

тету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2014. – Вип. 196, ч. 2. – С. 20–27.

*Приведена имитационная модель функционирования агроэко-системы с выращиванием озимой пшеницы, кукурузы на силос и зерно, озимого рапса, ячменя, сахарной свеклы и многолетних трав. Модель предусматривает производство мяса свиней, КРС, рыбы и птицы, молока, яиц, растительного масла, сахара и меда, выращивания грибов и производство компоста. Кроме того, предлагаемая модель предполагает производство дизельного биотоплива и биоэтанола в количестве необходимом для обеспечения работы мобильной техники, а также биогаза для получения тепла и электроэнергии.*

**Агроэкосистема, животноводство, растениеводство, биотопливо, энергия, модель, эффективность.**

*Simulation model of agricultural production functioning with grown winter wheat, corn silage and grain, winter canola, barley, sugar beets and grasses is shown. The model involves the production of meat of pigs and cows, fish, milk, eggs, oil, sugar and honey, mushroom cultivation and production of compost. The proposed model involves the production of biodiesel and bioethanol in amount necessary to ensure that mobile equipment and biogas for heat and power.*

**Agroecosystem, livestock, crop production, biofuels, energy, model, efficiency.**

УДК 631.363.636.085

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ І ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОГО ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТВАРИННИЦТВА**

**В.В. Шацький, доктор технічних наук**

**Д.О. Мілько, кандидат технічних наук**

**Таврійський державний агротехнологічний університет**

*Представлені математичні моделі конкурентоспроможності і закономірності динамічного розвитку функціонально-якісного наповнення техніко-технологічного забезпечення тваринництва.*

**Конкурентоспроможність, тваринництво, виробництво, технологія, техніка, функціональне-якісне наповнення.**

© В.В. Шацький, Д.О. Мілько, 2015

**Постановка проблеми.** Перспективи інтегрованості сільсько-господарського виробництва країни в світову економіку ставлять завдання перетворення тваринництва в конкурентоздатну галузь. При цьому важливо вибрати оптимальну стратегію і тактику техніко-технологічного інноваційного розвитку галузі шляхом постійного підвищення продуктивності тварин і функціонального якісного наповнення технологій.

Основою технологічного розвитку повинно бути створення якісно нового середовища і умов комфортного життєзабезпечення, продукування і відтворення біологічних об'єктів.

Це потребує збільшення ресурсного забезпечення, що ставить проблеми раціональності використання природних і енергетичних ресурсів, які доцільно вирішувати в умовах компромісів з системою природокористування та конкурентної боротьби на ринку техніко-технологічної продукції. Тому визначення закономірностей розвитку функціонально-якісного наповнення технічного і технологічного потенціалу тваринницьких об'єктів у взаємозв'язку з раціональним ресурсовикористанням і його конкурентоспроможністю є актуальним для вдосконалення галузі.

**Аналіз останніх досліджень.** В літературі представлені методології обґрунтування якості і конкурентоспроможності продукції [1, 2]. Але їх не можливо в повній мірі використовувати для моделі інноваційного розвитку виробництва та при оцінці перспектив удосконалення техніко-технологічного забезпечення із-за відсутності залежностей їх розвитку в часі. У інформаційному полі знаходиться достатньо багато матеріалу щодо напрямів розвитку механізації тваринництва. Визначені [1] основні групи чинників, що впливають на розвиток тваринництва, де основне місце віддається технічному. Проте чинники постійного розвитку конкурентоздатного техніко-технологічного забезпечення тваринництва, також як і напрями раціонального ресурсовикористання в роботі [1] не присутні. Наголошується необхідність інноваційного шляху розвитку і адаптації машин до потреб біологічних об'єктів [2]. Питання найчастіше розглядається в системі «людина-машина-тварина», але без взаємозалежності з розвитком біологічних і інших матеріальних ресурсів виробництва. Конкурентоспроможність устаткування обґрунтовується, як правило, на порівняльній оцінці параметрів продукції (товару) без урахування його розвитку [3].

Серед найважливіших стратегічних проблем реформування тваринництва є визначення перспективних напрямів раціонального ресурсовикористання і керування якістю вироблюваної продукції на всіх етапах її життєвого циклу. Останнє зумовлює керування якістю самих біологічних об'єктів їх взаємодії, як між собою, так і з середо-

вищем існування, що є основою створення конкурентоздатних тваринницької і техніко-технологічної продукції [4].

Відсутність методології оптимізації параметрів технологічного обладнання для тваринницьких об'єктів, стало основою визначення мети досліджень як створення науково-методологічних засад обґрунтування параметрів якісного техніко-технологічного забезпечення виробництва молока на основі аналізу енергетичної оцінки затрат виробничих елементів конкурентоспроможного виробництва у взаємозв'язку з рівнем розвитку біосистеми підприємств і забезпечення конкурентоспроможності техніки і технологій для вітчизняного тваринництва.

**Мета досліджень.** Алгоритм оптимізації розробляється в системі «корма – тварина – продукція – гній – органічні добрива – ґрунт». Визначення параметрів ефективної взаємодії всіх елементів системи є основою визначення параметрів її складових для створення сприятливих умов роботи людини, утримання тварин і розвитку рослин на певному етапі розвитку.

**Результати досліджень.** Розвиток галузі з урахуванням досвіду передових європейських країн проходить протягом 7–10 років, де необхідно вирішувати питання, ресурсного раціонального забезпечення (споживання) галузі, що динамічно розвивається.

Концептуальним положенням проведення і критерієм оптимізації являються ефективність забезпечення максимальної реалізації природних функції і генетичного потенціалу біологічних об'єктів (людини, тварини, рослин і ін.) у взаємодії з функціями техніко-технологічного забезпечення виробництва в рамках біотехнічних систем. Параметри обладнання визначаються в умовах їх взаємозалежного гармонійного розвитку спільно з параметрами біотехнічної системи, що розвивається.

Дієвим методологічним принципом, що дозволяє чіткіше охарактеризувати склад елементів виробництва і виявити їх взаємозв'язки, є по елементна структуризація суб'єктів конкурентної боротьби, а також чинників і характеристик конкурентоспроможності. Потенціал і затрати виробництва представляється структурно матрицею його елементів [1], де окрім праці, знаряддя і предметів праці представлені представлені тварини та екологічний фактор [4]. Строки матриці відображають потенціал елементів виробництва, стовбці – затрати на їх відновлення.

Конкурентоспроможність техніко-технологічного  $K_{ТСП}$  забезпечення для споживача, яким є тваринницькі підприємства, визначається її якістю  $V/C$  і ціною  $C_{пр}$ , які є основними факторами досягнення конкурентоспроможності, затратами  $C$  на використання, співвідношенням уречевленої енергії  $k_{турт}$  та затратами прямої праці  $k_{тж}$  на одиницю продукції, комфортом утримання і відтворення та можливі-

стю використання етології тварин ( $\eta_{ET} = \vec{E}_{Gi} E_{Gij}^{-1}$ ), а також співвідношенням  $k_E$  затрат на забезпечення екології ( $\vec{E}_{Ei}$ ) та витрат  $\vec{E}_{Ej}$  на усунення наслідків порушення екології.

На основі аналізу розвитку тваринництва України визначена залежність між затратами уречевленої енергії  $k_{Tурт}$  техніко-технологічного забезпечення та затратами прямої живої праці  $k_{Тж}$  на одиницю продукції тваринництва в енергетичних одиницях по роках –  $k_{Tурт}/k_{Тж} = e^{-AT}$ , де  $A$  – функція  $A=f(k_{ц})$  розвитку техніки,  $T$  – час розвитку,  $T=7-19$  років.

Коли якість оцінити як позитивний вплив роботи обладнання на продуктивність, тобто  $V = E_{в} k_{бпр}$ , а  $C$  як затрати на використання, обслуговування обладнання, тобто  $C = \vec{E}_{Oi} + \vec{E}_{Oj}$ , а ефект від технічного сервісу як додатково отримана продукція  $\Delta E_{GW}$  тоді конкурентоспроможність технічної продукції для споживача, яким є тваринницьке підприємство, можна представити залежністю

$$K_{ТСП} = e^{-AT} \frac{\Delta E_{GW} k_{бпр} \vec{E}_{GO}}{Ц_{Тпр} k_{зп} \vec{E}_{OG}} \eta_{кч} k_E \quad (1)$$

де:  $\Delta E_{GW}$  – ефект від сервісу нового обладнання;  $k_{бпр}$  – рівень безпечності продукції ( $k_{бпр} \leq 1$ ) [2];  $k_{зп}$  – коефіцієнт задоволення попиту на продукцію (рівень насичення ринку);  $\eta_{ET}$  – рівень використання етології тварин  $\eta_{ET} = \vec{E}_{Gi} E_{Gij}^{-1}$ ;  $k_E$  – співвідношення затрат на забезпечення екології ( $\vec{E}_{Ei}$ ) та витрат  $\vec{E}_{Ej}$  на усунення наслідків порушення екології;  $k_{зп}$  – коефіцієнт заповнення ринку технічної продукції;  $\eta_{кч}$  – ефективність якості (рівень ефективності використання) нової продукції;  $k_E$  – співвідношення затрат на забезпечення екології ( $\vec{E}_{Ei}$ ) та витрат  $\vec{E}_{Ej}$  на усунення наслідків порушення екології;  $k_{зп}$  – коефіцієнт заповнення ринку технічної продукції.

Для підприємства розробника і виробника конкурентоспроможність продукції визначається уречевленою енергією  $E_o$ , яка міститься в продукції, затратами  $Z_{вр}$  на виготовлення технічної продукції, ціною продажі  $Ц_{пр}$  та споживчою корисністю  $P$  продукції.

Споживча корисність продукції  $P$  [2] є основним показником при визначенні конкурентоспроможності продукції для виробника –  $P = F_k M_L$ , де  $P$  – споживча корисність продукції, що виробляється;  $F_k$  – функціонально-якісне наповнення продукції;  $M_L$  – фізична величина продукції, що виробляється у споживача.

Тоді конкурентоспроможність технічного обладнання для його виробництва може виражатися формулою:

$$K_{TBP} = \frac{\Delta E_{GW} k_{\text{бпр}} F_k M_L N_{\text{пр}} \Pi_{\text{рТ}}}{C \Pi_{\text{пр}} (Z_{\text{вр}} + C_c) k_{\text{зн}}}, \quad (2)$$

де:  $F_k$  – функціонально-якісного наповнення технічної продукції;  $M_L$  – маса продукції, що виробляється новим обладнанням;  $N_{\text{пр}}$  – кількість реалізованої технічної продукції;  $\Pi_{\text{рТ}}$  – прибуток виробництва технічної продукції;  $C$  – затрати споживача на використання технічної продукції;  $C_c$  – затрати сервісу технічної продукції;  $Z_{\text{вр}}$  – затрати виробництва технічної продукції.

Враховуючи, що споживча цінність товару встановлюється фактом його придбання і визначається корисністю продукції для споживача, то на момент придбання можна записати рівність конкурентоспроможності для виробництва і споживача [2].

Прирівнявши конкурентоспроможності для споживача і виробника та провівши певні перетворення з урахуванням того, що затрати виробництва тваринницької продукції можна виразити як  $C = T_{\text{урпр}} k_{\text{пот}}$ , де  $T_{\text{урпр}}$  – уречевлена енергія в продукції тваринництва, а  $k_{\text{пот}} = (T_{\text{ур пр}} + \Pi_{\text{от}}) / T_{\text{урпр}}$  ( $k_{\text{пот}} > 1$ ), де  $\Pi_{\text{от}}$  – втрати виробництва, а також приймаючи до уваги, що  $V = E_{\text{в}} k_{\text{бпр}}$ , де  $E_{\text{в}}$  – корисний ефект використання продукції, визначимо залежність рівня функціонального якісного наповнення продукції з урахуванням вимог виробника і споживача:

$$F_k = e^{-AT} \frac{T_{\text{урпр}} k_{\text{пот}} (Z_{\text{вр}} + C_c) E_{\text{ГО}}}{M_L N_{\text{пр}} \Pi_{\text{рТ}} E_{\text{ОГ}}} \eta_{\text{кч}} k_E \quad (3)$$

де:  $k_{\text{пот}}$  – коефіцієнт, що враховує втрати виробництва продукції.

Якісне функціонування підприємства не можливо без якісного кадрового забезпечення виробництва. Тому при визначенні структури підприємства необхідно враховувати фактори, які створюють мотивацію праці для молодих працівників.

Основною цінністю виробництва для робітника, яка виступає чинником задоволення його потреб при прикладанні своєї праці, є показник оплати, умов і безпечності праці (якість і оплата праці), які повинні задовольняти матеріальні і духовні потреби робітників (купівля сучасного житла, медичне обслуговування, виховання дітей та ін.). Таким показником виступає показник корисності структури виробництва для робітників  $\eta_w$  (відношення величини виробничих елементів для відтворення робочої сили до всього потенціалу виробництва  $E_w/E$  [2]). На трудову мотивацію також впливають перспективи розвитку як якість цілі підприємства (потенціал  $E$ , рівень наукоємності і індустріалізації технологій – співвідношення рівнів уречевленої праці техніко-технологічного забезпечення виробництва і живої прямої праці  $k_{\text{ТурТ}}/k_{\text{Тж.}}$ ) та кар'єра робітників [2]. На цій основі запропоновано вираз конкурентоспроможності виробництва для робітника  $K_{\text{вр р}}$  [2]:

$$K_{\text{зрр}} = e^{-AT} \frac{E}{\bar{E}_W} \eta_w \eta_{ow} k_{\text{Турр}} k_u k_{\bar{o}}, \quad (4)$$

де:  $\eta_w$  – показник корисності виробництва для робітників;  $E$  – потенціал виробництва;  $\eta_{ow}$  – рівень озброєності робітників;  $k_u$  – рівень розвитку потенціалу підприємства;  $k_{\bar{o}}$  – рівень безпечності виробництва;  $k_{\text{Турр}}$  – рівень професійної підготовки робітника;  $Z_{\text{рвр}}$  – затрати робітника для виробництва.

Для забезпечення виробництва кадрами необхідно, щоб вони були конкурентоспроможними для виробництва, тобто використання живої праці повинно максимально забезпечувати створення уречевленої праці в продукції (відношення  $T_{\text{урпр}}/T_{\text{ж}}$  повинно прагнути до максимальної величини), а рівень професійної підготовки робітника  $k_{\text{Турр}}$  повинен відповідати цим вимогам. Тоді конкурентоспроможність робітника для виробництва буде:

$$K_{\text{рзр}} = \frac{T_{\text{урпр}}}{\Pi_i} \eta_{\text{нф}} k_{\text{Турр}} k_u k_{\bar{o}}. \quad (5)$$

На основі співпадання інтересів (конкурентоспроможностей обох сторін) виробництва і робітника визначено вираз уречевленої енергії в продукції тваринницького підприємства  $T_{\text{урпр}}$  [2]. Підставив вираз  $T_{\text{урпр}}$  в (3) отримаємо залежність рівня функціонального якісного наповнення техніко-технологічного забезпечення з урахуванням конкурентоспроможностей виробника, споживача і робітників

$$F_k \geq e^{-2AT} \frac{E \Pi_i}{M_L \bar{E}_W} \frac{E_{GO}}{E_{OG} \eta_{\text{нрТ}}} \frac{\eta_{\text{ку}} \eta_w \eta_{ow}}{\eta_{\text{нрТ}} \eta_{\text{нр}}} k_{\text{ПОТ}} k_{\bar{o}} K_{\text{Ц}} k_E. \quad (6)$$

де:  $\eta_{\text{нрТ}}$  – норма прибутку;  $\eta_{\text{нр}}$  – потенціал робітника.

На підставі вищевикладеного визначена закономірність функціонального якісного наповнення техніко-технологічного забезпечення виробництва молока за критерієм конкурентоспроможності для виробника технічної продукції, її споживача, виробництва тваринницької продукції для працівника і працівника для цього виробництва (табл. 1), яка має вигляд моделі –  $F_{k1} = 0,1548e^{0,3004T}$ .

Отримана залежність дозволяє виставити зовнішні вимоги до функціонально-якісного наповнення  $F_k$  техніко-технологічного забезпечення. Для тваринницького підприємства важливо, щоб техніко-технологічне оснащення було здатне своєчасно і надійно виконувати технологічні функції ( $\eta_1$ ) при задоволенні технологічних вимог ( $\eta_2$ ), максимальній корисності ( $\eta_3$ ), ефективності використання ресурсів (мін втрат) ( $\eta_4$ ), максимальному використанні етології тварин ( $\eta_5$ ) і екології виробництва ( $\eta_6$ ). В цьому випадку кількісно оцінити концентрацію функціонально-якісного наповнення технологічного процесу

можливо по виразу:  $F_{k2} = \prod \eta_i^n$ .

**1. Функціонально-якісне наповнення техніко-технологічного забезпечення виробництва молока (за критерієм конкурентоспроможності).**

Роки	Показники і рівні									Функціонально-якісне наповнення $F_{kj}$
	індустриалізації, Ктурт/Ктж	продуктивності праці, Пі/Е	комфорту тварини, $E_{GO}/E_o$	озброєності праці, $E/E_w$	потенціала робітника, $\eta_{птр}$	комфортності робітника, $\eta_{ow}$	екології, $k_{ек}$	соціального забезпечення, $\eta_w$	втрат, $k_{пот}$	
0	1,371	1,473	5,60	1,371	0,33	0,037	0,70	0,093	1,40	0,157
2	1,909	1,896	4,00	1,909	0,47	0,042	0,75	0,112	1,34	0,277
4	2,658	2,528	3,00	2,658	0,70	0,049	0,81	0,134	1,26	0,513
6	3,702	3,467	2,10	3,702	1,00	0,056	0,87	0,162	1,19	0,931
8	5,154	4,494	1,60	5,154	1,43	0,064	0,93	0,197	1,12	1,758
10	7,175	6,067	1,10	7,175	2,00	0,073	0,98	0,238	1,05	3,089

Виражаючи своєчасність і надійність виконання процесу, як відношення використаної частини продукту  $\Pi_i^{ak}$  до всього його об'єму продукції  $\Pi_i$  [1]:  $\eta_1 = \Pi_i^{ak} \Pi_i^{-1} \eta_{nad}$ , задоволення технологічних вимог,  $\eta_2 = \Pi_i^{mp} \Pi_i^{-1}$  корисність – як відношення додатково отриманої продукції від виконання даного технологічного процесу (операції) до витрат на його здійснення, виражених в одному еквіваленті  $\eta_3 = \Delta \Pi_{(o)}^r \Delta z_i^{-1}$ , втрати при виробництві продукції – як відношення еквівалентного вмісту отриманого продукту  $\Pi_i$  до всіх витрат на матеріали його виробництва, вираженому в тому ж еквіваленті  $\eta_4 = (1 - k_{npt})$ , рівень використання етології тварин –  $\eta_5 = \bar{E}_{Gi} E_{Gij}^{-1}$ , і забезпечення екології виробництва –  $\eta_6 = \bar{E}_{Ei} E_{Ej}^{-1}$ , отримуємо показник функціонально-якісного наповнення технологічних процесів виробництва продукції тваринництва [4].

Для кількісної оцінки функціонально-якісного наповнення технологічних процесів виробництва продукції тваринництва необхідно провести аналіз і визначити залежності зміни складових упродовж 10 років у взаємозв'язку з продуктивністю корів, що змінюється з 3800 до 7000 кг молока в рік.

З шести показників два – ефективності ресурсовикористання  $\eta_4$  і показник екології  $\eta_6$  – приймаються у відповідності зовнішніх вимог показників втрат ( $\eta_4 = 1/k_{пот}$ ) і екології ( $\eta_6 = k_{ек}$ ). Ефективність використання ресурсів (0,71...0,95) визначається згідно залежності  $\eta_4 = 0,7088e^{0,0291T}$ , а екології –  $\eta_6 = k_{ек} = 0,7029e^{0,0343T}$ . Показники корисності виконання процесів  $\eta_3$  і етології тварин  $\eta_5$  обґрунтовуються вихо-

дячи з вимоги підвищення продуктивності тварин. Корисність виконання технологічного процесу або підвищення якості його виконання оцінюється додатково отриманою продукцією, що доводиться на одиницю витрат з виконання цього процесу або підвищення його якості. Питомі витрати на отримання продукції тваринництва знижуються з підвищенням продуктивності тварин, в першу чергу, за рахунок підвищення ефективності використання кормів, чому сприяють підвищення комфорту змісту, у тому числі і за рахунок етології тварин. Це є основою для того, щоб, на першому етапі розвитку, вважати, що показник корисності змінюється в діапазоні 1,0...1,6 згідно залежності  $\eta_3 = 1,0017e^{0,0475T}$ .

Поведінкові особливості тварин (етологія) в сучасних технологіях виробництва продукції тваринництва використовуються в процесах годування, напування, частково в забезпеченні гігієни. За нашими дослідженнями, відношення витрат на відтворення тварини, без урахування витрат заготівлі кормів, на витрати тварини, без урахування витрат тварини на виробництво продукції для людини, наближається до 0,5. Отже, цей чинник використовується наполовину існуючих можливостей.

Потенціал етології тварин повинен широко використовуватися (до 98%) за рахунок зниження в 5 разів витрат тварини при взаємодії з устаткуванням, рівень яких складає 5,62% від загальних витрат ферми, і збільшення витрат устаткування для тварини для забезпечення участі тваринного в процесах забезпечення мікроклімату тваринницьких приміщень, профілактики і лікування захворювань кінцівок, оптимізації годування при виборі раціону і відтворення. Тому приймаємо, що цей показник змінюється в межах 0,5...0,98 згідно залежності  $\eta_5 = 0,5025e^{0,0604T}$ .

Якщо експоненціальне рівняння представити у виді  $y_T = A_i e^{k_i T}$ , де  $A_i$  – константа експоненціального рівняння;  $k_i$  – змінний показник міри основи;  $T$  – показник часу зміни константи; то показник функціонально-якісного наповнення техніко-технологічного забезпечення виробництва молока можна виразити:

$$F_k = (\Pi A)_i e^{T \Sigma k_i} . \quad (7)$$

На основі (7) при заданому  $F_{k1}$  (табл. 1) за часом визначаються два основні показники технологічного процесу – своєчасність виконання процесів  $\eta_4$  і показник задоволення технологічних вимог  $\eta_6$ .

Представляючи своєчасність виконання процесів як залежний показник від продуктивності виконання того або іншого процесу, а також враховуючи, що продуктивність тварин підвищується майже в два рази, можна припустити, що показник своєчасності виконання процесів змінюється в діапазоні 0,9...2,2 згідно залежності  $\eta_1 =$



$=0,868e^{0,0916T}$ . За нашими розрахунками технологічні вимоги задовольняються на 72%. Рівень задоволення вимог повинен підвищитися до 98%, і можна припустити, згідно залежності  $\eta_2 = 0,7287e^{0,0309T}$ .

Синтезуючи наведені вище залежності в табл. 2, набуваємо значень функціонально-якісного наповнення техніко-технологічного забезпечення виробництва молока (за критерієм продуктивності тварин і витрат) в часі, як внутрішня вимога конкурентоспроможності технічного оснащення і технології виробництва продукції.

## **2. Функціонально-якісне наповнення техніко-технологічного забезпечення виробництва молока (за критерієм продуктивності тварин і витрат).**

Ріки	Показники і рівні						Функціонально-якісне наповнення, $F_{k2}$
	своєчасності, $\eta_1$	задоволення вимог, $\eta_2$	корисності, $\eta_3$	ефективності ресурсо-використання, $\eta_4$	етології тварин, $\eta_5$	екології виробництва, $\eta_6$	
0	0,9	0,72	1	0,71	0,5	0,7	0,162
2	0,98	0,78	1,1	0,75	0,57	0,75	0,274
4	1,2	0,83	1,21	0,79	0,64	0,81	0,516
6	1,4	0,88	1,34	0,84	0,725	0,87	0,941
8	1,7	0,94	1,47	0,89	0,81	0,93	1,673
10	2,2	0,98	1,60	0,95	0,92	0,98	2,962

Отримана залежність функціонально-якісного наповнення  $F_{k2}=0,1586e^{0,2937T}$  техніко-технологічного забезпечення виробництва молока, як внутрішня вимога виробництва, дозволяє виставити вимоги до параметрів техніко-технологічного забезпечення виробництва молока.

Запропонована методологія оптимізації структури, параметрів і якості функціонування технологічних процесів виробництва тваринницької продукції може бути використана для вироблення рішень стратегічного управління галуззю.

**Висновок.** Запропонована методологія оптимізації структури, параметрів і якості функціонування технологічних процесів виробництва тваринницької продукції може бути використана для вироблення рішень стратегічного управління галуззю. В той же час це дає можливість визначати структуру і параметри технологічних процесів, складовими технології виробництва молока. Отримана залежність (12), при визначенні значення  $F_{k1}$  за виразом (7), дозволяє виставити вимоги до якості виконання і параметрів технологічних процесів виробництва конкурентоспроможної тваринницької продукції.

## Список література

1. *Шацкий В.В.* Моделирование механизированных процессов приготовления кормов / *В.В. Шацкий*. – Запорожье: ПЦ „Х-ПРЕСС”, 1998. – 140 с.
2. *Шацкий В.В.* Методология оптимизации параметров конкурентоспособного технико-технологического обеспечения животноводства / *В.В. Шацкий, А.Г. Скряр, Д.А. Милько* // *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – Вип. 10, т. 5. – С. 119–128.
3. *Методика комплексної оцінки конкурентоспроможності техніки для тваринництва*. КНД 46.16.19-2003 / *В.Ф. Сичкар* / *Мінагрополітики*, 2007. – 22 с.
4. *Шацький В.В.* Теоретико-методологічні засади аналізу функціонально-якісного наповнення технико-технологічного забезпечення свинарства / *В.В. Шацький, С.М. Коломоець* // *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка*. – Х., 2013. – Вип. 132 «Технічні системи і технології тваринництва». – С. 130–138.

*Представлены математические модели конкурентоспособности и закономерности динамического развития функционально-качественного наполнения технико-технологического обеспечения животноводства.*

***Конкурентоспособность, животноводство, производство, технология, техника, функциональное-качественное наполнение.***

*Mathematical models of competitiveness and conformity to law of dynamic development of functionally-high-quality filling of technic and technology providing of stock-raising are presented.*

***Competitiveness, livestock, manufacturing, technology, engineering, functionality, quality content.***

УДК 631.363.285

## ВИТРАТИ ПОТУЖНОСТІ НА ПРИВОД ГВИНТА ГРАНУЛЯТОРА КОРМІВ

***В.В. Братішко, кандидат технічних наук  
Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»***

*В статті викладено результати теоретичних досліджень процесу роботи гвинтового гранулятора кормів зі змінними геометричними параметрами гвинта за його довжиною. Отримано математичні вирази, які характеризують витрати потужності*

© В.В. Братішко, 2015