ukraini: istoriya yikh rozvytku i ahrotekhnichni osnovy: naukovy zapysky Akademiyi nauk vyshchoyi osvity Ukrainy [Primitive systems of agriculture in Ukraine: history of their development and agrotechnical bases: scientific notes of the Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine]. *Kyiv, Publishing house AN VO Ukraine*, pp. 97–108.

6. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2008). Istoriya rozvytku i stanovlennya pryमितvynykh system zemlerobstva v Ukraini [History of development and formation of primitive systems of agriculture in Ukraine]. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho universytetu. Biolohiya [Scientific Bulletin of Uzhgorod University. Biology]*, no. 24, pp. 221–226.

7. Prymak, I.D., Ryaba, O.I. (2012). Evolyutsiya tsilynnoyi i perelohovoyi system zemlerobstva v Ukraini [Evolution of virgin and fallow systems of agriculture in Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats' Vinnyts'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Sil'skohospodars'ki nauky [Vinnytsia National Agrar-*

ian University. Agricultural sciences]. Vinnytsya, no. 6(68), pp. 3–17.

8. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2007). Istorychni aspekty formuvannya ekstensyivnykh system zemlerobstva v Ukrayini [Historical aspects of the formation of extensive farming systems in Ukraine]. Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu [Bulletin of Bila Tserkva State Agrarian University], no. 50, pp. 5–13.

9. Prymak, I.D., Yezerkovs'ka, L.V., Fedoruk, YU.V. (2020). Zemlerobstvo: pidruchnyk [Agriculture]. Vinnytsya, Tvory, pp. 446–478.

10. Sovetov, A.V. (1950). O sistemakh zemledeliya: izbr. soch. [About farming systems]. Moscow, Selhozgiz, pp. 235–419.

11. Sobolev, S.S. (1961). Zashchita pochv ot erozii [Soil protection from erosion]. Moscow, Publishing house of agricultural literature, magazines and posters, 231 p.

12. Prymak, I.D., Tkachuk, V.M., Tsentylo, L.V., Prymak, O.I., Kalens'ka, S.M. (2014). Istoriya ahronomichnoyi nauky i tekhniki: navchal'nyy posibnyk [History of agronomic science and technology]. Vinnytsya, Nilan-LTD, pp. 68–90.

13. Kostychev, P.A. (1951). O bor'be s zasukhoy v chernozemnoy oblasti posredstvom obrabotki poley i nakopleniya na nikh snega: izbrannye trudy [On the fight against drought in the black earth region through the cultivation of fields and the accumulation of snow on them: selected works]. Moscow, Publishing house AN SSSR, pp. 450–530.

14. Dokuchayev, V.V. (1892). Nashi stepi prezhde i teper': 5-ye izdaniye v pol'zu postradavshikh ot neurozhaya [Our steppes then and now: 5th edition in favor of the victims of crop failure]. St. Petersburg, Publishing house Ye. Yevdokimova, B. Ital'yanskaya, no. 11, 96 p.

15. Vysotskiy, G.N. (1894). Materialy po izucheniyyu chernykh bur': trudy ekspeditsii lesnogo departamenta [Materials for the Study of Black Storms: Proceedings of the Expedition of the Forest Department]. St. Petersburg, pp. 33–48.

16. Prymak, I.D., Prysyzhnyuk, N.M., Voytovyk, M.V. (2021). H.M. Vysots'kyy – lisivnyk, botanik, gruntoznaveets', ekolog i heohraf (do 80-rychchya z dnya smerti) [G.M. Vysotsky – forester, botanist, soil scientist, ecologist and geographer (to the 80th anniversary of his death)]. Suchasni vyklyky i aktual'ni problemy lisivnychoyi osvity, nauky ta vyrobnytstva: materialy I Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi [Modern challenges and current problems of forestry education, science and production: materials of the I International scientific-practical Internet conference]. Bila Tserkva, BNAU, pp. 10–14.

17. Rotmistrov, V. (1913). Sushchnost' zasukhi po dannym Odesskogo opytnogo polya [The essence of drought according to the Odessa experimental field]. Odessa, 28 p.

18. Timiryazev, K.A. (1937). Bor'ba s zasukhoy: soch. [Drought control]. Moscow, Selhozgiz, Vol. 3, pp. 123–178.

19. Shishkin, A.N. (1876). K voprosu ob umen'shenii vrednogo deystviya zasukh na rasti-

tel'nost' [On the issue of reducing the harmful effects of droughts on vegetation]. St. Petersburg, 121 p.

20. Izmail'skiy, A.A. (1883). Kak vysokhla nasha step' [How our steppe dried up]. Poltava, Publishing house L. Frishberga, 68 p.

21. Izmail'skiy, A. (1894). Vlazhnost' pochvy i gruntovaya voda v svyazi s rel'yefom mestnosti i kul'turnym sostoyaniyem poverkhnosti pochvy [Soil moisture and groundwater in relation to the terrain and the cultural state of the soil surface]. Rezul'taty issledovaniy vlazhnosti pochvy v Poltavskom uyezde s 1886 po 1893 god [Results of studies of soil moisture in the Poltava district from 1886 to 1893]. Poltava, Typo-Lithography by L. Frishberg, 323 p.

22. Voropay, H.V. (2020). Sil's'kohospodars'ke vykorystannya osushuvanykh zemel' humidnoyi zony Ukrayiny v umovakh reformuvannya ahrarnoho sektoru ta zmin klimatu [Agricultural use of drained lands of the humid zone of Ukraine in the context of agricultural sector reform and climate change]. Visnyk ahrarnoyi nauky [Bulletin of Agricultural Science], no. 11, 63 p.

23. Kuzin, N.V. (2016). Reabilitatsiya dehradovanykh i maloproduktyvnykh zemel' sil's'kohospodars'koho pryznachennya: monografiya [Rehabilitation of degraded and unproductive agricultural lands]. Sumy, Publishing and production enterprise "Dream – 1", pp. 42–43.

24. Libikh, YU. (1855). Osnovy zemledeliya [Farming Basics]. St. Petersburg, Publishing House of the Free Economic Society, 123 p.

25. Prymak, I.D., Voytovyk, M.V., Panchenko, O.B. (2018). Evolyutsiya teoretychnykh i praktychnykh osnov perekhodu vid polytsevoho do bezpolytsevoho i poverkhnovoho obrobittu gruntu v Ukrayini do sere-dyny pershoyi polovyny 20 st. [Evolution of theoretical and practical bases of transition from shelf to shelfless and surface tillage in Ukraine to the middle of the first half of the 20th century]. Ahrobiologiya [Agrobiology], no. 1 (138), pp. 17–27.

26. Prymak, I.D., Panchenko, O.B., Voytovyk, M.V. (2018). Evolyutsiya teoretychnykh i praktychnykh osnov perekhodu vid polytsevoho do bezpolytsevoho i poverkhnovoho ta nul'ovoho obrobittiv gruntu v Ukrayini z sere-dyny pershoyi polovyny 20 st. do s'ohodennya [Evolution of theoretical and practical bases of transition from shelf to shelfless and surface and zero tillage in Ukraine from the middle of the first half of the 20th century to date]. Ahrobiologiya [Agrobiology], no. 2, pp. 6–17.

27. Prymak, I.D., Kosolap, M.P., Panchenko, O.B. (2019). Mekhanichnyy obrobittok gruntu: istoriya, teoriya, praktyka: navchal'nyy posibnyk [Mechanical tillage: history, theory, practice]. Vinnytsya, Tvory, pp. 128–164.

28. Ponomarev, V.P. (1981). Agronomicheskaya nauka Bessarabii v 1812–1917 gg. [Agronomic science of Bessarabia in 1812–1917]. Kishinev, Shtiintsa, pp. 79–81.

29. Bertenson, V. (1901). Po khozyaystvam yuga Rossii (Khersonskaya i Podol'skaya gub.): zapiski Imperatorskogo obshchestva sel'skogo khozyaystva yuzhnoy Rossii [On the farms of southern Russia

(Kherson and Podolsk provinces): notes of the Imperial Society of Agriculture of Southern Russia], pp. 11–12.

30. Barayev, A.I. (1975). *Pochvozashchitnoye zemledeliye* [Conservation agriculture]. Moscow, Kolos, pp. 232–241.

31. Shykul, M.K. (1998). *Vidtvorenniya rodyuchosti gruntiv u gruntozakhysnomu zemlerobstvi: naukova monohrafiya* [Reproduction of soil fertility in soil protection agriculture]. Natsional'nyy ahrannyi universytet Ukrayiny [National Agrarian University of Ukraine]. Kyiv, Oranta, 680 p.

32. Shevchenko, M.V. (2019). *Naukovi osnovy system obrobittu gruntu v umovakh nestiyykoho ta nedostatn'oho zvolozhennya: monohrafiya* [Scientific bases of tillage systems in conditions of unstable and insufficient moisture]. Kharkiv, KHNAU, Maidan, 210 p.

33. Tanchyk, S.P., Tsyuk, O.A., Tsentylo, L.V. (2015). *Naukovi osnovy system zemlerobstva: monohrafiya* [Scientific bases of agricultural systems]. Vinnytsya, Nilan-LTD, 314 p.

34. Yeshchenko, V.O., Opryshko, V.P., Kopytko, P.H. (2007). *Sivozmyny lisostepovoyi zony* [Crop rotation of the forest-steppe zone]. Uman, pp. 18–26.

35. Tanchyk, S.P., Prymak, I.D., Litvinov, D.V., Tsentylo, L.V. (2019). *Sivozmyny: pidruchnyk* [Crop rotation]. Kyiv, Komprynt, pp. 143–149.

Unrenowned facts of scientific heritage of O.O. Izmailsky (devoted to the 170th birth anniversary)

Prymak I., Prysiazhniuk N., Fedoruk Yu., Voitovyk M., Obrazhyy S.

O.O. Izmailsky was the first to cover the issue of the origin of the Ukrainian steppes, their development stage, causes of droughts. The scientist developed scientifically substantiated complex of organizational, agrotechnical and reclamation measures to fight droughts and further implemented them in agricultural practice. The experimentalist has shown that droughts are not caused by climate, in particular, annual amount of precipitation, but rather by the nature (cultural condition) of the field surface and the soil structure. He

pointed out the need for snow retention, developed and implemented effective measures for its implementation which are relevant today: fallows, mulching, cutting shafts with snow plows, etc.

He recommended using artesian wells, artificial relief creation, slopes terracing, dams and afforestation to resist drought. The scientist led the supporters of deep plowing promoted and implemented in the farms of Poltava and Kherson oblasts. The scientists warned that the human careless attitude to the progressing drying of Ukrainian steppes might result in turning it into a barren desert in the near future.

O.O. Izmailsky proposed to organize a wide network of research fields and stations throughout Ukraine in order to address pressing issues of agriculture.

He established the link between droughts and deflationary processes. One of the scientist's immortal merits is his correct concluding that it is the inability of the sprayer, unstructured and dusty soil to absorb, accumulate and give back water and its nitrogen and ash nutrition elements to plants that cause of draughts and hence crop failures in the southern oblasts rather than the sum of the precipitation that falls during a year. The scientists proved the need for support soil surface in a loose state and deepening of the arable layer to resist drought. He developed a set of measures to fight soil erosion.

The scientist considered it is not the climate but the soil surface change that is the main reason for the depletion of the Ukrainian steppes to water. He pointed out that water retention plays an important role in the water regime improving ability, moisture capacity, structural condition, water permeability and other agro-physical soil properties, along with mulching the field with plant residues. The scientists has also explained the reasons for more humid climate of domestic steppes in the past. He pointed out the ways to create a sustainable, environmentally friendly, economically viable agriculture that are adapted to the steppe landscapes to the largest extent.

Key words: steppe, droughts, soil, humidity, steppe agriculture, snow retention, cultural condition, cultivation.



Copyright: Примак І.Д. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Примак І.Д.

Присяжнюк Н.М.

Федорук Ю.В.

Образій С.В.

<https://orcid.org/0000-0002-0094-3469>

<https://orcid.org/0000-0002-4737-0143>

<https://orcid.org/0000-0003-3921-7955>

<https://orcid.org/0000-0002-3532-6655>