

## КЛАСИФІКАЦІЯ ПОДІЙ ТА РОБІТ У ПРОЕКТАХ МЕХАНІЗОВАНОГО ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН ОБПРИСКУВАННЯМ

*Сидорчук О.В., доктор технічних наук  
Тригуба А.М., кандидат технічних наук  
Шолудько П.В.*

**Вступ.** Для ефективного виробництва рослинницької продукції слід розробляти та реалізовувати проекти механізованого хімічного захисту рослин (МХЗР), які характеризуються унікальністю, спрямованістю на досягнення поставлених цілей координованим виконанням взаємозалежних робіт, обмежених у часі. Щоб своєчасно і у повному обсязі виконати роботи із МХЗР слід мати відповідну базу даних та знань для їх планування. Планування виконання робіт у проектах МХЗР повинно базуватися на системно-подієвому підході, який полягає у системному розгляді окремих подій та робіт.

**Аналіз публікацій та постановка завдання.** Дослідженням проблем планування проектів технологічних систем приділяється достатньо багато уваги [1]. Виконані дослідження стосуються як різних сфер матеріального виробництва, так і загальних теоретичних засад управління. Що стосується планування змісту та часу виконання робіт у проектах МХЗР на підставі системно-подієвого підходу, то з цього питання є декілька публікацій [2,3], які містять недоліки. Зокрема, кожна із подій та робіт належить до однієї із складових проектного середовища, а вони у цих роботах чітко не окреслені. Окрім того, не враховано багатоваріантність поєднання робіт, вибору їх раціонального складу і опису функціональних взаємодій.

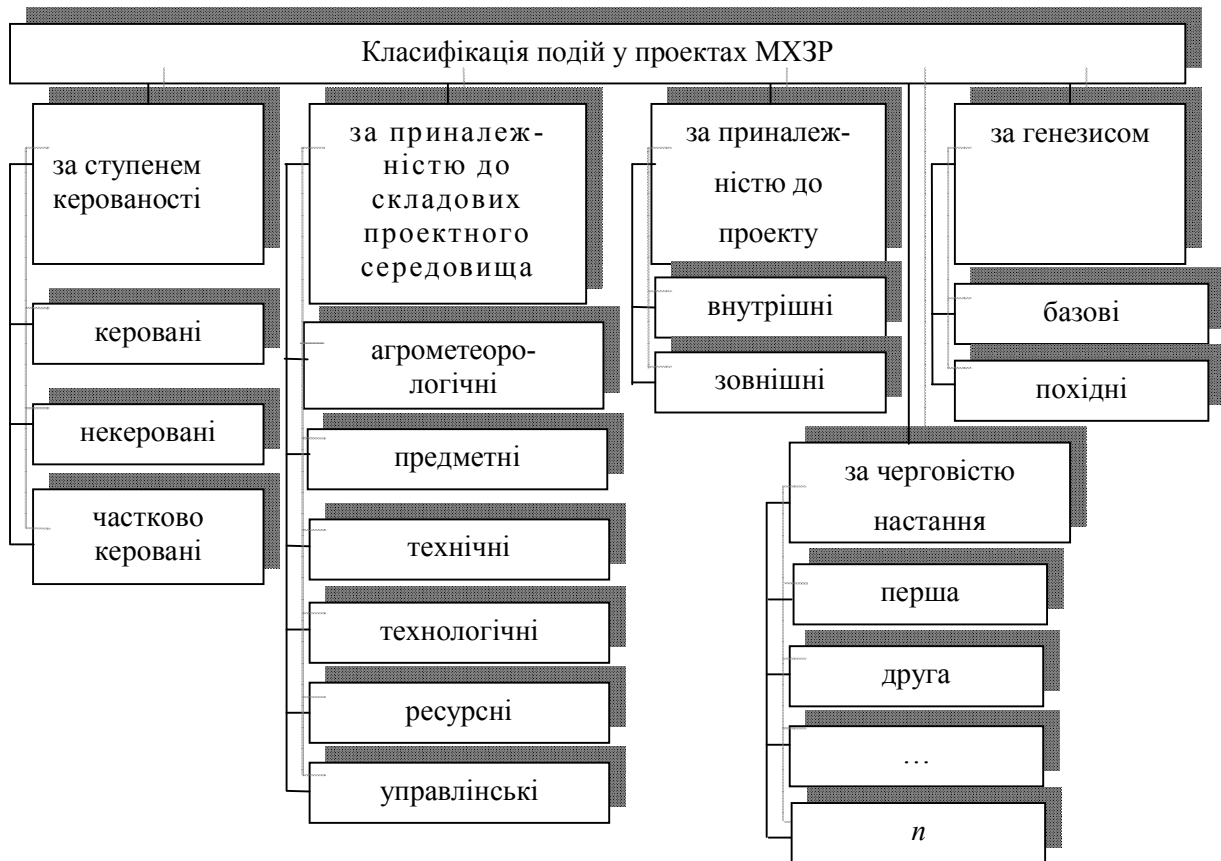
**Мета статті** - окреслити множину подій та робіт у проектах МХЗР, здійснити їх класифікацію та розкрити особливості вибору варіантів їх поєднання.

**Основна частина.** Насамперед, дамо визначення та класифікацію подій та робіт у проектах МХЗР. *Подія* – зміна стану предмета праці, виконавців або обладнання, яка містить оцінку часу, що вказує, коли вона відбувається, і місце де вона відбувається [4]. Всі події у проектах МХЗР можна розділити за шістьма класифікаційними ознаками (рис. 1): 1) за ступенем керованості – керовані, некеровані та частково керовані; 2) за приналежністю до складових проектного середовища – агрометеорологічні, предметні, технологічні, технічні, ресурсні та інформаційні; 3) за приналежністю до проекту – зовнішні та внутрішні; 4) за приналежністю до складових проекту – зовнішні та внутрішні; 5) за генезисом – базові та похідні; 6) за черговістю настання – перша, друга, ..., *n*-а.

До агрометеорологічних подій належать критичні значення температури повітря, опадів, роси, швидкості вітру тощо, за яких можна розпочинати роботи із МХЗР або їх слід припиняти. Предметні події характеризуються: кількістю культур, що потребують МХЗР та їх часткою у структурі посівних площ; часом настання фаз розвитку окремих культур та заселеністю шкодочинними об'єктами. Технологічні події включають в себе критичний час виконання МХЗР, можливість використання бакових сумішей пестицидів, пестицидне навантаження на одну рослину. До технічних подій належать технічний стан (справний, несправний) та параметри технічних засобів (кількість, марковий склад) для виконання МХЗР. Ресурсні події характеризуються наявністю або відсутністю витратних матеріалів для виконання МХЗР (пестицидів, паливно-мастильних матеріалів, води, запасних частин тощо). Інформаційна група подій включає в себе події, які відображають наявність інформації щодо стану предмета праці, засобів праці; наявність ресурсів, експлуатаційний, технологічний та екологічний регламенти, прогноз агрометеорологічних умов на окремий календарний період.

Керованими називаються ті події, на які можна вплинути з метою їх зміни (усунення або зміщення в часі). До керованих належать події ресурсної та інформаційної групи. Некерованими називаються ті події, на час настання яких і можливість їх усунення вплинути неможливо. До цієї групи подій належать агрометеорологічні події. Частково-керовані характеризуються тим, що на час їх настання та можливість усунення вплинути можна частково. До цієї групи належать події предметної, технічної та технологічної груп.

Що стосується приналежності подій до проекту МХЗР, то вони поділяються на внутрішні (предметні, технічні, технологічні, ресурсні та інформаційні) і зовнішні (агрометеорологічні, інформаційні). За генезисом події поділяються на базові (первинні, незалежні від інших подій) та похідні (які залежать від інших подій та робіт). Як базові, так і похідні події за черговістю настання події поділяються на перші, другі і т.д.



*Рис. 1. Класифікація подій у проектах МХЗР*

*Робота (операція)* – це штучна дія, що відбувається в часі і просторі та характеризується завершеністю змісту і організаційною автономністю [4].

Усі роботи у проектах МХЗР можна класифікувати за наступними класифікаційними ознаками (рис. 2): 1) за приналежністю до проекту (внутрішні та зовнішні); 2) за відношенням до виробничого процесу (основні та допоміжні); 3) за впливом на предмет праці (автоматизовані, машинні, машинно-ручні та ручні); 4) за залежністю одна від одної (залежні та незалежні); 5) за черговістю виконання (перша, друга, ..., *n*-а).

Основні роботи – це такі, які безпосередньо пов’язані з предметом праці і до них належать роботи щодо обприскування сільськогосподарських культур. Допоміжні роботи опосередковано пов’язані з предметом праці і забезпечують виконання основних робіт і до них належать транспортування води та отрутохімікатів, підготовка робочих сумішей, транспортування робочих сумішей до місця обприскування сільськогосподарських культур.

Що стосується впливу на предмет праці, то роботи у проектах МХЗР можуть бути автоматизованими (управління витратою робочої суміші, фіксування стану метеорологічних умов), машинними (транспортування води та отрутохімікатів, завантаження обприскувачів, обприскування сільськогосподарських культур), машинно-ручними (підготовка робочих сумішей) ручними (завантаження отрутохімікатів).

До внутрішніх належать ті роботи, які виконуються у проекті МХЗР (транспортування води та отрутохімікатів, підготовка робочих сумішей, транспортування робочих сумішей до місця обприскування сільськогосподарських культур, обприскування сільськогосподарських культур, закупівля витратних матеріалів і т.д.), а до зовнішніх належать ті роботи, які виконуються поза проектом МХЗР, але мають вплив на нього (технічне обслуговування та ремонт техніки для виконання робіт у проекті МХЗР, посів сільськогосподарських культур, зберігання отрутохімікатів та техніки і т.д.).

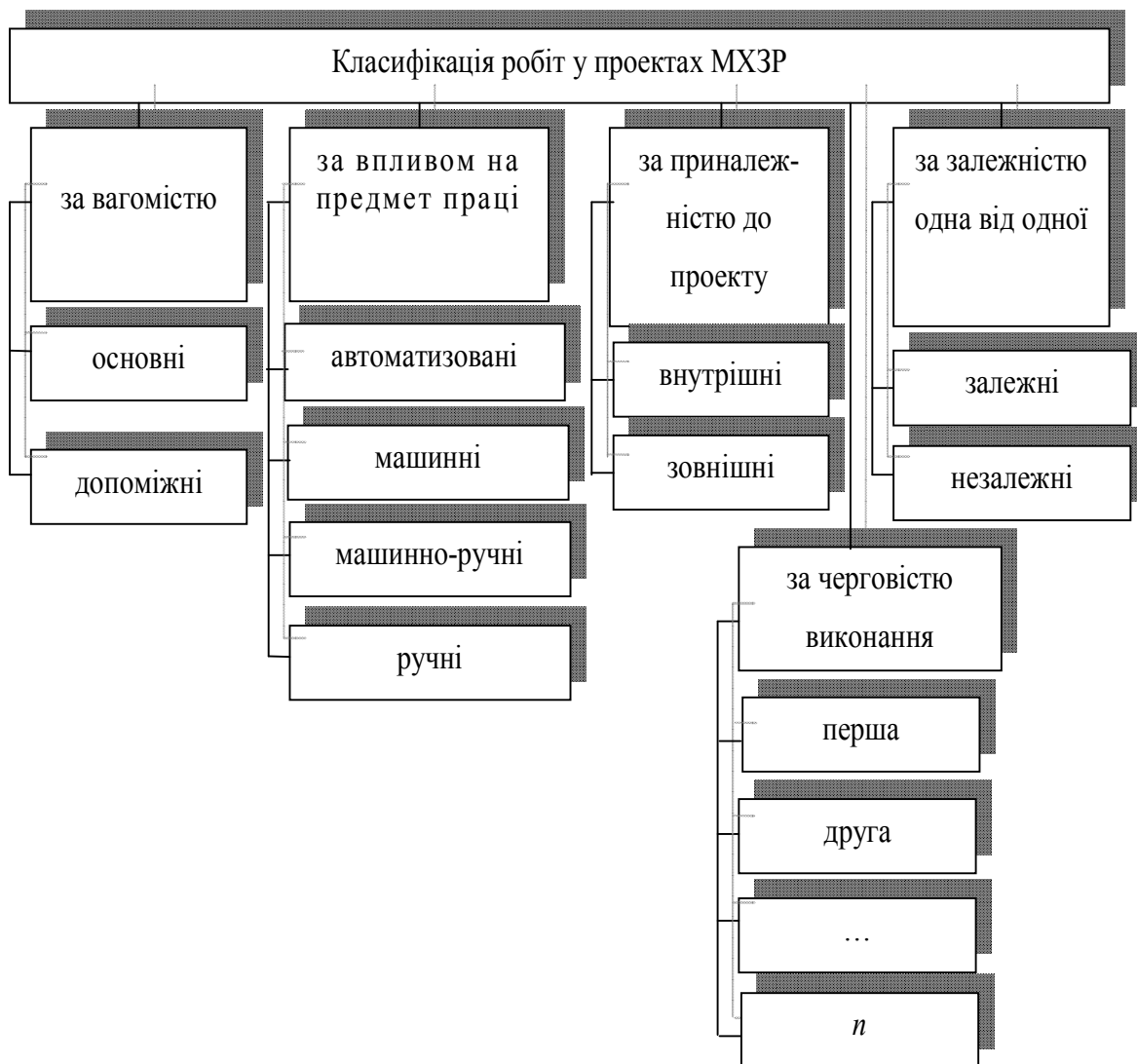


Рис. 2. Класифікація робіт у проектах МХЗР

Відносно черговості виконання всі роботи поділяються за часом їх виконання на перші, другі, ...,  $n$ -і.

Залежними називаються такі роботи, виконання яких потребує попередньо виконати ряд інших робіт. Наприклад, для того, щоб виконувати роботи щодо транспортування води та отрутохімікатів попередньо слід завантажити транспортні засоби водою та отрутохімікатами. Для того щоб приготувати робочу суміш насамперед слід доставити воду та отрутохімікати до місця її приготування, завантажити машину для її приготування. Незалежними вважаються роботи, які не залежать від виконання інших робіт. Наприклад, транспортування отрутохімікатів не залежить від виконання робіт щодо завантаження та транспортування води.

Варіантів виконання робіт у проектах МХЗР може бути скінченна множина. Яка залежить від технології та виду хімічного захисту рослин. Для відображення ієрархічної структури робіт у проектах і взаємозв'язків між ними широкого використання набули графіки передування. На відміну від стрілчатих графіків, у них роботи зображуються у вигляді прямокутників, а стрілками позначають логічні зв'язки. Для наглядності зобразимо найбільш розповсюджену схему виконання робіт у проектах МХЗР за допомогою графіків передування (рис. 3).

Зображений графіків передування робіт у проектах МХЗР полегшує створення алгоритму комп'ютерної програми моделювання робіт у цих проектах, без чого неможливо ефективно узгоджувати їх зміст та час. Усі роботи у проектах МХЗР є мінливими стосовно термінів початку та тривалості виконання. Запропонований графік передування робіт у проектах МХЗР є основою побудови діаграм Ганта, які є однією із форм календарного планування змісту та часу виконання робіт.

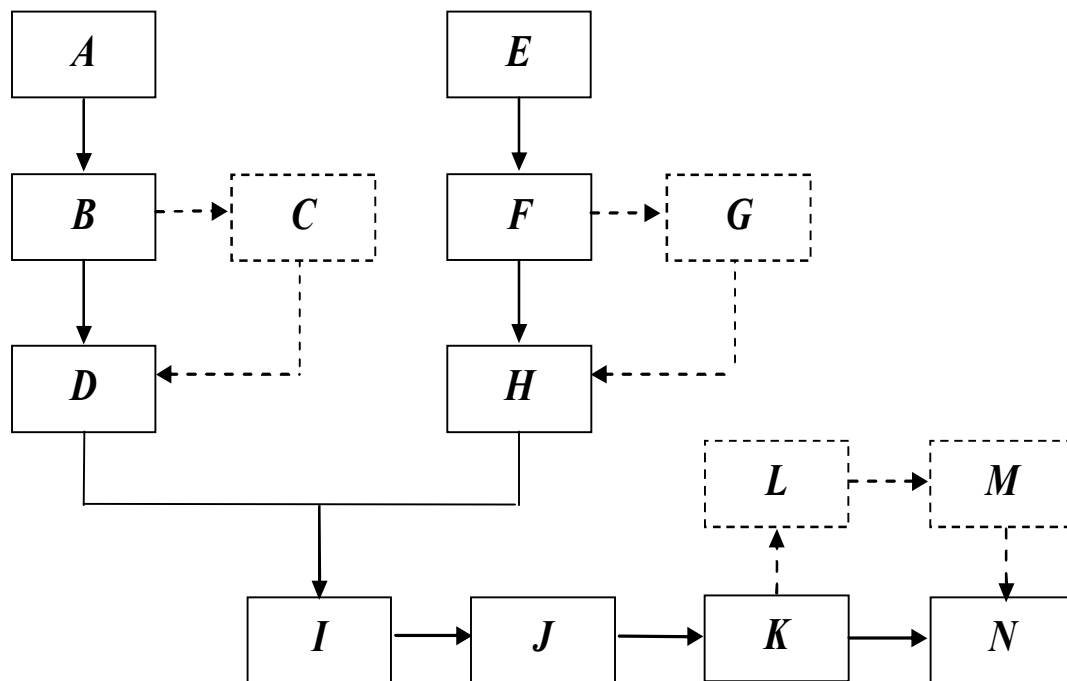


Рис. 3. Графік передування робіт у проектах МХЗР:

*A* – навантаження отрутохімікатів на складі у транспортні засоби; *B* – транспортування отрутохімікатів до накопичувача отрутохімікатів; *C* – розвантаження отрутохімікатів у їх накопичувачі; *D* – навантаження отрутохімікатів у машини для приготування робочої суміші; *E* – навантаження води із джерела її у транспортні засоби; *F* – транспортування води до накопичувача води; *G* – розвантаження води у їх накопичувачі; *H* – навантаження води у машини для приготування робочої суміші; *I* – приготування робочої суміші; *J* – навантаження робочої суміші у транспортні засоби; *K* – транспортування робочої суміші до поля із сільськогосподарським культурами, що потребують обприскування; *L* – розвантаження робочої суміші у накопичувачі; *M* – навантаження робочої у машини для їх внесення; *N* – обприскування сільськогосподарських культур із шкочодочинними об'єктами.

**Висновки.** 1. Для ефективної реалізації проектів механізованого хімічного захисту рослин обприскуванням злід здійснювати планування змісту та часу виконання робіт, яке повинно базуватися на системно-подієвому підході. 2. Запропонована класифікація подій та робіт у проектах механізованого хімічного захисту рослин обприскуванням є основою визначення змісту цих проектів та побудови ієрархічної структури робіт. 3. Обґрунтований графік передування робіт є основою вибору варіантів поєднання робіт у проектах механізованого хімічного захисту рослин обприскуванням та одним із важливих етапів формування ефективної ієрархічної структури робіт у цих проектах. 4. Подальші дослідження стосовно планування змісту та часу у проектах МХЗР слід проводити стосовно обґрунтування моделей часу настання подій та тривалості виконання робіт.

### Література

*Особливості* планування проектів та програм аграрного виробництва / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Шолудько П. В. // Матер. VI-ї Міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи. – Миколаїв: НУК, 2010. – С.313-316.

*Особливості* ситуаційного управління змістом та часом виконання робіт у інтегрованих проектах аграрного виробництва / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Панюра Я. Й., Шолудько П. В. // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 1/2 (43). – С. 46-48.

Сидорчук О. В. Системно-подієвий підхід до управління технологічним ризиком в проектах механізованого хімічного захисту рослин обприскування // Сидорчук О. В., Кабар В. М. // Науковий журнал НТУ: Управління проектами, системний аналіз і логістика. – 2009. – №6. – С.181-185.

Сидорчук О. Події та роботи в інтегрованих проектах виробництва та переробки молока / Сидорчук О., Тригуба А., Гуцол Т., Рудинець М. // Збірник наукових праць Подільського держ. аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський : ПДАТУ. – 2009. – Вип.17. – С. 462–466. УДК 621.43-543.3