

Сидорчук<sup>1</sup> О.В., Тригуба<sup>2</sup> А.М., Шарибура<sup>2</sup> А.О., Луб<sup>2</sup> П.М.

<sup>1</sup>Національний Науковий центр «Інститут механізації  
та електрифікації сільського господарства»

<sup>2</sup>Львівський національний аграрний університет

## УЗГОДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ ЗАГОТІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ІЗ ВИРОБНИЧИМИ УМОВАМИ АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ

Удосконалено метод узгодження параметрів транспортних засобів із виробничими умовами адміністративного району. Обґрунтовано часові причинно-наслідкові зв'язки між чинниками та показниками функціонування відповідної системи. Досліджено стохастичний вплив природно-виробничих умов на тривалість календарних періодів заготівлі молока впродовж яких потреба у технічному оснащенні залишається незмінною.

На підставі імітаційного моделювання процесів заготівлі молока кооперативами в умовах окремих сільських рад Бродівського району Львівської області визначено функціональні показники спеціалізованих автоцистерн. Визначено потребу у спеціалізованих автоцистернах та водіях-експедиторах. Розраховано питомі сукупні витрати коштів на доставку молока від пунктів заготівлі до переробного підприємства.

**Ключові слова:** технічне оснащення, заготівля, молоко, параметри, узгодження, виробничі умови.

**Постановка проблеми.** Сьогодні система молочного тваринництва перебуває у кризовому стані, який з року в рік поглиблюється. Зокрема, спостерігається зменшення поголів'я корів у всіх категоріях господарств [1]. Це призводить до зменшення виробництва якісної молочної продукції та відповідно насичення ринку молокопродуктами із добавками різного походження, які негативно впливають на організм людини. Також значна частина населення України є неплатоспроможною і не може придбати такої кількості молокопродуктів, яка необхідна для задоволення їх фізіологічних потреб. Це призводить як до зниження продовольчої безпеки у державі, так і до зниження конкурентоздатності молочних продуктів на вітчизняному та закордонному ринках.

Для вирішення існуючої проблеми у системі молочного тваринництва слід реалізовувати низку проектів та програм, які інтегровані між собою [2]. Для ефективного управління цими проектами та програмами слід розробляти множину методів, моделей та алгоритмів, які б враховували їх специфіку програм молочного тваринництва та їх проектного середовища [3, 6]. Отже, розроблення науково-методичних засад та методу узгодження параметрів технологічної системи централізованої заготівлі молока із виробничими умовами адміністративного району є досить актуальним на даний час.

**Метою роботи** є обґрунтування методу узгодження параметрів технологічної системи централізованої заготівлі молока із виробничими умовами та визначення параметрів технічного оснащення відповідної системи для заданого адміністративного району.

**Результати досліджень.** До технічного оснащення системи централізованої заготівлі молока у межах адміністративного району належать транспортні засоби для доставки молока-сировини від пунктів заготівлі молока, що розташовані на території окремих сільських рад, до МПП. Параметри цього технічного оснащення залежать від виробничих умов зони заготівлі молока на території адміністративного району (наявності пунктів заготівлі молока на території адміністративного району, їх територіальне розташування, обсягів виробництва молока у кожному із них). Отже, існує потреба узгодження параметрів технічного оснащення системи централізованої заготівлі молока у межах адміністративного району із виробничими умовами. Як зазначалося вище, узгодження параметрів технічного оснащення системи централізованої заготівлі молока у межах адміністративного району із виробничими умовами здійснюється на підставі імітаційного моделювання цієї системи, яке передбачає наступні етапи: 1) обґрунтовують параметри системи заготівлі молока на території окремих сільських рад адміністративного району; 2) за заданих виробничих умов та маркового складу транспортних засобів визначають потрібну їх кількість та тривалість характерних періодів впродовж яких вона є незмінною; 3) визначають питомі поточні ( $B_{пр}$ ) та капітальні витрати ( $B_{кр}$ ) коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки; 4) визначають раціональні параметри технічного оснащення для транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП на підставі порівняння зведених питомих витрат коштів ( $B_r$ ) на їх функціонування для різних варіантів їх маркового складу.

Обґрунтовування параметрів системи заготівлі молока на території окремих сільських рад адміністративного району здійснюється на підставі розроблених науково-методичних засад та методу узгодження цих параметрів із виробничими умовами. У результаті імітаційного моделювання цієї системи та проведення відповідних розрахунків визначається кількість та територіальне розташування пунктів заготівлі молока на території окремих сільських рад та для кожного із цих пунктів прогнозуються тенденції заготівлі молока впродовж календарного року. На підставі цих даних формується потік ( $\lambda_i$ ) замовлень на виконання транспортних робіт щодо зведення молока від  $i$ -х пунктів заготівлі до МПП за відомою методикою [5].

Потрібну кількість ( $N_{mp}$ ) транспортних засобів заданої марки та функціональні показники доставки молока від пунктів заготівлі до МПП визначають на підставі статистичного імітаційного моделювання транспортних процесів за відомою методикою [5]. Основою моделювання транспортних процесів доставки молока від пунктів заготівлі до МПП є визначення раціональних зв'язних маршрутів. Для цього використовується відомий метод визначення зв'язних маршрутів [4]. Він передбачає вибір маршрутів доставки молока від пунктів заготівлі до МПП за системно обґрунтованими трьома головними правилами формування зв'язних маршрутів, якими враховується зумовленість ефективності процесу використання вантажопідйомності та фонду робочого часу автотранспорту, пройденої ними віддалі та виконанням вантажообігом. У результаті цього моделювання визначаються технологічно потрібну кількість ( $N_{ak}$ ) транспортних засобів заданої марки для доставки молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі:

$$N_{ak} = \frac{\sum_{\mu=1}^n t_{\mu k}}{[t_o]}, \text{ од.} \quad (1)$$

$det_{\mu k}$  – тривалість перебування транспортних засобів на  $\mu$ -у маршруті зведення молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі, год;  $[t_o]$  – технологічно допустима тривалість транспортування молока впродовж окремої доби, год;  $n$  – кількість маршрутів, які виконують транспортні засоби впродовж  $k$ -ї доби сезону заготівлі молока, од.

На підставі результатів визначення технологічно потрібної кількості ( $N_{ak}$ ) транспортних засобів заданої марки для доставки молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі будуються графік тривалості характерних періодів сезону заготівлі молока впродовж яких потребу у транспортних засобах залишається незмінною (рис. 1).

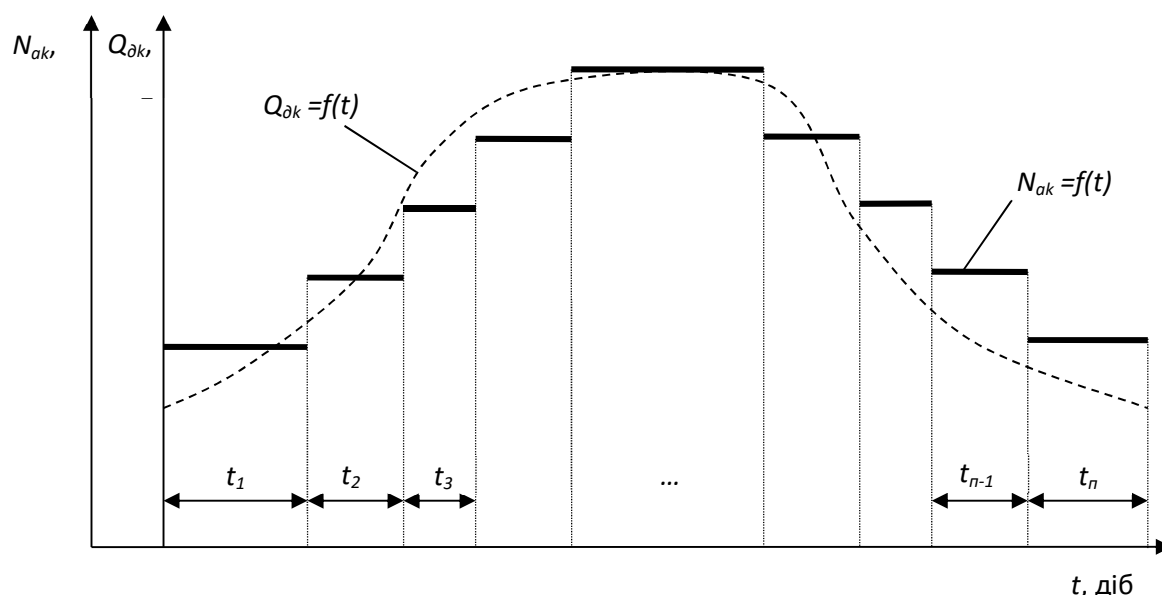


Рис. 1. Графічна інтерпретація результатів визначення технологічно потрібної кількості ( $N_{ak}$ ) транспортних засобів заданої марки для доставки молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі та тривалості ( $t_n$ )  $n$ -х характерних періодів сезону заготівлі молока впродовж яких потреба у них залишається незмінною:  $Q_{0k}$  – добовий обсяг заготівлі молока на території адміністративного району;  $t_1, t_2, \dots, t_n$  – тривалість першого, другого та  $n$ -о характерного періоду заготівлі молока

Кількість  $n$ -х характерних періодів ( $n_n$ ) із незмінною потребою у транспортних засобах впродовж сезону заготівлі молока та їх тривалість ( $t_i$ ) впродовж яких потреба у них залишається незмінною залежить від добового обсягу ( $Q_{ok}$ ) заготівлі молока на території адміністративного району та вантажності транспортних засобів ( $q$ ):

$$t_n(n_n) = f(Q_{ok}, q). \quad (2)$$

Водночас, тривалість ( $t_{c3}$ ) сезону заготівлі молока рівна сумі тривалостей ( $t_n$ )  $n$ -х характерних періодів сезону заготівлі молока впродовж яких потреба у них залишається незмінною:

$$t_{c3} = \sum_{n=1}^i t_n. \quad (3)$$

Для визначення поточних ( $B_{nr}$ ) і капітальних витрат ( $B_{kr}$ ) коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки на підставі імітаційного моделювання транспортних процесів доставки молока від пунктів заготівлі до МПП визначаються наступні функціональні показники:

➤ сумарний річний обсяг ( $Q_p$ ) молока, що транспортувалося від пунктів його заготівлі до МПП:

$$Q_p = \sum_{i=1}^{N_{n3}} Q_{pi}, \text{ т} \quad (4)$$

де  $Q_{pi}$  – річний обсяг молока, що транспортувалося від  $i$ -о пункту його заготівлі до МПП, т;  $N_{n3}$  – кількість пунктів заготівлі молока на території адміністративного району, од.

➤ сумарна річна тривалість ( $t_p$ ) використання транспортних засобів під час транспортування молока від пунктів його заготівлі до МПП:

$$t_p = \sum_{k=1}^{t_{c3}} \sum_{\mu=1}^n t_{\mu k}, \text{ год}, \quad (5)$$

де  $t_{\mu k}$  – тривалість перебування транспортних засобів на  $\mu$ -у маршруті звезення молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі, год;  $t_{c3}$  – тривалість сезону заготівлі молока впродовж календарного року, діб;  $n$  – кількість маршрутів, які виконують транспортні засоби впродовж  $k$ -ї доби сезону заготівлі молока, од.

➤ сумарний пройдений шлях ( $L_p$ ) транспортними засобами під час транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП впродовж сезону його заготівлі:

$$L_p = \sum_{k=1}^{t_{c3}} \sum_{\mu=1}^n L_{\mu k}, \text{ км} \quad (6)$$

де  $L_{\mu k}$  – пройдений шлях транспортними засобами на  $\mu$ -у маршруті звезення молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі, км;

➤ сумарна витрата палива ( $G_p$ ) на транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП впродовж сезону його заготівлі:

$$G_p = \sum_{k=1}^{t_{c3}} \sum_{\mu=1}^n G_{\mu k}, \text{ літрів} \quad (7)$$

де  $G_{\mu k}$  – витрата палива транспортними засобами на виконання  $\mu$ -о маршруту звезення молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі, літрів;

➤ сумарний вантажообіг ( $W$ ) під час транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП впродовж сезону його заготівлі:

$$W_p = \sum_{k=1}^{t_{c3}} \sum_{\mu=1}^n W_{\mu k}, \text{ т·км}. \quad (8)$$

де  $W_{\mu k}$  – вантажообіг транспортними засобами під час виконання  $\mu$ -о маршруту звезення молока від пунктів заготівлі до МПП у  $k$ -у добу сезону заготівлі, т·км;

➤ технологічно потрібну кількість ( $N_p$ ) транспортних засобів заданої марки для доставки молока від пунктів заготівлі до МПП:

$$N_p = \frac{\sum_{\mu=1}^n t_{\mu k}^i}{\left[ t_{\theta}^i \right]}, \text{ од}. \quad (9)$$

де  $t_{\mu k}^i$  – тривалість перебування транспортних засобів на  $\mu$ -у маршруті звезення молока від пунктів його заготівлі до МПП у  $k$ -у добу інтенсивного періоду сезону заготівлі, год;  $\left[ t_{\theta}^i \right]$  – технологічно допустима тривалість транспортування молока впродовж доби у інтенсивний період

сезону заготівлі, год;  $n$  – кількість маршрутів, які виконують транспортні засоби впродовж  $k$ -ї доби інтенсивного періоду сезону заготівлі молока, од.

Обґрунтована технологічно потрібна кількість ( $N_{rn}$ ) транспортних засобів  $r$ -ї марки впродовж  $n$ -х характерних періодів сезону заготівлі молока для яких потреба у транспортних засобах залишається незмінною є основою для визначення потреби у водіях-експедиторах ( $u_n$ ) для доставки молока від пунктів заготівлі до МПП впродовж цих періодів.

Цілеспрямовано змінюючи марковий склад транспортних засобів у порядку зростання його вантажності ( $q$ ) для кожного із варіантів визначають питомі поточні ( $B_{nr}$ ) та капітальні витрати ( $B_{kr}$ ) коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки. Вони є підставою для визначення зведених питомих витрат коштів ( $B_r$ ) на їх функціонування системи централізованої заготівлі молока у межах адміністративного району за різних варіантів маркового складу транспортних засобів (рис. 2):

$$B_r = B_{nr} + B_{kr} . \quad (10)$$

Оптимальні параметри технічного оснащення для транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП визначають на підставі порівняння зведених витрат коштів ( $B_r$ ) на їх функціонування для різних варіантів їх маркового складу.

Параметри технічного оснащення для транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП вважаються оптимальними, якщо  $B_r$  набуває мінімального значення:

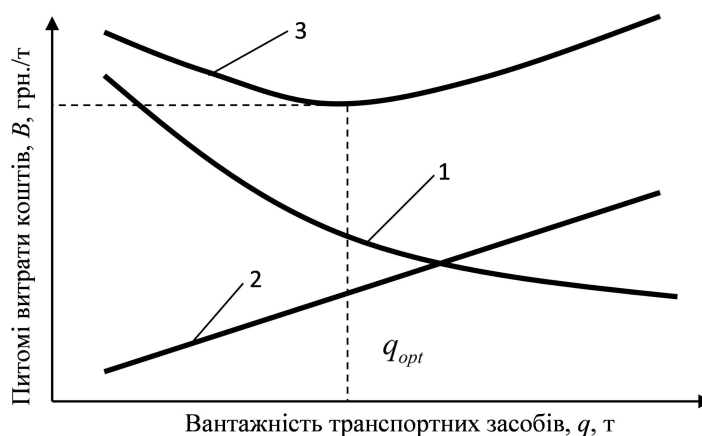


Рис. 2. Оптимізація параметрів технічного оснащення для транспортування молока від пунктів заготівлі до МПП:

1, 2 – відповідно питомі поточні та капітальні витрати коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки; 3 – зведені питомі витрати коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки

$$\Phi[q_{opt}] = B_r \rightarrow \min . \quad (11)$$

Не розкриваючи методичних основ розрахунку складових витрат, які входять до питомих поточних ( $B_{nr}$ ) та капітальних витрат ( $B_{kr}$ ) коштів на функціонування транспортних засобів  $r$ -ї марки, зупинимося на параметрах технічного оснащення для заготівлі молока на території адміністративного району, що підлягають оптимізації. Кількість варіантів параметрів технічного оснащення для заготівлі молока на території адміністративного району може бути скінченною множиною, яка обмежується наявністю на ринку автоцистерн для транспортування молока різної вантажності. Отже, існує задача пошуку з-поміж них оптимальних параметрів транспортних засобів, розв'язання якої можливе на підставі вище описаного методу.

Оптимізацію параметрів ( $Z_{opt}$ ) спеціалізованих автоцистерн для заготівлі молока на території адміністративного району із заданим їх територіальним розташуванням (пункти заготівлі молока, що належать кооперативам на території окремих сільських рад) здійснювали за критерієм мінімізації сукупних зведених витрат коштів за функцією (11). Для цього використовували чисельний метод, який передбачав для кожного значення аргументу (вантажність ( $q_r$ ) спеціалізованих автоцистерн) розрахунок поточних ( $B_{nr}$ ) та капітальних ( $B_{kr}$ ) витрати коштів, що припадають на функціонування спеціалізованих автоцистерн  $r$ -ї марки впродовж календарного року, з наступним їх сумуванням.

За результатами проведених розрахунків побудовані залежності вартісних показників використання спеціалізованих автоцистерн для заготівлі молока на території Бродівського району від їх вантажності ( $q_r$ ) (рис. 3).

На підставі отриманих значень сукупних зведених витрат коштів ( $B$ ) на функціонування спеціалізованих автоцистерн  $r$ -ї марки впродовж календарного року під час заготівлі молока на території Бродівського району Львівської області можна зазначити, що спостерігаються наявність їх мінімального значення.

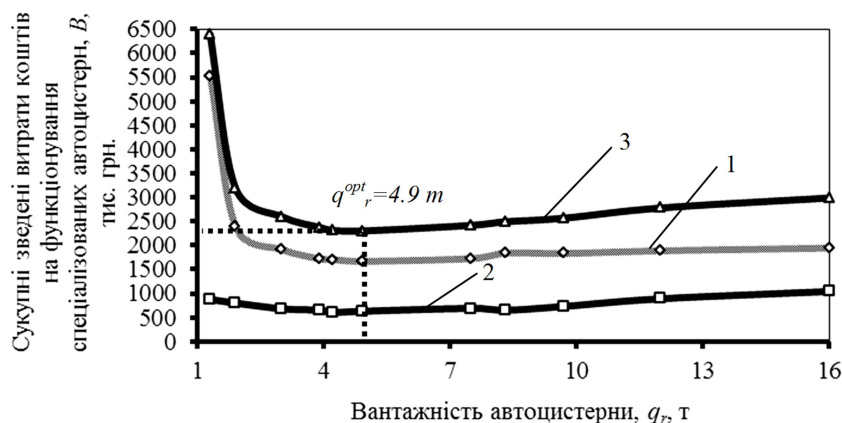


Рис. 3. Залежності сукупних витрат коштів ( $B$ ) на функціонування спеціалізованих автоцистерн  $r$ -ї марки впродовж календарного року під час заготівлі молока на території Бродівського району від їх вантажності ( $q_r$ ): 1 – поточні ( $B_{nr}$ ) витрати коштів; 2 – капітальні ( $B_{kr}$ ) витрати коштів; 3 – зведені ( $B_r$ ) витрати коштів

Зокрема встановлено, що сумарні зведені витрати ( $B_r$ ) коштів на доставку річного обсягу заготовленого кооперативами молока на території окремих сільських рад, змінюються в межах від 2300 до 6391 тис. грн. Мінімальні зведені витрати коштів припадають на варіант, який передбачає формування парку із спеціалізованих автоцистерн Hyundai HD-78 STD + Г6-ОПА-4.9 вантажністю  $q_r = 4,9$  т, яких потрібно мати у інтенсивний період заготівлі молока 4 од, а до виконання транспортних процесів слід залучити 4 водії-експедитори. При цьому річні поточні витрати коштів становлять  $B_{nr} = 1671,82$  тис. грн., а капітальні витрати коштів, що припадають на функціонування спеціалізованих автоцистерн  $r$ -ї марки впродовж календарного року, становитимуть  $B_{kr} = 628,62$  тис. грн.

**Висновки.** 1. Удосконалений метод узгодження параметрів технологічної системи централізованої заготівлі молока у межах адміністративного району із виробничими умовами враховує часові причинно-наслідкові зв'язки між чинниками та показниками функціонування відповідної технологічної системи, а також стохастичний вплив природно-виробничих умов на тривалість календарних періодів впродовж яких потреба у технічному оснащенні залишається незмінною. 2. Отримані на підставі виробничих експериментів характеристики природно-виробничих умов Бродівського району Львівської області та числові значення характеристик спеціалізованих автоцистерн для транспортування молока свідчать про можливість використання їх під час моделювання функціонування системи заготівлі молока на території цього адміністративного району. 3. На підставі імітаційного моделювання функціонування спеціалізованих автоцистерн під час заготівлі молока від кооперативів на території окремих сільських Бродівського району Львівської області встановлено, що слід залучити 4 спеціалізовані автоцистерни марки Hyundai HD-65 STD+ Г6-ОТА-3,9 та 4 водії-експедитори. При цьому питомі сукупні витрати коштів на доставку молока від пунктів заготівлі до переробного підприємства становитимуть 1,4 грн/літр.

1. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

2. Тригуба А.М. Системний опис інтегрованих програм аграрного виробництва / А.М. Тригуба // Науковий журнал ЛНТУ: Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. – 2011. – №7. – С.158-162.

3. Сидорчук О.В. Особливості управління інтегрованими програмами реінжинірингу систем молочарства / О.В. Сидорчук, А.М. Тригуба, І.Л. Тригуба // Перспективи ефективних управлінських рішень в бізнесі та проєктах : матер. Між нар. Наук.-практич. конф. / Міжнародний гуманітарний університет. – Одеса, 2015. – С. 111-114.

4. Сидорчук О. Наукові підстави формування зв'язних маршрутів централізованої заготівлі молока / О. Сидорчук, В. Боярчук, А. Тригуба // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. – №6. – Львів: Львів ДАУ, 2002. – С.9-15.

5. Тригуба А.М. Параметри транспортно-заготівельної інфраструктури молокопереробного підприємства : Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 / Львів. держ. аграр. ун-т. – Л., 2004. – 16с.

6. Сидорчук О. Обґрунтування конфігурації проєкту заготівельної та транспортної інфраструктур молокопереробного підприємства / [Сидорчук О., Тригуба А., Михалюк М., Рудинець М.] // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. – №11. – Львів: Львів ДАУ, 2007. – С.43-46.



## REFERENCES

1. Official site of the State Statistics Service of Ukraine. Available at: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
2. Tryguba, A.M. (2011). System description of the integrated program of agricultural production. *Computer-integrated technologies: education, science and industry*. No. 7, pp. 158-162.
3. Sydoruk, O.V., Tryguba, A.M., Tryguba, I.L. (2015). *The features of integrated management software reengineering of milk production systems. Prospects effective management decisions in business and projects mater. Between born*. Odessa, pp.111-114.
4. Sydoruk, O., Boyarchuk, V., Tryguba, A. (2002). Scientific basis forming routes of centralized milk production. *Bulletin of Lviv. DAU: Agroengineering studies*. No. 6, Lviv, Lviv State Agrarian University, pp.9-15.
5. Tryguba, A.M. (2004). *Parameters of transport and purveyance infrastructure of milk processing enterprise*. Lviv, 16 p.
6. Sydoruk, O., Tryguba, A., Mykhalyuk, M., Rudynets, M. (2007). The project configuration grounding of production and transport infrastructures of milk processing plant. *Bulletin of Lviv. DAU: Agroengineering studies*. No. 11, Lviv, Lviv State Agrarian University Publ., pp.43-46.

**Сидорчук О.В., Тригуба А.М., Шарибура А.О., Луб П.М.** **Согласование параметров транспортных средств системы централизованной заготовки сельскохозяйственной продукции с производственными условиями административного района.**

Усовершенствован метод согласования параметров транспортных средств с производственными условиями административного района. Обоснованы временные причинно-следственные связи между факторами и показателями функционирования соответствующей системы. Исследовано стохастическое влияние природно-производственных условий на продолжительность календарных периодов заготовки молока, в течение которых потребность в техническом оснащении остается неизменной.

На основании имитационного моделирования процессов заготовки молока кооперативами в условиях отдельных сельских советов Бродивского района Львовской области определены функциональные показатели специализированных автоцистерн. Определена потребность в специализированных автоцистернах и водителях-экспедиторах. Рассчитано удельные совокупные затраты средств на доставку молока от пунктов заготовки до перерабатывающего предприятия.

**Ключевые слова:** техническое оснащение, заготовка, молоко, параметры, согласования, производственные условия.

**O. Sydoruk, A. Tryguba, A. Sharybura, P. Lub.** **The concordance of vehicle parameters of the centralized delivery system of agricultural products with productive terms of administrative district.**

The concordance of vehicle parameters with productive terms of administrative district is improved. The temporal-causal relationships between factors and indicators appropriate functioning of the system are grounded. The influence of stochastic production conditions on the duration of calendar milk delivery periods during which the need for technical equipment remains unchanged is investigated.

On the basis of imitation modeling of the milk delivery processes in separate village soviets (Brody district of the Lviv area) the functional indexes of the specialized tank-cars are certain. The needs of specialized tankers and delivery driver are determined. The total unit cost of funds for the milk delivery from procurement points to processing enterprise is calculated.

**Keywords:** technical equipment, production, milk, parameters, concordance, production conditions.

## АВТОРИ:

**СИДОРЧУК Олександр Васильович**, доктор технічних наук, професор, заступник директора, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України, e-mail: [sydov@ukr.net](mailto:sydov@ukr.net)

**ТРИГУБА Анатолій Миколайович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Управління проектами та безпеки виробництва», Львівський НАУ, e-mail: [trianamik@mail.ru](mailto:trianamik@mail.ru)

**ШАРИБУРА Андрій Остапович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Експлуатації та технічного сервісу машин», Львівський НАУ, e-mail: [AScharibura@gmail.com](mailto:AScharibura@gmail.com)

**ЛУБ Павло Миронович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Управління проектами та безпеки виробництва», Львівський НАУ, e-mail: [pollylub@ukr.net](mailto:pollylub@ukr.net)

## AUTHORS:

**Olexander SYDORCHUK**, Doctor of Science in Engineering, Professor, Deputy Director, National Scientific Center "Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture" NAAS of Ukraine, e-mail: [sydov@ukr.net](mailto:sydov@ukr.net)

**Anatoly TRYGUBA**, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Project management and safety, Lviv National Agrarian University, e-mail: [trianamik@mail.ru](mailto:trianamik@mail.ru)

**Andrii SHARYBURA**, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Operations and maintenance service machines, Lviv National Agrarian University, e-mail: [AScharibura@gmail.com](mailto:AScharibura@gmail.com)

**Pavlo LUB**, PhD. in Engineering, Assoc. Professor of Project management and safety, Lviv National Agrarian University, e-mail: [pollylub@ukr.net](mailto:pollylub@ukr.net)

Стаття надійшла в редакцію 13.03.2016р.