



УДК 631.363.636

ПЕРСПЕКТИВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНО-КАЧЕСТВЕННОГО НАСЫЩЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

Шацкий В.В., д.т.н.,

Коломиец С.М., к.т.н.

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-05-70

Аннотация – предложены теоретические предпосылки определения закономерностей качественного изменения и конкурентоспособности технико-технологического обеспечения животноводства Украины.

Ключевые слова – технология, производство, продукция, качество, конкурентоспособность, оптимизация, функционально-качественное насыщение, техническое оснащение.

Постановка проблемы. Развитие отечественного животноводства недостаточно интенсивное из-за отсутствия крупных инвестиций. В большей мере это связано с рисками ресурсного обеспечения (неопределенность использования земли, отсутствие льготного стабильного финансового кредитования, низкий уровень качества выполнения технологических функций и надежности отечественного технологического оборудования), и отсутствием гарантий сбыта продукции по заранее известной цене.

Анализ последних исследований. Риски использования отечественного оборудования усиливаются в связи с изменением стратегии ведения животноводства, где техническая политика от комплексной механизации трудоемких производственных процессов переходит на качественно новый уровень – обеспечение среды комфортного жизнеобеспечения, продуцирования и воспроизводства животных при восстановлении и усилении средо-формирующих, а также ресурсопродуцирующих функций природы [1-3].

Это требует качественного изменения функционального предназначения технологического оборудования. Поэтому выявление направлений развития механизированных технологий и техники для отечественного животноводства является актуальной проблемой.

Формулировка целей статьи. Цель статьи - определение направлений управляемого развития технологического оборудования во взаимосвязи с ростом продуктивности животных при обеспечении его конкурентоспособности для отечественного животноводства.

Основная часть. Объектом исследований являются технико-технологические системы производства продукции животноводства, а предметом исследований – закономерности изменения концентрации функционально-качественного насыщения технологических процессов и оборудования в течение ближайшего десятилетия.

В современных условиях конкуренции предприятие сможет производить конкурентоспособную продукцию при условии, что его технико-технологическое оснащение способно своевременно и надежно выполнять технологические функции (η_1) при определенных уровнях полезности (или удовлетворения технологических требований) (η_2), индустриализации производства (η_3), эффективности ресурсного обеспечения (потерь) (η_4) и экологии производства (η_5).

В этом случае количественно оценить концентрацию функционально-качественного насыщения технологического процесса возможно по выражению [1]

$$K_F = \prod_{n=1}^n \eta_n, \quad (n=1...5). \quad (1)$$

Выражая своевременность и надежность выполнения процесса как отношение используемой части продукта Π_i^{akt} ко всему объему продукции Π_i [1] определяем:

$$\eta_1 = \Pi_i^{akt} \Pi_i^{-1} \eta_{над},$$

полезность – как отношение дополнительно полученной продукции от выполнения данного технологического процесса (операции) к расходам на его осуществление, выраженным в одном эквиваленте

$$\eta_2 = \Delta \Pi_{(\Phi_i)}^r \Delta \Phi_i^{-1},$$

потери при производстве продукции – как отношение эквивалентного содержимого полученного продукта Π_i ко всем расходам на материалы для его производства, выраженным в том же эквиваленте

$$\eta_3 = (1 - k_{ноо}),$$

уровень индустриализации процессов – отношением дополнительно полученной продукции животноводства к дополнительным затратам на осуществление или усовершенствование процесса

$$\eta_4 = k_{эмех} k_{эж}^{-1},$$

влияние выполнения технологического процесса на окружающую среду – как отношение разницы затрат на выполнение процесса и затрат на устранение убытка от выполнения этого процесса к затратам на его выполнение

$$\eta_s = (\Phi_i - \Delta\Pi RO)\Phi_i^{-1},$$

получаем показатель концентрации функционально-качественного насыщения технологических процессов (производства)

$$K_F = \frac{\Pi_i^{akt}}{\Pi_i} \eta_{над} \frac{\Delta\Pi_{(\Phi_i)}^r (1 - k_{nom}) k_{Этех}}{\Delta\Phi_i k_{Эж}} \frac{(\Phi_i - \Delta\Pi RO)}{\Phi_i}, \quad (2)$$

где Π_i^{akt} , Π_i - используемая и производимая продукции;

$\eta_{над}$ - показатель надежности;

$\Delta\Pi_{(\Phi_i)}^r$ - дополнительная продукция, полученная в результате выполнения технологического процесса (операции);

$\Delta\Phi_i$ - дополнительные затраты на осуществление или усовершенствование процесса;

k_{nom} - показатель потерь;

$k_{Этех}$, $k_{Эж}$ - эквивалентные затраты овеществленной энергии технико-технологического обеспечения и живого труда;

Φ_i - затраты на осуществление процесса;

$\Delta\Pi RO$ - убыток окружающей среды от выполнения процесса.

На сегодня показатель K_F , определенный по формуле (2), составляет 0,171-0,201, является показателем внутренних требований производства и зависит от параметров технологических процессов.

Для определения закономерностей управляемого развития функционально-качественного насыщения технического оснащения технологий животноводства, при условии обеспечения его конкурентоспособности для отечественного производства, рассмотрим прогнозные внешние требования к качеству технико-технологического обеспечения животноводства Украины со стороны развивающегося рынка техники и технологий.

Методология оптимизации концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения производства животноводческой продукции представлена на рис. 1.

В этой схеме конкурентоспособность технической продукции для потребителя, которым является производство животноводческой продукции, определяется ее качеством и ценой как основными факторами достижения конкурентоспособности. Кроме качества и цены продукции конкурирующими факторами на рынке техники стали качество хранения и технического сервиса, затраты потребителя при использовании продукции. Поэтому конкурентоспособность продукции для потребителя можно представить выражением [2]

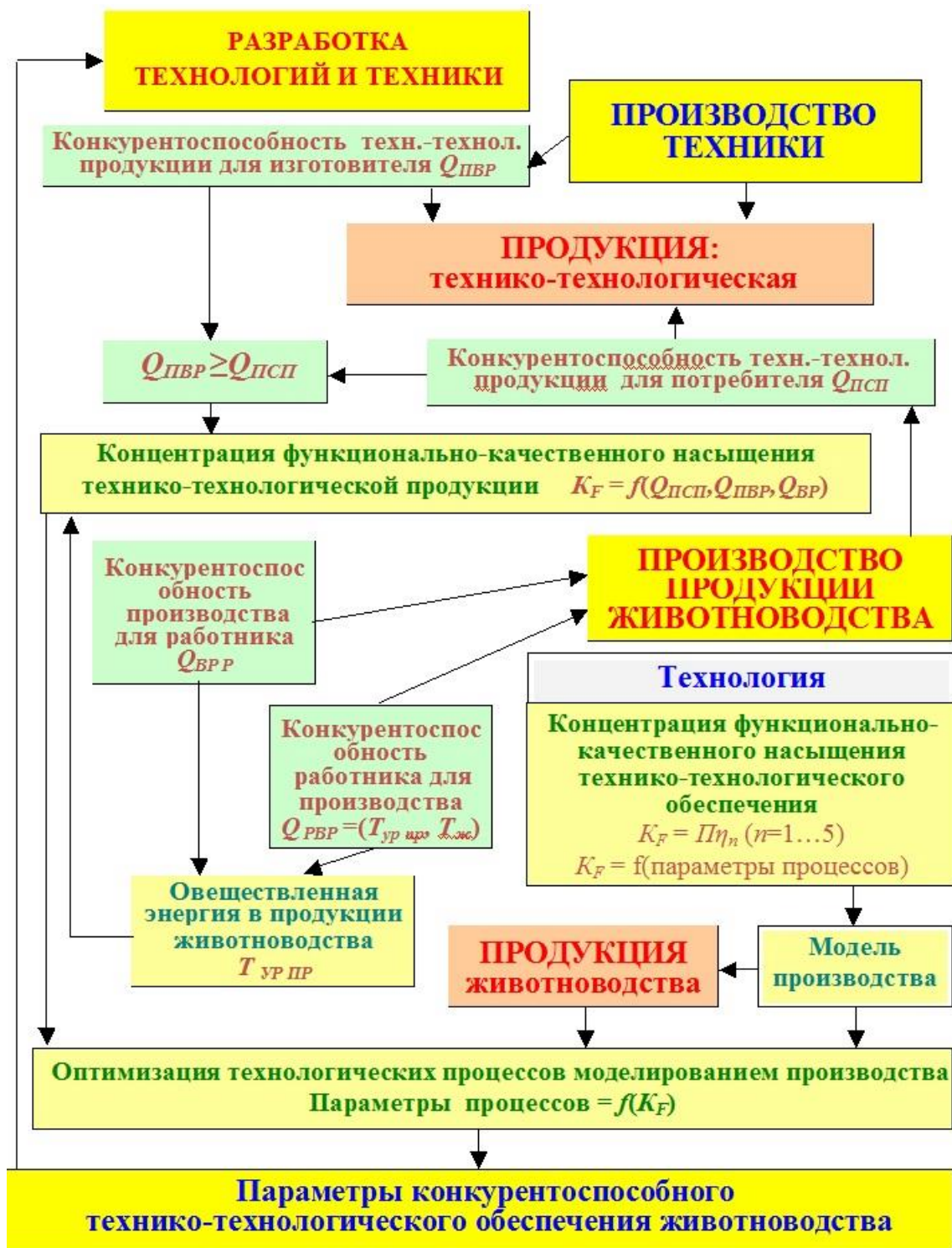


Рис. 1. Блок-схема оптимизации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения животноводства.

$$Q_{ПСП} = K \frac{\Delta П}{Ц_{пр} k_{пр}} = \frac{V}{C} \frac{\Delta П}{Ц_{пр} k_{пр}}, \quad (3)$$

где K - качество продукции;
 $\Delta П$ - дополнительный эффект от качества продукции, грн;
 $Ц_{пр}$ - цена продукции;

k_{np} - коэффициент удовлетворения спроса на продукцию (уровень насыщения рынка);

C - расходы потребителя на использование и утилизацию продукции.

Оценка конкурентоспособности продукции для ее производителя проводится по некоторым другим параметрам, связанным с эффективностью производства и гарантией реализации, где качество продукции связано с двумя ее базовыми составляющими – качеством изготовления и потребительской полезностью продукции P , которая определяется как

$$P = K_F M_L,$$

где P - потребительская полезность продукции;

K_F - концентрация функционально – качественного насыщения технической продукции;

M_L - физическая величина продукции (масса, параметры) или результат ее активной эксплуатации (использования).

Вместе с потребительской полезностью конкурентоспособность продукции для изготовителя определяет - качество изготовления, цена технической продукции и качество производства [2]

$$Q_{ПВР} = \frac{K_F C_{\bar{o}} P_p \mathcal{E}_B}{C_{з_{вр}} C_{np} k_{zn}}, \quad (4)$$

где $C_{\bar{o}}$ - себестоимость продукции;

P_p - прибыль производства;

$З_{вр}$ - затраты производства продукции ;

\mathcal{E}_B - полезный эффект использования технической продукции в животноводстве;

C - затраты производства животноводческой продукции.

Учитывая, что потребительская ценность (как полезность) товара устанавливается фактом его приобретения, то на момент купли-продажи можно предположить равенство конкуренто-способностей для производителя и потребителя или первое больше второго.

Приравняв эти конкурентоспособности, определяем зависимость концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологической продукции с учетом ее конкурентоспособности для производителя и потребителя [2]

$$K_F \geq \frac{T_{урпр} k_{ПОТ} \Delta Пк_{\bar{o}np} З_{вр}}{C C_{\bar{o}} P_p} . \quad (5)$$

Анализ зависимости (5) показывает, что при определении концепции развития технико-технологической продукции в первую очередь ресурсы должны быть направлены на повышение качества про-

изводства и наукоемкости продукции путем увеличения в ней овеществленной энергии элементов производства, снижения ее ресурсоемкости и безопасности, при минимально достаточном уровне себестоимости и величины прибыли производителя.

Однако реализация основных принципов конкурентоспособности технико-технологического обеспечения животноводства возможна на работающих животноводческих предприятиях, которые будут конкурентоспособны для работающих там людей. То-есть, необходимо предложить рабочим конкурентоспособное производство животноводческой продукции, где качество труда и его оплата должны удовлетворять материальные и духовные потребности рабочих (покупка современного жилья, медицинское обслуживание, воспитание детей и др.) Это оценивается показателем полезности структуры производства для рабочих η_B (отношение величины производственных элементов для воспроизводства рабочей силы ко всему потенциалу производства).

На трудовую мотивацию работников также влияют перспективы развития, качество, цели предприятия (потенциал E , уровень наукоемкости и индустриализации технологий - соотношение уровней овеществленной энергии технико-технологического обеспечения производства и живого прямого труда $k_{Турп}/k_{Тж}$), карьера рабочих и безопасность труда.

Исходя из вышеизложенного, можно предложить выражение конкурентоспособности предприятия для рабочего $Q_{вр\ p}$ [2]

$$Q_{вр\ p} = \frac{\eta_B EK_u k_\sigma k_{Тур\ m} k_{Тур\ p}}{З_{р\ вр} k_{Тж}}, \quad (6)$$

где η_B - показатель полезности производства для рабочих;

E - потенциал производства;

K_u - уровень развития потенциала предприятия;

k_σ - уровень безопасности производства;

$k_{Тур\ m}$, $k_{Тж}$ - эквивалентные уровни овеществленной энергии технико-технологического обеспечения и прямого труда на производстве (приведенные к единице продукции);

$k_{Тур\ p}$ - уровень профессиональной подготовки рабочего;

$З_{р\ вр}$ - затраты рабочего для производства.

Производство считается конкурентоспособным, когда уровень индустриализации его технологии будет постоянно обеспечивать максимальное полезное использование живого труда рабочих. При этом качество труда (создание овеществленной энергии в продукции), а точнее отношение $T_{ур\ пр}/T_{ж}$ должно стремиться к максимальной вели-

чине, а уровень профессиональной подготовки рабочего $k_{Tурр}$ должен обеспечивать это.

Когда интересы работника относительно предприятия и предприятия относительно работника совпадают, можно записать равенство $k_{Tур м} = T_{ур нр} (T_{жс})^{-1}$, выразив из которого $T_{ур нр}$ и подставив в уравнение (5), получим зависимость концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения с учетом конкурентоспособности животноводческого предприятия и его технико-технологического оснащения как потребителя [2]

$$K_F \geq \frac{k_{Tур м}}{k_{Tжс}} \frac{T_{жс}}{З_{рер}} \frac{\eta_w \eta_{кч}}{\eta_{нр}} K_{ц} k_{\sigma} k_{\sigma нр} k_{пот} , \quad (7)$$

где $\eta_{нр}$ - норма прибыли;

$\eta_{кч}$ - коэффициент эффективности качества ($\eta_{кч} = \Delta\Pi/C$).

Главной составляющей концентрации функционально-качественного насыщения технической продукции является уровень индустриализации технологических процессов $k_{Tур м}/k_{Tжс}$. Анализ изменений его составляющих - уровней овеществленной энергии технико-технологического обеспечения производства и живого прямого труда $k_{Tур м}/k_{Tжс}$ на 1ц валовой продукции животноводства в течение 1967 - 1991 годов [3] показывает, что первая повышается, а вторая уменьшается в зависимости - единица овеществленной энергии промышленности экономит 5,6 МДж прямых затрат живого труда [3].

На этой основе построены зависимости эквивалентных затрат овеществленной энергии технико-технологического обеспечения и прямых затрат живого труда в течение 1967 - 2020 годов (рис. 2), которые определяют, что затраты прямого труда снижаются до 33,426 МДж/ц, а затраты овеществленной энергии технико-технологического обеспечения повышаются до 227,64 МДж/ц. Соотношение $K_{Tур м}/K_{Tжс}$ в этом случае составляет 6,8.

Принимая к сведению, что энергооснащенность труда в животноводстве ниже, чем в промышленности в 2,5 - 3,0 раза, а энергооснащенность сельскохозяйственного рабочего в США - в 2,3 раза, в Германии - в 2,1, а в Швеции - в 1,6 раз выше, чем в промышленности, то можно допустить, что соотношение $K_{Tур м}/K_{Tжс}$, которое определяет уровень индустриализации, в 2020 году должно быть в 2 - 3 раза больше, чем значение 6,8. Достичь этих показателей, как показывает опыт европейских стран, можно в течение 7 - 10 лет.

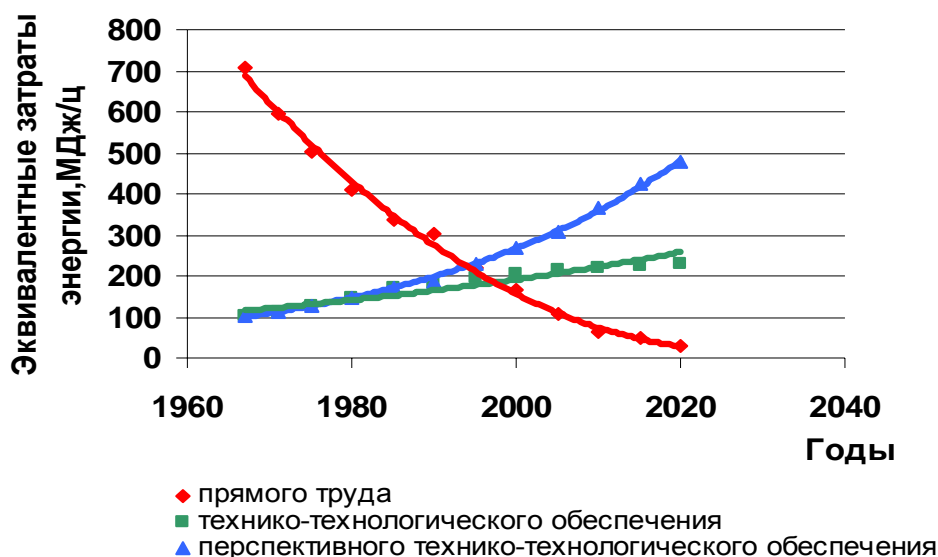


Рис. 2. Зависимости эквивалентных затрат производства животноводческой продукции.

Также, принимая во внимание, что технико-технологическое обеспечение животноводства страны развивалось очень медленно, начиная с 1991 года, где соотношение $K_{Тур\ m}/K_{Тж}$ равнялось 0,65, то можно предположить, что на сегодня оно улучшилось и достигло уровня 1,0. Тогда в течение 10 лет (T) оно должно будет развиваться согласно зависимости

$$\frac{k_{Тур\ m}}{k_{Тж}} = e^{(-0,0076 K_u^2 + 0,06931 K_u + 0,1941)T}, \text{ при } K_u = 1 \dots 2, \quad (8)$$

значения, которого располагаются между двумя зависимостями (рис. 3), которые допускают увеличение $K_{Тур\ m}/K_{Тж}$ в 2 раза при интенсивности развития 1 уровня ($K_u=1$) и в 3 раза при интенсивности развития 2 уровня ($K_u=2$).

Для расчета принимаем, что коэффициент эффективности качества $\eta_{кч}$ увеличивается с 0,16 до 0,18 согласно зависимости $\eta_{кч} = 1,1587e, 0,0139T$, а норма прибыли $\eta_{пр}$ составляет 0,15. Тогда концентрация функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения животноводства в общем виде будет иметь вид экспоненциальной зависимости

$$K_F = 0,1716e^{(-0,081K_u^2 + 0,0721K_u + 0,3183)T}, \text{ при } K_u = 1 \dots 2. \quad (9)$$

Зависимость (9), которая определяет стратегический путь развития технико-технологического обеспечения животноводства в течение 10 лет, изменяется с 0,1716 до 6,945 при интенсивности развития 1 уровня ($K_u=1$), и до 10,416 при интенсивности развития 2 уровня (рис.4).

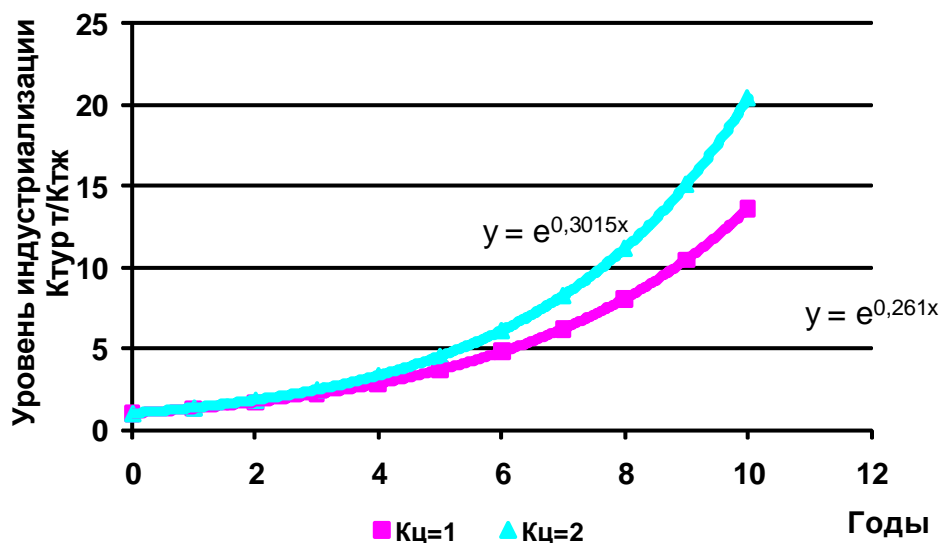


Рис. 3. Уровень индустриализации животноводства во времени.

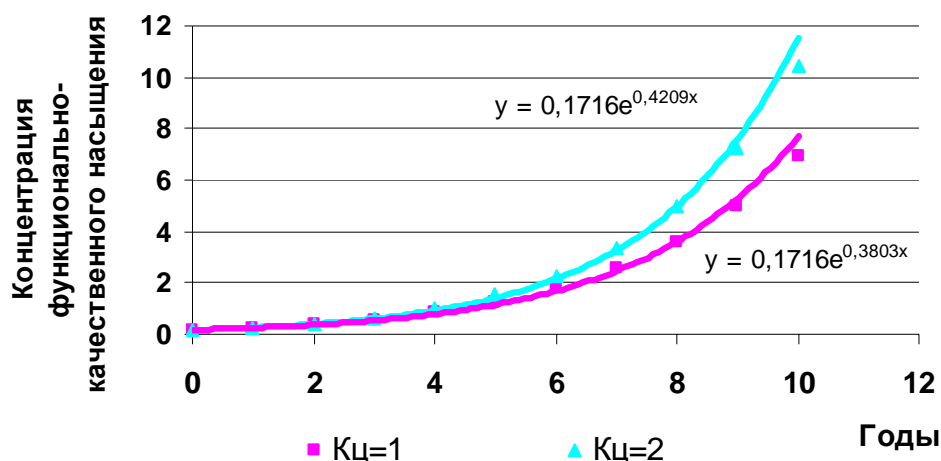


Рис. 4. Зависимость концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения во времени.

Расчет показателя K_F , по (7) при $T = 0$ показывает, что его значение 0,1716 коррелирует с показателем, определенным по (7), - 0,1708 - 0,2009. Это подтверждает адекватность метода оптимизации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения животноводства.

Проведенные расчеты для свиноводческих комплексов показывают, что затраты технико-технологического обеспечения (рис. 5) должны находиться между зависимостями при $K_u=1$ и $K_u=2$.

Полученные данные позволяют выявить закономерность развития потенциала технико-технологического обеспечения свиноводческого комплекса с полным циклом производства (рис б), который изменяется от 5648,58 ГДж до 32898,71 ГДж при $K_{ц}=1$ и до 51417,03ГДж – при $K_{ц}=2$.

Развитие технико-технологического обеспечения животноводства происходит с развитием всех элементов производства животноводческой продукции, но не допускает повышения уровня механизации и автоматизации всех технологических процессов одновременно, так как это может привести к неоправданному повышению затрат и себестоимости животноводческой продукции. Поэтому оно осуществляется при дифференцированном подходе с определением полезности выполнения процессов как при повышении уровня их механизации и автоматизации, так и при передаче управления процессами животному. Последнее базируется на принципиальном подходе к минимально-достаточному уровню механизации процессов, которые отдаются в управление животным (содержание, кормление, поение, гигиена тела, профилактика заболеваний опорно-двигательной системы) и процессов с использованием энергетического потенциала животных.

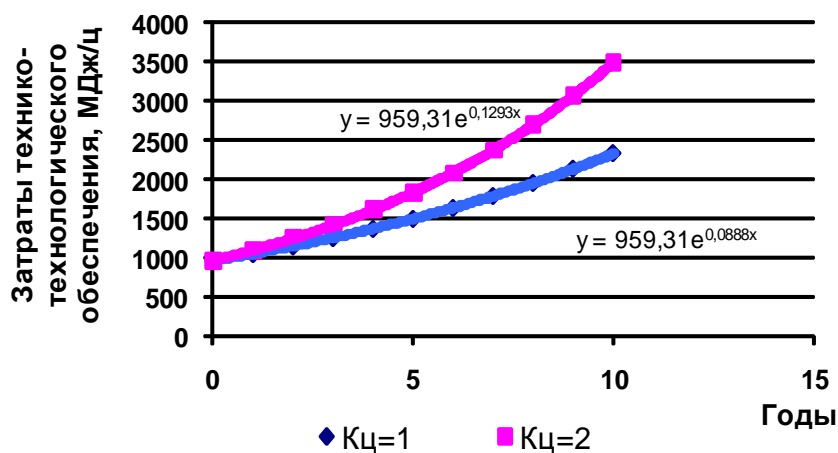


Рис. 5. Зависимость затрат технологического обеспечения свиноводческого комплекса.

Определение нужного уровня концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения свиноводства на определенном этапе его развития осуществляется моделированием производства животноводческой продукции с учетом требований рынка относительно стоимости и качества производимой продукции. Моделирование осуществляется при условии наиболее полной гармонизации взаимодействия всех элементов производства и животных, или системы «рабочий-машина-корма-животное-среда обитания».

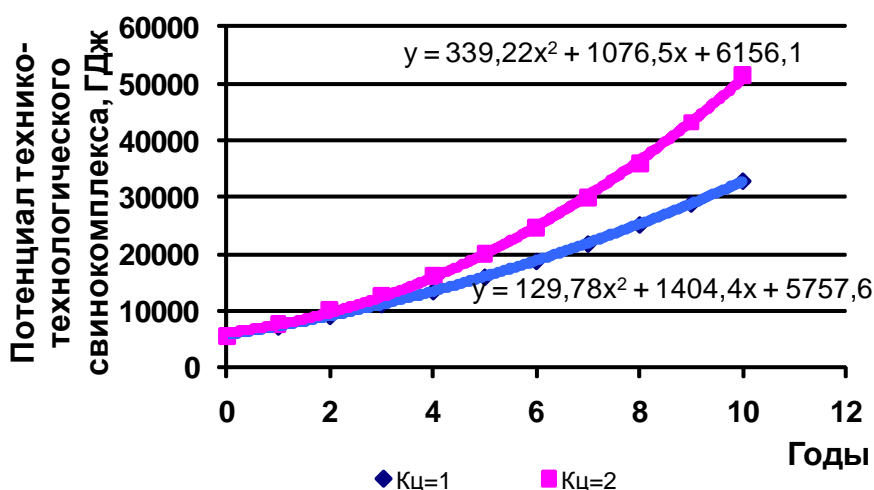


Рис. 6. Залежності потенціалу техніко-технологічного забезпечення свиноводчого комплексу з повним циклом.

Управляемому підвищенню концентрації функціонально-качественного насичення підлягають процеси кормообеспечення, організація кормлення тварин з можливістю вибору раціону без зниження продуктивності (наприклад - раціони з лікувальними травами), забезпечення екології виробництва, воспроизводства і лікування тварин (тепловізори, УЗІ, лікувальні інфрачервоні прилади), автоматизована природна вентиляція.

При такому підході до розвитку функціонально-качественного насичення техніко-технологічного забезпечення буде забезпечуватися його конкурентоспособність, як для його виробників, так і для споживача і створює умови виробництва конкурентоспособної тваринницької продукції.

Висновки. На основі вищеприведених теоретичних досліджень можна полагати:

- розвиток функціонально-качественного насичення техніко-технологічного забезпечення тваринництва здійснюється за рахунок підвищення рівня механізації, автоматизації і роботизації одних процесів (доїння, кормообеспечення, екологія виробництва) і передачі інших в управління тваринами (содержання, кормлення, поїння, гігієна тіла, профілактика захворювань);

- підвищення рівня техніко-технологічного забезпечення тваринництва повинно супроводжуватися зменшенням витрат живої праці основних робітників за рахунок перетворення їх в працю управління виробництвом і залежить від якості виробництва продукції, рівня технічної оснащеності підприємства і наукоємкості технології виробництва, кваліфікації робітників і наявності соціальних програм на виробництві.

- для осуществления управляемого гармонического развития всех элементов производства необходимо провести фундаментальные исследования и разработать полную модель производства животноводческой продукции с возможностью оптимизации процессов воспроизводства кормовых ресурсов.

При таких условиях можно утверждать, что в Украине есть перспективы динамичного управляемого развития технико-технологического обеспечения животноводства на данном этапе развития отрасли.

Литература.

1. *Шацкий В.В.* Моделирование механизированных процессов приготовления кормов./ *В.В. Шацкий.* – Запорожье: ПЦ „Х-ПРЕСС”, 1998. –140 с.
2. *Шацкий В.В.* Методологія оптимізації параметрів конкурентоспроможного техніко-технологічного забезпечення тваринництва / *В.В. Шацький, О.Г. Скляр, Д.О. Мілько* // *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету - Мелітополь: ТДАТУ, 2010. . Вип.10. Т.5.-С. 119-128.*
3. *Мотивація праці та формування ринку робочої сили; за ред. акад. М.Т. Саблука, О.А. Богуцького / О.А. Богуцький, Г.І. Купалова, В.С. Діесперов та ін. – Київ: «Урожай», 1993. – 416 с.*

ПЕРСПЕКТИВИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ЯКІСНОГО НАСИЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТВАРИННИЦТВА

Шацький В.В., Коломієць С.М.

Анотація - запропоновані теоретичні передумови визначення закономірностей якісної зміни і конкурентоспроможності техніко-технологічного забезпечення тваринництва України.

PERPECTIVES OF FUNCTIONAL-HIGH-QUALITY SATIATION OF TECHNICAL EQUIPMENT OF TECHNOLOGIES IN STOCK-RAISING

V. Shackiy, S. Kolomiyets

Summary

Theoretical pre-conditions of determination positions of high-quality change and competitiveness of the techno-technological providing of stock-raising in Ukraine are offered.