

20. Сысоев, И. В. Исследование рабочего процесса шнекового пастоприготовителя : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: 05.20.01 «Механизация сельскохозяйственного производства» / И.В.Сысоев. - Волгоград, 1965. - 20 с.
21. Liljedahl, J. B. Measurement of shearing energy / J. B. Liljedahl, G. L. Jackson, R. P. De Graff, M. E. Schroeder // *Agricultural Engineering*. – 1961. – № 6. – PP. 298–301.

**Nanka Oleksandr, PhD tech. sci.**

*Petro Vasilenko Kharkiv national technical university of agriculture, m. Kharkiv, Ukraine*

#### **Directions of increasing grinding down of corn forages efficiency process**

The purpose of this work is results of grinding down of vegetable materials by the method of cutting researches analysis and way of fundamental grinding down of corn forages researches by the indicated method determination.

From the physical point of view for solids grinding down there is a process of it is dividing into more or less particles and in spite of plenty of grinding down methods, in it is basis one lies and also the phenomenon is an origin in a body at it is loading of maximum tensions which bring to integrity bodies violation of over and to the laceration of atoms connections and molecules between itself. The grinding down process consists of a few stages: stages of resilient deformation; stages of flowage; own grinding down. As an analysis results of grinding down of vegetable materials researches, in particular stem, it is set a cutting method, that the grinding down of corn forages cutting process is studied not enough. To the present tense there is not the unique idea about influence of such parameters as sliding corner, humidity but other on power-hungryness of grinding down process. Creation of pre-conditions restrains insufficiency of complex of questions of grinding down of corn forage a cutting method for development of new, more effective methods of grinding down on the different stages of this process study. The physical raising of task of fundamental corn forages grinding down is formulated by a cutting method researches.

**grinding down, corn forages, cutting process, power-hungryness**

Одержано 05.11.15

**УДК 658.631.3**

**А.М. Тригуба, доц., канд. техн. наук, П.М. Луб, доц., канд. техн. наук,**

**А.О. Шарибура, доц., канд. техн. наук**

*Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни, Україна, pollylub@ukr.net*

## **Результати дослідження агрометеорологічних причин ризику у проектах технологічних систем вирощування сільськогосподарських культур<sup>1</sup>**

Узагальнено результати досліджень впливу агрометеорологічних умов на темпи робіт у проектах технологічних систем вирощування сільськогосподарських культур.

Означено вплив агрометеорологічних умов на темпи виконання робіт у проектах технологічних систем із вирощування культурних рослин. Виконано дослідження та узагальнено їх результати щодо впливу агрометеорологічних умов на стан предмету праці. На цій підставі встановлено тривалість проміжків часу, за яких виконання робіт у проектах весняного обробітку ґрунту та сівби, хімічного захисту та збирання врожаю сільськогосподарських культур було можливим. Наведено статистичні характеристики тривалості погожих та непогожих проміжків часу, обґрунтовано їх теоретичний розподіл та представлено диференціальні функції розподілу.

© А.М. Тригуба, П.М. Луб, А.О. Шарибура, 2015

<sup>1</sup> Дослідження виконувались під керівництвом член-кор. НААН України, проф., д.т.н. О.В. Сидорчука, Національний науковий центр «ІМЕСГ», смт. Глеваха

Врахування системних особливостей проектів під час обґрунтування управлінських рішень щодо параметрів відповідного технічного оснащення є важливою передумовою підвищення їх ефективності.

**агрометеорологічні умови, ґрунт, сільськогосподарські культури, ризик, проекти, управління**

**А.М. Тригуба, доц., канд. техн. наук, П.М. Луб, доц., канд. техн. наук, А.О. Шарибура, доц., канд. техн. наук**

*Львовский национальный аграрный университет, г. Дубляны, Украина*

**Результаты исследования агрометеорологических причин риска в проектах технологических систем выращивания сельскохозяйственных культур**

Обобщены результаты исследований влияния агрометеорологических условий на темпы работ в проектах технологических систем выращивания сельскохозяйственных культур.

Отмечено влияние агрометеорологических условий на темпы выполнения работ в проектах технологических систем из выращивания культурных растений. Выполнено исследование и обобщены их результаты относительно влияния агрометеорологических условий на состояние предмета труда. На этом основании установлена длительность промежутков времени, для которых выполнение работ в проектах весеннего возделывания почвы и сева, химической защиты и уборки урожая сельскохозяйственных культур было возможным. Приведены статистические характеристики длительности погожих и ненастных промежутков времени, обоснованно их теоретическое распределение и представлены дифференциальные функции распределения.

Учет системных особенностей проектов во время обоснования управленческих решений относительно параметров соответствующей технической оснастки является важной предпосылкой повышения их эффективности.

**агрометеорологические условия, почва, сельскохозяйственные культуры, риск, проекты, управление**

**Постановка проблеми.** Виконання робіт у проектах механізованого вирощування сільськогосподарських культур значним чином зумовлене впливом агрометеорологічних умов на стан предмету праці. Мінливість та некерованість дії цієї складової проектного середовища є причиною виникнення технологічного ризику. На практиці ж, для ефективного управління цими проектами, менеджеру доводиться здійснювати моніторинг стану предмету праці та проектного середовища, виконувати аналіз і прогнозування тенденцій їх розвитку, а також приймати управлінські рішення щодо часу, темпів та структури відповідних технологічних операцій. Ефективність цих рішень значним чином залежить від запропонованих реакцій на технологічний ризик, а відтак потребує виконання відповідних управлінських функцій з управління цим ризиком: ідентифікації, кількісного оцінення, розвинення реакцій на ризик та контроль за ними [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показав, що на сьогодні питання впливу агрометеорологічної складової проектного середовища на ефективність відповідних проектів рільництва розглядалося неодноразово. Проте, всі вони розглядали вплив агрометеорологічних умов тільки на певних етапах реалізації проектів вирощування сільськогосподарських культур: 1) підготовки ґрунту [1, 4]; 2) хімічного захисту посівів [7]; 3) збирання [2, 6]. Аналіз наукових положень викладених у цих працях свідчить про вагомість впливу технологічного ризику на ефективність відповідних проектів, однак означення вагомості дії агрометеорологічних умов на різних етапах їх реалізації потребує ще систематизації.

**Постановка завдання.** Метою статті є узагальнити результати дослідження характеристик впливу агрометеорологічних умов на темпи виконання робіт у проектах вирощування сільськогосподарських культур.

**Виклад основного матеріалу.** Ефективність проектів вирощування сільськогосподарських культур зумовлюється впливом багатьох груп чинників [5], проте труднощі, що виникають під час їх реалізації (у відкритому ґрунті), насамперед пов'язані з тим, що перетворення предмету праці (ґрунту, або рослини) відбуваються під дією

мінливих та некерованих складових зовнішнього середовища впродовж усього періоду росту та розвитку культурних рослин. Некерованою основою цих перетворень є агрометеорологічні умови. Неврахування особливостей мінливого впливу цих умов на стан предмету праці та темпи його якісного перетворення може привести до прийняття помилкових рішень щодо структури відповідних робіт (технологічних операцій) та термінів їх виконання, а відтак і до невідповідності стану предметних умов вимогам сільськогосподарських культур щодо умов їх продуктивного росту та розвитку.

Щороку сільськогосподарські підприємства реалізують проекти із вирощування сільськогосподарських культур. Життєвий цикл цих проектів, в залежності від механізованих процесів, що у них виконуються, можна поділити на три головних етапи: підготовка ґрунту та сівба, догляд за посівами та збирання врожаю. Перехід між цими етапами відображається сутністю технологічного впливу на предмет праці та зміною завдань відповідних робіт, змісту та часу їх виконання тощо.

Агрометеорологічні умови є визначальними для встановлення погожих та непогожих проміжків часу, а також природно дозволеного фонду часу на виконання множини відповідних робіт у проектах. Поява непогожих проміжків впродовж відповідного періоду робіт у проектах призводить до "видовження" термінів їх виконання, а відтак і до запізненням із якісними перетвореннями стану предмету праці. Що позначається на узгодженості продуктивного росту та розвитку рослини із динамікою агрометеорологічних умов та, зокрема, зміні вологості, температури, інтенсивності процесів росту та розвитку культур, мікробіологічних процесів формування поживних речовин у ґрунті тощо, що у кінцевому результаті впливає на зниження врожайності культури, а відтак призводить до технологічного ризику у проектах.

Виходячи із наведеного, зрозуміло що впродовж реалізації зазначених проектів предмет праці на кожному із його етапів може змінюватися. У цьому разі перед менеджером постає завдання щодо ідентифікації умов проектного середовища та постійного моніторингу саме тих агрометеорологічних складових прояв яких зумовлює зміну якісного стану предмету праці та є причиною технологічного ризику (табл. 1).

Таблиця 1 – Вагомість впливу агрометеорологічної складової проектного середовища на різних етапах вирощування сільськогосподарських культур

Етапи	Предмет праці	Агрометеорологічна складова			
		Опади	Роса	Температура повітря	Швидкість руху повітря
Підготовка ґрунту та сівба	Ґрунт	+	-	-	-
Догляд за посівами	Ґрунт	+	-	-	-
	Рослина	+	+	+	+
Збирання	Ґрунт	+	-	-	-
	Рослина	+	+	-	-

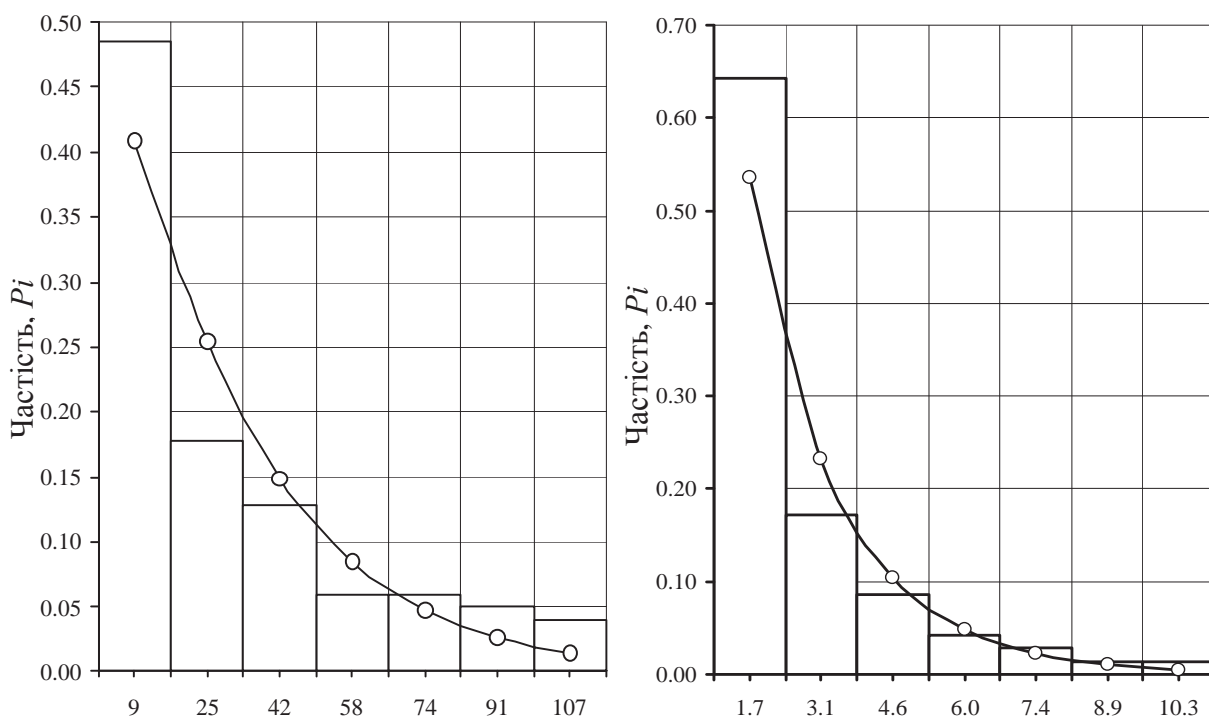
Слід зазначити, що вагомість дії тих чи інших агрометеорологічних умов для різних етапів реалізації згаданих проектів є різною. Це зумовлене властивостями та вимогами предмету праці, особливостями його якісного перетворення та фізичним ефектом, який покладено в основу того чи іншого виду перетворення за допомогою відповідних робочих органів сільськогосподарських машин (технічного оснащення проектів). Зокрема, важливою умовою досягнення якісного обробітку ґрунту є виконання робіт за фізичної стиглості ґрунту, операцію сівби ярих культур слід починати за умови прогрівання посівного шару до відповідної температури, хімічний

захист рослин обприскуванням за відповідних значень температури, швидкості руху повітряних мас, наявності опадів та роси, обертання трести льону-довгунцю під час його збирання необхідно здійснювати за відносної вологості до 60% (а формування стрічки в рулони – не більше 18%), збирання зернових культур необхідно виконувати у проміжках часу між зникненням й виникненням роси та за умови дефіциту вологості повітря – 4гПа, збирання цукрових буряків до моменту виникнення заморозків ( $-5^{\circ}\text{C}$ ) в осінній період і т.д.

Зокрема, використання ретроспективних даних Яворівської метеорологічної станції, що у Львівській області (журнали спостережень КМ-1, КМ-3 та ТСХ-6), дало змогу сформувати базу початкових даних для кількісного оцінення тривалості погожих ( $t_{mn}$ ) та непогожих ( $t_{nn}$ ) проміжків впродовж виконання згаданих процесів вирощування сільськогосподарських культур. Опрацювання сформованих рядів емпіричних даних за допомогою методів математичної статистики дало змогу встановити теоретичний розподіл цих випадкових величин (рис.1).

Застосування критерію  $\chi^2$  Пірсона для перевірки близькості емпіричного та теоретичного розподілів переконує у справедливості висунутої гіпотези про закон Вейбулла-Гніденка, яким описуються випадкові величини  $t_{mn}$  та  $t_{nn}$ . Диференціальні функції розподілів наведені у табл. 2.

Цінність отриманих статистичних закономірностей полягає у можливості відображення ймовірнісного впливу агрометеорологічних умов на темпи виконання множини відповідних механізованих технологічних процесів, оцінити їх своєчасність, а відтак і ефективність технічного оснащення проектів.



а) Тривалість погожого проміжку  $t_{mn}$ , дів б) Тривалість непогожого проміжку  $t_{nn}$ , дів

Рисунок 1 – Гістограма та теоретична крива розподілу тривалості погожих (а) та непогожих (б) проміжків на етапі виконання обробітку ґрунту та сівби культур у весняний період (Вейбулла)

Таблиця 2 – Диференціальні функції розподілів погожих та непогожих проміжків для окремих етапів проектів вирощування сільськогосподарських культур (Вейбулла)

Етапи	Проміжки часу	Диференціальна функція розподілу	Оцінки статист. хар-к	
			$\bar{M}[t]$	$\bar{v}[t]$
Обробіток ґрунту та сімба	Погожі	$f(t_n) = 0,0349 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{30,512}\right)^{0,064} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{30,512}\right)^{1,064}\right]$	30,91	0,95
	Непогожі	$f(t_n) = 0,554 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{1,743}\right)^{-0,035} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{1,743}\right)^{0,965}\right]$	2,77	1,04
Догляд за посівами	Погожі	$f(t_n) = 0,303 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{3,667}\right)^{0,113} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{3,667}\right)^{1,113}\right]$	4,53	0,91
	Непогожі	$f(t_n) = 0,712 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{1,622}\right)^{0,154} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{1,622}\right)^{1,154}\right]$	2,54	0,87
Збирання врожаю	Погожі	$f(t_n) = 0,25 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{4,14}\right)^{0,05} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{4,14}\right)^{1,05}\right]$	5,07	0,95
	Непогожі	$f(t_n) = 0,4 \cdot \left(\frac{t_n - 1}{2,03}\right)^{0,23} \cdot \exp\left[-\left(\frac{t_n - 1}{2,03}\right)^{1,23}\right]$	2,89	0,82

Таким чином, розроблення методів та моделей, що дають змогу врахувати специфіку впливу агрометеорологічних умов на стан предмету праці рільництва та тенденції його зміни, а також формування природно зумовленого фонду часу на виконання відповідних робіт є важливим етапом розроблення статистичних імітаційних моделей віртуальних проектів і оцінення на їх підставі ефективності управлінських рішень щодо реакцій на технологічний ризик.

**Висновки:** Проекти вирощування сільськогосподарських культур характеризуються технологічним ризиком, некеровані причини виникнення якого зумовлені впливом агрометеорологічних умов на стан предмету праці. Сільськогосподарські культури об'єктивно формують вимоги до умов їх вирощування. Задоволення цих вимог здійснюється на підставі узгодження окремих технологічних операцій, щодо якісного перетворення предмету праці, із дією агрометеорологічних умов. Однак, на різних етапах реалізації зазначених проектів вагомість впливу окремих складових агрометеорологічних умов на предмет праці, а відтак і на перебіг відповідних робіт, є змінною. Врахування цієї системної особливості під час обґрунтування управлінських рішень щодо виконання відповідних робіт у проектах є важливою передумовою зниження їх технологічного ризику.

## Список літератури

1. Луб П.М. Обґрунтування параметрів комплексу ґрунтообробних машин сільськогосподарського підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 „Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва” [Текст] / П.М. Луб. – Львів, 2006. – 20 с.
2. Панюра Я.Й. Методи та моделі управління змістом та часом у проектах збирання зернових культур :



- автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 „Управління проектами та програмами” [Текст] / Я.Й. Панюра. – Львів, 2010. – 20 с.
3. Руководство к своду знаний по управлению проектами (руководство РМВОК) четвертое издание : [пер. з англ.] / Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA, 2008. – 496 с.
  4. Саченко В.І. Обґрунтування параметрів та умов роботи багатоопераційної ґрунтообробно-посівної машини до тракторів класу 1,4 : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.05.11 „Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва” [Текст] / В.І. Саченко. – Львів, 2007. – 20 с.
  5. Сидорчук О. В. Інженерний менеджмент: системотехніка виробництва [Текст] : навч. посіб. / О. В. Сидорчук, С. Р. Сенчук. – Львів : Львів. ДАУ, 2006. – 127 с.
  6. Шарибура А.О. Управління змістом та часом у проектах з технологічним ризиком (стосовно збирання льону-довгунця) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 „Управління проектами та програмами” [Текст] / А.О. Шарибура. – Львів, 2010. – 20 с.
  7. Шолудько П.В. Системно-подієві засади планування проектів захисту рослин обприскуванням : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 „Управління проектами та програмами” [Текст] / П.В. Шолудько. – Львів, 2011. – 20 с.

**Anatolii Tryguba, Assos. Prof., PhD tech. sci., Pavlo Lub, Assos. Prof., PhD tech. sci., Andriy Sharybura, Assos. Prof., PhD tech. sci.**

*Lviv national agrarian university, Dublyany, Ukraine*

#### **The research results of agricultural meteorology risk reasons of agricultural production projects**

The researches results of agricultural meteorology terms influence on the rates of works in the technological systems of agricultural plants growing projects are generalized.

The influence of agricultural meteorology terms on the rates of works implementation in the technological systems of agricultural plants growing projects is marked. Research is executed and their results are generalized in relation to influence of agricultural meteorology terms on the state of the plants. On that case the duration of time intervals is set for which implementation of works in the projects of spring soil-tillage and sowing, chemical defence and harvesting of plants was possible. The statistical descriptions of duration of fine and inclement intervals of time are brought. The theoretical distribution and the differential functions of distribution are presented.

Take into account the system features of projects during the ground of management decisions in relation to the parameters of the corresponding technical rigging is important pre-condition of increase of their efficiency.

**agrometeorological conditions, soil, crops, risks, projects management**

Одержано 09.11.15

**УДК 631.348.45**

**П.В. Шолудько, канд. техн. наук, І.Л. Тригуба, канд. с.-г. наук**

*Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни, Україна,  
p.ivankiv@gmail.com*

## **Ситуаційне планування механізованих технологічних операцій у рослинництві**

Розроблена програма та алгоритм оцінки вибору машинних агрегатів за багатьма критеріями методом Паретто, які можуть бути реалізовані в умовах конкретного господарства незалежно від структури земельних угідь, посівних площ, технічної оснащеності. Адекватність розробленої моделі перевірена в умовах реального господарства.

**ситуаційне планування, технологічні операції, рослинництво, машинно-тракторний агрегат, ефективність**

© П.В. Шолудько, І.Л. Тригуба, 2015