

УДК 631.363.004.15

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА, ЯК СКЛАДОВОЇ СИСТЕМ «ЛЮДИНА-МАШИНА-СЕРЕДОВИЩЕ»****Новицький А.В., доц., Ружи́ло З.В., доц.***(Національний університет біоресурсів і природокористування України)***Новицька О.А., економіст***(Управління статистики Києво-Святошинського району)*

*В статті розглянуті методичні підходи оцінки надійності людини-оператора та персоналу складної системи «людина-машина-середовище».*

**Постановка проблеми.** Надійність сільськогосподарських машин, як складних технічних систем «людина-машина-середовище» (СТС «ЛМС») залежить не лише від досконалості їх конструкцій, але й значною мірою, від надійності людини-оператора (тракториста, водія, слюсаря-ремонтника, управлінського та інженерно-технічного персоналу). Важливим завданням забезпечення надійності СТС «ЛМС» є вивчення зарубіжного та вітчизняного досвіду щодо оцінки надійності, його еволюції, відповідності сучасним вимогам та можливість зробити оптимальний вибір. Тобто, постає необхідність проведення досліджень впливу на надійність СТС «ЛМС» не лише технічного стану техніки, але й професійно-психологічного рівня людини-оператора (персоналу).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження проблеми оцінки надійності людини-оператора (персоналу), як складової СТС «ЛМС», висвітлені в багатьох науково-практичних роботах [1-8].

**Постановка завдання.** Метою статті є необхідність аналізу сутності та формування методичних підходів щодо оцінки надійності людини-оператора (персоналу), як складової систем «людина-машина-середовище».

**Виклад основного матеріалу.** Як показують попередні дослідження, на практиці приділяється недостатньо уваги вивченню впливу людини-оператора (персоналу) на надійність і ефективність роботи СТС «ЛМС», якими є сільськогосподарські машини. Зміна професійно-психологічного рівня працівників позначається на забезпеченні надійності СТС «ЛМС», тому доцільно розглянути основні напрямки наукових досліджень, які дадуть можливість встановити основні методи оцінки впливу людини-оператора (персоналу) на надійність СТС.

Як показує аналіз, існує певний методичний апарат оцінки надійності

управлінського персоналу в промисловості. Перш за все, оцінка персоналу – це виявлення ступеню відповідності особистих якостей працівника, кількісних і якісних результатів його діяльності певним потребам (робочого місця або посади). Оцінка персоналу є важливим інструментом персоналу, оскільки є однією із складових кадрової політики будь-якого підприємства [2, 5]. Розрізняють якісні, кількісні та комбіновані методи оцінки персоналу.

До якісних відносять наступні методи [2, 4]: біографічний; матричний (описовий); довільних усних або ж письмових характеристик; вільного або ж примусового вибору оцінювальних характеристик за готовими формами; оцінок за результатами; за рекомендаціями; критичного інциденту; вільного або ж структурованого інтерв'ю; метод «центри оцінки» персоналу; ранжирування; графічного профілю; самооцінки і самозвіту; метод еталону; цільовий; оцінки рис; аналізу результатів діяльності колективу; групової дискусії; тестування; сумованих оцінок; метод заданого угруповання працівників; метод рангового порядку. До кількісних відносяться наступні методи: бальної оцінки, визначення рівня кваліфікації, номінальної оцінки [2]. В дослідженнях [4], для порівняльної оцінки персоналу пропонується також включити наступні методи: інтерв'ю; групові вправи (як складові соціально-психологічного методу); астрологічні та графологічні.

В статті [7] представлена методика комплексного підходу до оцінки персоналу, в основі якого покладено розрахунок інтегрального показника, який відображує 20 показників в безрозмірній інтегральній критерій - коефіцієнт конкурентоспроможності управлінського персоналу, який дозволяє оцінити індивідуальний потенціал працівника, можливість визначити сильні і слабкі сторони персоналу, а також відібрати їх з позиції компетентності в професійній галузі. В науковій роботі представлена методика та результати оцінки управлінського персоналу, яка запропонована Н. Роговою. В основу покладено коефіцієнт конкурентоспроможності управлінського персоналу, який дорівнює відношенню площі оціночного багатокутника, од.<sup>2</sup> (одиниць) до площі і-го радару, од.<sup>2</sup> (одиниць). Дослідження, які представлені в статті [7] проводяться на основі аудиту працівників по 20 показниках.

Слід відмітити, що розглянута методика може бути доповнена і реалізована для оцінки надійності персоналу СТС «ЛМС» сільськогосподарська техніка. Для оцінки надійності і розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності операторів та інженерно-технічних працівників СТС може бути використана більшість показників методики [7]: знання технологічних процесів виробництва; знання нормативних документів; необхідність підвищення кваліфікації; прагнення до самоудосконалення; психологічні характеристики; ініціативність; відповідальність. Доцільно їх

доповнити і розподілити на чотири групи у відповідності до службових компетенцій: кваліфікаційні вимоги; професійні вимоги; відношення до роботи; орієнтація на середовище.

Заслугує на увагу методика оцінки ефективності використання людських ресурсів та компетентності персоналу в сфері інформаційно-комунікаційних технологій [3]. Оптимальним шляхом формування інформаційно-технологічної компетентності персоналу є створення відповідних моделей, формування системи навчання та підвищення кваліфікації персоналу організації. В авторефераті сформовані ключеві елементи кадрової політики ІТ-компаній для оцінки професійної діяльності керівників та спеціалістів інформаційно-комунікаційних технологій, запропоновано комплексний показник цілей (компетентності) персоналу  $K_{ц}$ . Основними елементами оцінки компетентності є: зміст трудових функцій; місце персоналу в компанії; інформаційні компетенції; професійні компетенції; професійно-особисті компетенції; вміння приймати рішення; професійний розвиток персоналу; пошук і підбір персоналу; мотивація працівників. Показник  $K_{ц}$  може бути більше, менше або дорівнювати одиниці. Дана методика передбачає комплексну оцінку і розрахунок інтегрального показника ефективності заходів для підвищення компетентності.

В статті [4], надійність управлінського персоналу представлено комплексом наступних показників: ефективний час роботи; стаж роботи на управлінських посадах; відповідність посаді; здатність до розвитку. Як відмічається в представленій статті, надійність персоналу формується на основі ефективного часу роботи працівника, відповідної кількості ефективно прийнятих управлінських рішень за поточний період та загального стажу роботи працівника. Критерій надійності управлінського персоналу базується на основі рівня відповідальності працівника. Тому показник надійності персоналу, як акцентується в [4], не повинен, бути нижчим за 60% для управлінського персоналу середнього рівня, та 80% – для управлінського персоналу вищого рівня.

Проте, як показує аналіз переваг та недоліків представлених методів та методик, використання лише одного з них, не дає можливості в повній мірі оцінити ступінь використання знань, досвіду та кваліфікації працівника в процесі виконання службових обов'язків, не дозволяє встановити вплив персоналу на кінцевий результат діяльності.

Показник надійності персоналу характеризує його здатність виконувати задані функції протягом необхідного проміжку часу або ж роботи машини. Проблема підвищення надійності персоналу сільськогосподарського підприємства або ж ремонтної майстерні має важливе економічне значення,

оскільки підвищення надійності в роботі або ефективності прийняття правильних рішень персоналу безпосередньо впливає на результати діяльності підприємства.

Під надійністю роботи людини-оператора слід розуміти його здатність до безпомилкового виконання роботи на протязі певного проміжку часу при заданих зовнішніх умовах. По аналогії можна розрахувати показник надійності людини-оператора (персоналу), як складової СТС «ЛМС» - коефіцієнт готовності. Пропонується ефективний час роботи людини-оператора (персоналу) розрахувати, як різницю календарного та неефективного часу роботи працівника. Неефективний час роботи, свою чергу, визначається як добуток кількості неефективно прийнятих рішень та середнього часу, який витрачається на його виправлення. Виходячи з цього, формулу можна записати в наступному вигляді:

$$K_{zon} = \frac{\sum_{i=1}^N (T_{кчpi} - K_{нпpi} \cdot T_{сврi})}{\sum_{i=1}^N T_{кчpi} \cdot K_{нпpi}}, \quad (1)$$

де  $K_{zon}$  – коефіцієнт готовності оператора (персоналу);

$T_{кчpi}$  – календарний час роботи оператора (персоналу), днів;

$K_{нпpi}$  – кількість неефективно прийнятих рішень, штук;

$T_{сврi}$  – середній час відновлення результатів діяльності оператора (персоналу) до початкового рівня, днів;

$K_{pi}$  – кількість років роботи оператора (персоналу), років.

В представленій формулі (1) можна провести заміну добутку двох складових в знаменнику на загальний стаж роботи оператора (персоналу):

$$T_{зсп} = \sum_{i=1}^N T_{кчpi} \cdot K_{нпpi}, \quad (2)$$

$T_{зсп}$  – загальний стаж роботи оператора (персоналу), днів.

Надійності в роботі людини-оператора (персоналу) також може бути оцінена наступними показниками [1, 8]: ймовірність безпомилковості виконання роботи  $P_{bon}$ ; інтенсивність помилок  $\lambda_{non}$ ; ймовірність виникнення помилок при виконанні роботи  $P_{non}$ ; ймовірність своєчасності дій оператора

$P_{св.оп}$  та ймовірність виправлення помилок оператором  $P_{випр.оп}$ . Як показують попередні дослідження, представлені показники надійності людини-оператора (персоналу) по аналогії близькі до показників надійності технічних об'єктів (таблиця 2).

Таблиця 2 – Показники, які використовуються для визначення надійності СТС «ЛМС»

Показники надійності		
Машины	Людини-оператора (персоналу)	СТС «ЛМС»
Ймовірність безвідмовної роботи на протязі заданого часу, $P_m$	Ймовірність безпомилкової роботи оператора, $P_{оп}$	Ймовірність безпомилковості виконання завдання системою $P_{оп}$ [8]
Коефіцієнт готовності машини, $K_{зм}$	Коефіцієнт готовності людини-оператора (персоналу), $K_{зоп}$ Ймовірність безпомилковості виконання роботи людини-оператора (персоналу), $P_{бop}$	-
Ймовірність відновлення машини, яка відмовила, $P_{віднм}$	-	-
Інтенсивність відмов машини, $\lambda_m$	Інтенсивність помилок людини-оператора (персоналу), $\lambda_{nop}$	-

Такий методичний підхід дозволяє відобразити загальний рівень професіоналізму працівника та вплив його рішень та роботи на результати функціонування машини або ж діяльності підприємства.

**Постановка завдання.** Виходячи з представленого, можна стверджувати, що дослідження фактичного рівня надійності людини-оператора (персоналу) та удосконалення шляхів його підвищення в системі «ЛМС» є актуальною проблемою, яка має важливе наукове і практичне значення. Перераховані методики можуть бути використані для підбору, оцінки та забезпечення надійності операторів (персоналу), як складових СТС «ЛМС»: інженерно-технічних працівників та слюсарів-ремонтників ремонтних та сервісних підприємств; механізаторів та водіїв; операторів багатоопераційних машин.

### Список літератури:

1. Амалицкий В.В. Надежность машин и оборудования лесного комплекса: Учебник для студентов специальности 170400 [Текст]/ В.В.Амалицкий, В.Г.Бондарь, А.М.Волобаев, А.С.Воякин. – М.: МГУЛ, 2002. – 279 с.
2. Амоша О.І. Організаційно-економічні механізми активізації інноваційної діяльності в Україні / О.І. Амоша // Економіка промисловості. –

2006. – № 5. – С. 15–21.

3. Васильев В.А. Развитие профессиональной компетентности персонала организации в сфере информационно-коммуникационных технологий : автореф. дис. на соискание научн. степени кандидата эконом. наук: 08.00.05/ Васильев Кирилл Андреевич. – М., 2008. – 24 с.

4. Ковальчук К. Ф. Оцінка діяльності кадрового управлінського персоналу промислового підприємства як основний чинник підвищення його економічної безпеки / К. Ф. Ковальчук, Є. М. Фріман, І. М. Фріман // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Серія: Економічні науки. – Кіровоград, 2009. – №15. – С. 3-10.

5. Костомахин М.Н. Влияние эксплуатационной надёжности тракторов и зерноуборочных комбайнов на эффективность их использования: автореф. дис. на соискание научн. степени кандидата техн. наук: 05.20.03/ Костомахин Михаил Николаевич. – М., 2008. – 18 с.

6. Крайнік О.М. Оцінка надійності управлінського персоналу / О.М. Крайнік // Всеукраїнський науково-виробничий журнал Університету економіки і підприємництва. – Хмельницький, - 2012. – С. 62-64.

7. Макринова Е.И. Методика комплексной оценки управленческого персонала в организациях потребительской кооперации / Е.И. Макринова, М.Г. Мухина / Экономические науки. Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 696–701.

8. Бойко А.І. Вплив оператора на надійність систем «людина-машина-середовище» (на прикладі засобів для приготування і роздавання кормів) / А.І. Бойко, А.В. Новицький, З.В. Ружи́ло, А.З. Ружи́ло // ХНТУСГ ім. Петра Васи́ленка. – Харків, ХНТУСГ, 2011. – Вип. 114. – С. 103 – 108.

### **Аннотация**

#### **Методические подходы оценки надёжности человека-оператора, как составляющей системы «человек-машина-среда»**

Новицкий А.В., Ружи́ло З.В., Новицкая О.А.

*В статье рассмотрены методические подходы оценки надёжности человека-оператора и персонала сложной системы «человек-машина-среда».*

### **Abstrakt**

#### **Methodological approaches assessing reliability human-operator, as making system «human -machine- environment»**

A. Novitskiy, Z. Ruzhilo, O. Novitska

*The paper deals with methodological approaches assessing the reliability of the human operator and staff of a complex system of «human-machine-environment».*