

*О.В. Сидорчук, д-р техн. наук, професор (Національний науковий центр «ІМЕСГ»)
О.І. Башинський, канд. техн. наук, доцент
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності),
О.А. Сятковський (Луцький національний технічний університет)*

СИСТЕМНО-ЦІННІСНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПРОЕКТІВ У ПОРТФЕЛЯХ ЗБИРАННЯ РАННІХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Концептуально (у неявному вигляді) розкрито системний причинно-наслідковий зв'язок між показниками цінності, характеристиками потоку замовлень та конфігурації технічного забезпечення проектів та портфелів збирання ранніх зернових культур, яке лежить в основі обґрунтування цієї конфігурації. Обґрунтовано методологічні засади ідентифікації та прогнозування характеристик складових потоку замовлень на виконання зернозбиральних проектів. З'ясовано, що раціональну конфігурацію технічного забезпечення слід обґрунтовувати як стосовно окремих зернозбиральних проектів, так і їх портфелів для автономних сільськогосподарських виробників. Показано, що управління конфігурацією технічного забезпечення зернозбиральних проектів та їх портфелів має базуватися на результатах статистично-імітаційного моделювання.

Ключові слова: проекти, портфелі, зернозбирання, конфігурація, система, цінність, прогнозування, моделювання.

А.В. Сидорчук, О.И. Башинский, А.А. Сятковский

СИСТЕМНО-ЦЕННОСТНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ ПРОЕКТОВ В ПОРТФЕЛЯХ УБОРКИ РАННИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Концептуально (в неявном виде) раскрыта системная причинно-следственная связь между показателями ценности, характеристиками потока заказов и конфигурацией технического обеспечения проектов и портфелей уборки ранних зерновых культур, который лежит в основе обоснования этой конфигурации. Обоснованно методологические принципы идентификации и прогнозирования характеристик составляющих потока заказов на выполнение зерноуборочных проектов. Выяснено, что рациональную конфигурацию технического обеспечения следует обосновывать как относительно отдельных зерноуборочных проектов, так и их портфелей для автономных сельскохозяйственных производителей. Показано, что управление конфигурацией технического обеспечения зерноуборочных проектов и их портфелей должно базироваться на результатах статистически имитационного моделирования.

Ключевые слова: проекты, портфели, зерноуборка, конфигурация, система, ценность, прогнозирование, моделирование.

O.V. Sydorchuk, O.I. Bashynskiy, O.A. Siatkovskyy

SYSTEM-EVALUATION BASIS OF MANAGING THE PROJECTS CONFIGURATION IN PORTFOLIOS OF HARVESTING THE EARLY GRAIN CROPS

The causally-consequence system connection between the indexes of value, stream order parameters and configuration of the technical providing of projects and brief-cases of early grain-crops harvesting, which base of this configuration, is conceptually (in a not present kind) exposed. The methodological principles of authentication and prognostication of stream orders descriptions component on implementation of crops harvesting projects are grounded. The rational configuration of the technical providing should be grounded in relation to separate crops harvesting projects and their brief-cases for autonomous agricultural producers. The technical providing of crops harvesting projects management and their brief-cases configuration must be based on the results of statistically imitation modeling.

Key words: projects, brief-cases, crops harvesting, configuration, system, value, prognostication, design.

Постановка проблеми. Щорічно сільськогосподарські виробники (СГВ) реалізують портфелі проектів збирання ранніх зернових культур. Кожен зернозбиральний проект цього портфеля стосується певного поля, на якому вирощується рання зернова культура [1]. Як окремі проекти, так і портфелі збирання цих культур відображають відповідними показниками (площами полів, їх геометричними характеристиками, кількістю культур, їх урожайністю та солонистістю), які визначають потребу у технічному забезпеченні СГВ. Це забезпечення, з позиції теорії управління проектами, належить до конфігурації проектів. Науково-методичні засади управління цією конфігурацією розроблені ще не достатньо, а тому існує відповідна науково-прикладна проблема, яка є актуальною як у науковому, так і в практичному сенсі.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Стан науки з управління конфігурацією проектів характеризується такими складовими: 1) існують стандарти з управління конфігурацією продуктів [2] та проектів [3]; 2) концептуально розроблені науково-методичні рекомендації з управління конфігурацією проектів [3]; 3) обґрунтовані науково-методичні засади узгодження конфігурацій та їх проектів [4]. Окрім того, стосовно проектів збирання ранніх зернових культур, розроблено: 1) методи управління ризиком [5]; 2) методи ідентифікації комбайнового парку за централізованого збирання цих культур [6]; 3) методи на моделі управління збиральними та транспортними роботами [7]; 4) алгоритм обґрунтування часу початку та тривалості використання залучених збирально-транспортних комплексів [8]. Аналіз зазначених наукових праць та практичних регламентів дає змогу констатувати, що розроблені методи та моделі управління конфігурацією проектів збирання ранніх зернових культур не враховують багатьох їх особливостей. Зокрема, процес управління конфігурацією цих проектів не враховує ймовірного характеру виникнення допустимих термінів початку їх запуску, можливості збігу цих термінів для декількох проектів (полів з достиглим урожаєм ранніх зернових культур) тощо. Чинний стандарт з управління конфігурацією проектів, розроблений для виокремлених проектів, не передбачає можливості одночасного (паралельного) виконання декількох проектів, що входять до складу того чи іншого портфеля [3].

Відома наукова праця з обґрунтування параметрів збирально-транспортних комплексів для технологічних систем збирання ранніх зернових культур не враховує можливості пришвидшення часу запуску збиральних проектів завдяки застосуванню альтернативної технології роздільного збирання [9].

Проаналізовані наукові праці та публікації дають змогу використати їх результати як вихідну інформацію для подальшого вдосконалення процесу управління проектами збирання ранніх зернових культур, зокрема, процесу управління їх конфігурацією.

Мета статті – розкрити системно-ціннісні засади управління конфігурацією проектів у портфелях збирання ранніх зернових культур.

Виклад основного матеріалу. Портфелі збиральних проектів складаються із обмежених їх множин. Рациональна конфігурація проектно-технологічних структур для окремих проектів є різною. Однак, кожен СГВ має обмежений технічний потенціал, з якого формуються конфігурації проектно-технологічних структур для виконання окремих зернозбиральних проектів. Конфігурація цього потенціалу визначається на основі системного підходу, який передбачає встановлення взаємозв'язку між характеристиками (X) сезонного потоку замовлень на виконання проектів збирання ранніх зернових культур, параметрами (Z) конфігурації їх технічного забезпечення та показниками (Y) цінності сезонного портфеля цих проектів [10]. У цьому разі конфігурація технічного забезпечення планується одночасно для всіх проектів відповідного портфеля. Ця управлінська задача розв'язується як задача системного аналізу:

$$Z^p = f(X, T), \text{ за умови } Y \rightarrow \text{extr}, \quad (1)$$

де Z^p – рациональна конфігурація технічного забезпечення портфеля проектів збирання ранніх зернових культур; T – час реалізації портфеля проектів.

Конфігурація Z^p має бути такою, щоб якомога повніше задовольнити вимоги кожного окремого проекту портфеля збирання ранніх зернових культур до якості та своєчасності його

виконання. За недотримання цих вимог СГВ зазнають втрат урожаю, які знижують основні показники цінності відповідних проектів, зокрема, собівартість виконання проектно-технологічних робіт та конкурентоспроможність зібраного врожаю [11]. Однак, нерідко виникають ситуації коли природно допустимі терміни початку запуску окремих проектів збирання ранніх зернових культур збігаються, а тому виникають "напружені" періоди з одночасними вимогами до якості та своєчасності їх виконання. У такому випадку за тактичного планування проектів планують додаткові проектні роботи зі зміщення часу початку запуску основних збиральних проектів на основі застосування, так званої, роздільної технології збирання. Вона передбачає скошування зерностеблової маси у валки за молочно-воскової стиглості зерна. Це забезпечує прискорення на декілька (3-7) діб час досягання зерна, що є підставою для зміщення (прискорення) природно допустимого часу запуску зернозбиральних проектів [12].

Портфелі проектів збирання ранніх зернових культур формуються завдяки природним процесам їх досягання на окремих полях. Початок часу ($\tau_{k\gamma}^n$) досягання k -ї культури на γ -у полі визначає можливість запуску відповідного проекту. З огляду на ймовірний характер біологічного процесу досягання у весняно-літній період ранніх ярих та озимих культур, час ($\tau_{k\gamma}^n$) їх досягання щороку є неоднаковим. А тому прогнозування його є важливою управлінською задачею, яка вирішується як у процесі планування, так і виконання відповідних проектів. Цей час є функцією багатьох змінних:

$$\tau_{k\gamma}^n = f(k, g_\gamma, A_M, \alpha_{k\gamma}), \quad (2)$$

де k – біологічні особливості росту і розвитку k -ї культури;

g_γ – типи ґрунту γ -о поля;

A_M – агрометеорологічні умови;

$\alpha_{k\gamma}$ – агротехніка вирощування k -ї культури на γ -у полі.

Тривалість виконання проекту збирання k -ї ранньої зернової культури на γ -у полі залежить від багатьох чинників, зокрема, ідентифікаційних ознак (параметрів) проектного середовища. Першою такою ознакою є площа S_γ кожного γ -о поля, на якому вирощуються ранні зернові культури. Наступною ознакою є вид (сорт) ранньої культури (k -ї), що вирощується на тому чи іншому полі. Ці дві ідентифікаційні ознаки називатимемо характерними ознаками замовлень на виконання збиральних проектів.

Окрім характерних ідентифікаційних ознак замовлень на виконання проектів збирання ранніх зернових культур важливими для управління є інші ознаки, які характеризують геометричні параметри полів та фізичні показники зерностеблостою [10]. До геометричних параметрів полів належать: 1) геометрична характеристика їх контуру (h); 2) ухил відносно горизонту (рельєф) (i); 3) наявність та геометричні показники штучних та природних перешкод (l). До фізичних показників зерностеблостою належать: 1) урожайність (u); 2) солонистість (σ); 3) полеглисть (δ); 4) забур'яненість (ϵ).

Кожна із цих ідентифікаційних ознак певним чином впливає на роботу зернозбиральних комбайнів, що у кінцевому результаті зумовлює показники цінності зернозбиральних проектів та портфелів, які реалізуються тим чи іншим СГВ.

Аналізуючи зазначені ідентифікаційні ознаки, доходимо висновку, що більшість з них не можливо однозначно виразити кількісно стосовно окремих замовлень. Ця обставина зумовлює методологічну проблему розв'язання багатьох управлінських задач. Зокрема, задач щодо обґрунтування конфігурації зернозбирально-транспортних комплексів, нормування затрат часу та ресурсів на виконання проектно-технологічних робіт. Усунення цієї проблеми можливе, на наш погляд, завдяки імітаційному моделюванню роботи зернозбирально-транспортних комплексів на окремих полях [11].

Таким чином, приступаючи до збирання ранніх зернових культур на окремих полях, завжди можемо оцінити (відобразити) таку множину їх ознак (характеристик): 1) площу;

2) культуру; 3) конфігурацію контура поля; 4) рельєф (ухил); 5) наявність та геометричні показники перешкод; 6) урожайність культури; 7) її солоність; 8) полеглість; 9) забур'яненість. Серед цих характеристик є умовно незмінні (постійні) та змінні у часі. До умовно незмінних належать характеристики (параметри) полів. Що стосується характеристик зерностеблостою, то вони є змінними у часі. Врахування зміни характеристик потоку замовлень у часі ϵ , на наш погляд, важливою методологічною особливістю моделювання проектів збирання ранніх зернових культур. Окрім того, до таких особливостей слід віднести те, що зміну цих характеристик слід прогнозувати. Тобто, на момент обґрунтування та прийняття рішення стосовно конфігурації проектно-технічних структур відповідної технологічної системи відомі характеристики замовлень лише на даний момент часу – момент часу обґрунтування та прийняття рішень. У процесі виконання проекту збирання ранніх зернових культур змінюється час, а також змінюються характеристики зерностеблостою кожного окремого замовлення (поля із зерновою культурою). На момент обґрунтування та прийняття рішення ці характеристики є відомими. На момент завершення виконання певного проекту (збирання ранньої зернової культури на заданому полі) значення характеристик зерностеблостою на інших полях будуть іншими порівняно із їх значеннями на момент обґрунтування та прийняття рішень, коли розпочинався проект збирання ранньої зернової культури на попередньому полі. Інакше кажучи, обґрунтовуючи та приймаючи рішення у конкретний момент часу, мають справу із відомими характеристиками зерностеблостою, значення яких здебільшого будуть відрізнятися через певний період часу.

Для врахування зміни стану зерностеблостою в управлінні конфігурацією проектів слід обґрунтувати відповідну модель, яка б давала змогу прогнозувати цей стан ($\Theta_{k\gamma}^t$) на певний (заданий) момент часу (t_{np}). Очевидно, що він залежить від таких чинників: 1) біологічних особливостей самої культури (k); агрометеорологічних умов (A_m); 3) типу ґрунту поля (q_γ); 4) часу (t_{np}).

$$\Theta_{k\gamma}^t = f(k, q_\gamma, A_m, t_{np}), \quad (3)$$

Зауважимо, що прогнозований стан $\Theta_{k\gamma}^t$ зерностеблостою проектного середовища завжди оцінюється у певний прогнозований момент часу (t_{np}), який має початок відліку (момент часу прогнозування стану) – $\tau_o=0$. Прогнозування стану $\Theta_{k\gamma}^t$ здійснюється за відомого початкового стану $\Theta_{k\gamma}^o$. Очевидно, що чим менший буде прогнозований час (t_{np}), тим будуть вірогідніші значення показників, що характеризують стан $\Theta_{k\gamma}^t$ зерностеблостою k -ї культури на γ -у полі.

Прогнозування стану $\Theta_{k\gamma}^t$ зерностеблостою здійснюється з метою обґрунтування конфігурації проектно-технологічних структур стосовно поточного (конкретного) року (сезону) виконання проекту збирання ранніх зернових культур. Ці рішення називатимемо тактичними. Однак, в інженерній практиці обґрунтовуються і приймаються рішення стратегічні. У цьому разі також не можливо обійтися без знань про стан $\Theta_{k\gamma}^t$ зерностеблостою. З огляду на це, більш детально розкриємо методологічні особливості та відмінності ідентифікації та аналізу структури замовлень на виконання проектів збирання ранніх зернових культур за стратегічного та тактичного прогнозування.

Як за стратегічного, так і за тактичного обґрунтування та прийняття управлінських рішень необхідно ідентифікувати замовлення на виконання зернозбиральних проектів:

$$\pi_{k\gamma} = (\pi_\gamma, \Theta_{k\gamma}); \quad (4)$$

$$\pi_\gamma = (q_\gamma, S_\gamma, h_\gamma, l_\gamma, \rho_\gamma); \quad (5)$$

$$\Theta_{k\gamma} = (k_{\gamma}, u_{k\gamma}, \sigma_{k\gamma}, \delta_{k\gamma}, b_{k\gamma}); \quad (6)$$

$$\pi_{k\gamma} = (q_{\gamma}, S_{\gamma}, h_{\gamma}, l_{\gamma}, \rho_{\gamma}, k_{\gamma}, u_{k\gamma}, \sigma_{k\gamma}, \delta_{k\gamma}, b_{k\gamma}), \quad (7)$$

де π_{γ} - характеристики γ -о поля.

Біологічна зміна упродовж збирального сезону стану ($\Theta_{k\gamma}$) зерностеблостою потребує методологічно коректного підходу до його відображення у моделях проектів збирання ранніх зернових культур, від чого значною мірою залежать результати (функціональні показники) проектно-технологічних структур, а відтак - правильність управлінських рішень. Окрім біологічної зміни стану зерностеблостою упродовж збирального сезону відбуваються також зміни його вологісного стану, які зумовлюються агрометеорологічними умовами, зокрема, випаданням дощу та роси, вологістю повітря, його швидкістю вітру та температурою повітря.

Зауважимо, що стан ($\Theta_{k\gamma}$) є характерним не лише для фази повної стиглості, але й для інших фенологічних фаз росту та розвитку ранніх зернових культур. Аналіз стану ($\Theta_{k\gamma}^f$) на f – x фенологічних фазах слід вважати важливою методологічною складовою для управління конфігурацією зернозбиральних проектів. Наявність інформації про цей стан на попередніх фенологічних фазах росту і розвитку культур дає змогу прогнозувати його показники для фази їх повної стиглості. Саме результати такого прогнозування використовуються для тактичного планування конфігурації проектно-технологічних структур (зернозбирально-транспортних комплексів), забезпечення відповідних проектів ресурсами та паливом.

Аналізуючи методологічні особливості ідентифікації замовлень на збирання ранніх зернових культур за тактичного планування конфігурації технологічних структур для виконання зернозбиральних проектів оцінюють характеристики стану їх зерностеблостою на фенологічних фазах, що передують повній стиглості. У цьому разі на основі оцінювання показників зерностеблостою на таких фенологічних фазах як вихід у «трубку», «колосіння», «цвітіння» та «молочної стиглості» прогнозують урожайність $u_{k\gamma}^n$ зерностеблостою для фази «повної стиглості». Такий прогноз здійснюється на основі багаторічних агрономічних спостережень за ростом і розвитком ранніх зернових культур у заданій природно-виробничій зоні:

$$u_{k\gamma}^n = f(u_{k\gamma}^f, A_M^f), \quad (8)$$

де $u_{k\gamma}^f$ - оцінка урожайності k -ї культури на γ -у полі для f -ї фенологічної фази її росту та розвитку;

A_M^f - прогнозовані агрометеорологічні умови в період між настанням f -ї фенологічної фази і фази повної стиглості урожаю цієї культури;

t_{np}^f - тривалість між настанням f -ї фенологічної фази і фази повної стиглості урожаю ранньої зернової культури.

Ідентифікація проектного середовища окремих замовлень на виконання проектів збирання є важливою складовою процесу управління конфігурацією проектів. Вона є підставою для обґрунтування раціональної конфігурації $K_{k\gamma}$ проектно-технологічних структур для окремих проектів.

$$K_{k\gamma} = f(\theta_{k\gamma}, A_M, \{T_{Hr}\}), \quad (9)$$

де T_{Hr} - фізичні параметри r -о технічного засобу, що використовується у збиральному проекті.

Розкриття цієї залежності базується на результатах статистичного імітаційного моделювання проектів [14]. Не вдаючись у деталі цього моделювання, зазначимо, що критерієм визначення раціональної конфігурації проектно-технологічних структур є такий показник цінності проектів, як своєчасність їх виконання, яка гарантує збір максимального (без втрат) урожаю [15]. Відміни раціональної конфігурації окремих зернозбиральних проектів є методологічною особливістю її обґрунтування для портфелів проектів, яка враховується завдяки використанню методу статистичного імітаційного моделювання множини проектів цих портфелів.

Висновки. 1. Системний підхід до моделювання зернозбиральних проектів і портфелів дав змогу концептуально (у неявному вигляді) розкрити причинно-наслідковий зв'язок між характеристиками потоків замовлень на виконання цих проектів та конфігурацією їх технічного забезпечення. 2. Ідентифікація складових потоку замовлень на виконання зернозбиральних проектів стосується геометричних параметрів полів та стану зерностеблостою ранніх зернових культур, який змінюється у часі під впливом агрометеорологічних умов. 3. Зміна у часі характеристик зерностеблостою потребує розробки методів їх прогнозування, а також ідентифікації конфігурації технічного забезпечення як окремих проектів, так і їх портфелів, що реалізуються автономними СГВ. 4. Розкриття причинно-наслідкових зв'язків між характеристиками складових потоку замовлень на виконання зернозбиральних проектів та конфігурацією їх технічного забезпечення можливе на основі результатів прогнозування показників цінностей як окремих зернозбиральних проектів, так і їх портфелів за допомогою статистичного імітаційного моделювання.

Список літератури:

1. Сидорчук О. В. Планування механізованих зернозбиральних робіт і проектів : монографія / О. В. Сидорчук, Нац. наук. центр "Ін-т механізації та електрифікації сільського господарства"; За ред. В. В. Адамчук. – Ніжин : П П Лисенко М.- М., 2013. – 155 с.
2. ISO 10007-95. Административное управление качеством. Руководящее указание по управлению конфигурацией. ИСО/ТК 176 "Административное управление качеством и обеспечение качества". – № 1995. – 1995. – 14 с.
3. Practice Standard for Project Configuration Management ©2007 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 53.
4. Сидорчук О. В. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т. та ін. // Управління розвитком складних систем: зб. наук. праць КНУБА. – К.: 2016. – Вип. 25. – С. 58-65.
5. Ціп Є. І. Сезонна програма комбайна і ризик у процесі централізованого збирання ранніх зернових : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 „Управління проектами та програмами” / Є. І. Ціп. – Львів, 2002. – 18 с.
6. Сидорчук Л. Л. Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / Л. Л. Сидорчук. – Львів, 2008. – 18 с.
7. Комарницький С. П. Узгодження збиральних і транспортних робіт у проектах збирання ранніх зернових культур : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / С. П. Комарницький. – Львів, 2012. – 19 с.
8. Макарчук О. В. Управління архітектурою програм збирання зернових культур: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» / О. М. Макарчук. – Львів, 2013. – 21 с.
9. Днесь В. І. Обґрунтування параметрів зернозбирально-транспортних комплексів для сільськогосподарських товаровиробників : автореф. дис.: спец. 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва» / В. І. Днесь. – Глеваха, 2015. – 20 с.
10. Сидорчук О. В. Прогнозування технологічної ефективності проектів та програм розвитку сільськогосподарського виробництва // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 7. – С. 57-61.
11. Адамчук В. В. Системно-проектні підстави управління парком машин сільськогосподарських товаровиробників / Адамчук В. В., Сидорчук О. В., Мироненко В. І. // Вісник аграрної науки. – 2014. – №11. – С. 33-39.
12. Множина основних подій та особливості їх планування у проектах збирання ранніх зернових культур / Сидорчук О. В., Днесь В. І., Скібчик В. І. [та ін.] // Механізація та електрифікація сільського господарства. – Глеваха : ННЦ "ІМЕСГ", 2011. – Вип. 95. – С. 384-392.
13. Управління збиранням олійних і зернових культур : головні науково-методичні засади та рекомендації / [Сидорчук О. В., Днесь В. І. та ін.]. – К. : ННЦ "ІМЕСГ", 2009. – 18 с.

14. Методологія відображення впливу агрометеорологічних умов на вологість ґрунту у статистичній імітаційній моделі механізованих процесів рільництва / О. Сидорчук, П. Луб, А. Шарибура та ін. // Вісник Львівського НАУ. Агроінженерні дослідження. – Львів : Львів. нац. агроуніверситет. – 2012. – Вип. 16. – С. 16-20.

15. Сидорчук О. В. Інженерія машинних систем [Монографія]. - К. : ННЦ "ІМЕСГ", 2007. – 263 с.

References

1. Sydorчук O.V. (2013). *Planuvannya mexanizovany`x zernozby`ral`ny`x robit i proektiv* [Planning mechanized combine work and projects]. Nat. Science. Center "Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture", Nizhin, Ukraine.

2. Administrativnoe upravlenie kachestvom. Rukovodyashee ukazanie po upravleniyu konfiguratsiyey [Quality management. Guidelines for configuration management]. (1995). ISO 10007-95. Moscow: Standartinform Rossiiskoi Federatsii [in Russian].

3. Practice Standard for Project Configuration Management. (2007). PA 19073-3299. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, USA.

4. Sydorчук O.V. (2016). "Matching configurations of system-products and their projects". *Upravlinnyya rozvy`tkom skladny`x sy`stem: zb. nauk. pracz` KNUBA*. vol. 25, pp. 58-65.

5. Cip Ye.I. (2002). "The seasonal combine program and risk in processes of central harvesting of early grain crops". Thesis abstract for Cand. Sc. (Engineering). 05.13.22, Lviv state agrarian university, Lviv, Ukraine.

6. Sydorчук L.L. (2008). "Identification of the combine fleet configuration in the projects of systems of the early corn centralized harvesting". Thesis abstract for Cand. Sc. (Engineering). 05.13.22, Lviv state agrarian university, Lviv, Ukraine.

7. Komarnyckyj S.P. (2012). "Coordination of harvesting and transportation operations in projects for harvesting early grain crops". Thesis abstract for Cand. Sc. (Engineering). 05.13.22, Lviv state agrarian university, Lviv, Ukraine.

8. Makarchuk O.V. (2013). "Architecture governance in collection programs cereals". Thesis abstract for Cand. Sc. (Engineering). 05.13.22, Lviv state agrarian university, Lviv, Ukraine.

9. Dnes V.I. (2015). "Substantiation of parameters combine and transport systems for agricultural producers". Thesis abstract for Cand. Sc. (Engineering). 05.13.22, Nat. Research Center "Institute of mechanization and electrification agriculture", Glevaha, Ukraine.

10. Sydorчук O.V. (2007). "Prediction technological efficiency of projects and programs of agricultural production", *Visny`k agrarnoyi nauky`*, vol. 7, pp. 57-61.

11. Adamchuk V.V., Sydorчук O.V. & Myronenko V.I. (2014). "System-projects fleet management grounds agricultural producers", *Visny`k agrarnoyi nauky`*, vol. 11, pp. 33-39.

12. Sydorчук O.V. & Dnes V.I. and Skibchyk V.I. et. al. (2011). "The major events and features of their planning in early grain crops harvesting projects", *Mexanizaciya ta elektryfikaciya sil`s`kogo gospodarstva. Glevaxa : NNCz "IMESG"*, vol. 95, pp. 384-392.

13. Sydorчук O.V. & Dnes V.I. et. al. (2009). "The oilseeds and crops harvesting managing : major scientific methodology and recommendations", *Mexanizaciya ta elektryfikaciya sil`s`kogo gospodarstva. Glevaxa : NNCz "IMESG"*, vol. 95, pp. 384-392.

14. Sydorчук O., Lub P. & Sharybura A. et. al. (2012). "Methodology reflect the impact of agrometeorological conditions on soil moisture in the statistical simulation model of mechanized processes of farming", *Visny`k L`vivs`kogo NAU. Agroinzhenerni doslidzhennya*. vol. 16, pp. 16-20.

15. Sydorчук O.V. (2007). *Inzheneriya masy`nny`x sy`stem* [Engineering of machine systems]. Nat. Science. Center "Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture", Kiev, Ukraine.

