

УДК 631.363.636

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА**

Шацкий В.В., д.т.н.,

Коломієць С.М., к.т.н.,

Скляр О.Г., 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*** – техника, технология, производство, продукция, качество, конкурентоспособность, оптимизация, концентрация функционально-качественного насыщения.

*Постановка проблемы.* развития отечественного животноводства тесно связаны с отсутствием крупных инвестиций в его развитие. В большей мере это связано с рисками ресурсного обеспечения (неопределенность использования земли, отсутствие льготного надежного 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 – на обеспечение среды комфортного жизнеобеспечения, продуцирования и воспроизводства животных при восстановлении и усилении средо-формирующих и ресурсо-продуцирующих функций природы.

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 её 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 течении ближайшего десятилетия.

*Результаты исследований.* В современных условиях конкуренции предприятие сможет производить конкурентоспособную продукцию при условии, что его технико-технологическое оснащение способно своевременно и надежно выполнять технологические функции ( $\eta_1$ ) при определенных уровнях полезности (или удовлетворения технологических требований) ( $\eta_2$ ), индустриализации производства ( $\eta_3$ ), эффективности ресурсного обеспечения (потерь) ( $\eta_4$ ) и экологии производства ( $\eta_5$ ).

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

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

Выражая своевременность и надежность выполнения процесса как отношение используемой части продукта  $\Pi_i^{akt}$  ко всему его объему продукции  $\Pi_i$  [1]

$\eta_1 = \Pi_i^{akt} \Pi_i^{-1} \eta_{i\ddot{a}\ddot{a}}$ , 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  $\Pi_i$  ко всем расходам на материалы его производства, выраженному в том же эквиваленте  $\eta_3 = (1 - k_{np})$ , уровень индустриализации процессов - отношением дополнительно полученной продукции животноводства к дополнительным затратам на осуществление или усовершенствование процесс  $\eta_4 = k_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{o}} k_{\ddot{A}\ddot{e}}^{-1}$ , а 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  $\eta_5 = (\Phi_i - \Delta \Pi_{RO}) \Phi_i^{-1}$  получаем показатель концентрации функционально-качественного насыщения технологических процессов (производства)

где  $\Pi_i^{akt}$ ,  $\Pi_i$  – 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;

$k_{\text{втр}}$  - показатель потерь;

$k_{\text{Етех}}$ ,  $k_{\text{Тж}}$  - эквивалентные затраты овестественной энергии технико-технологического обеспечения и живого труда;

$\Phi_i$  - затраты на осуществление процесса;  $\Delta \Pi_{\text{РО}}$  - убыток окружающей среде от выполнения процесса.

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

Для определения закономерностей управляемого развития функциональной 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 функционального 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 основных факторов достижения конкурентоспособности. Кроме качества и цены продукции конкурирующими факторами на рынке техники стали качество хранения и технического сервиса и затраты потребителя при использовании продукции. Поэтому конкурентоспособность продукции для потребителя можно представить выражением [2]

$$Q_{i\tilde{N}i} = K \frac{\Delta \dot{I}}{\ddot{O}_{i\delta} k_{i\delta}} = \frac{V}{C} \frac{\Delta \dot{I}}{\ddot{O}_{i\delta} k_{i\delta}}, \quad (3)$$

где  $K$  – качество продукции;

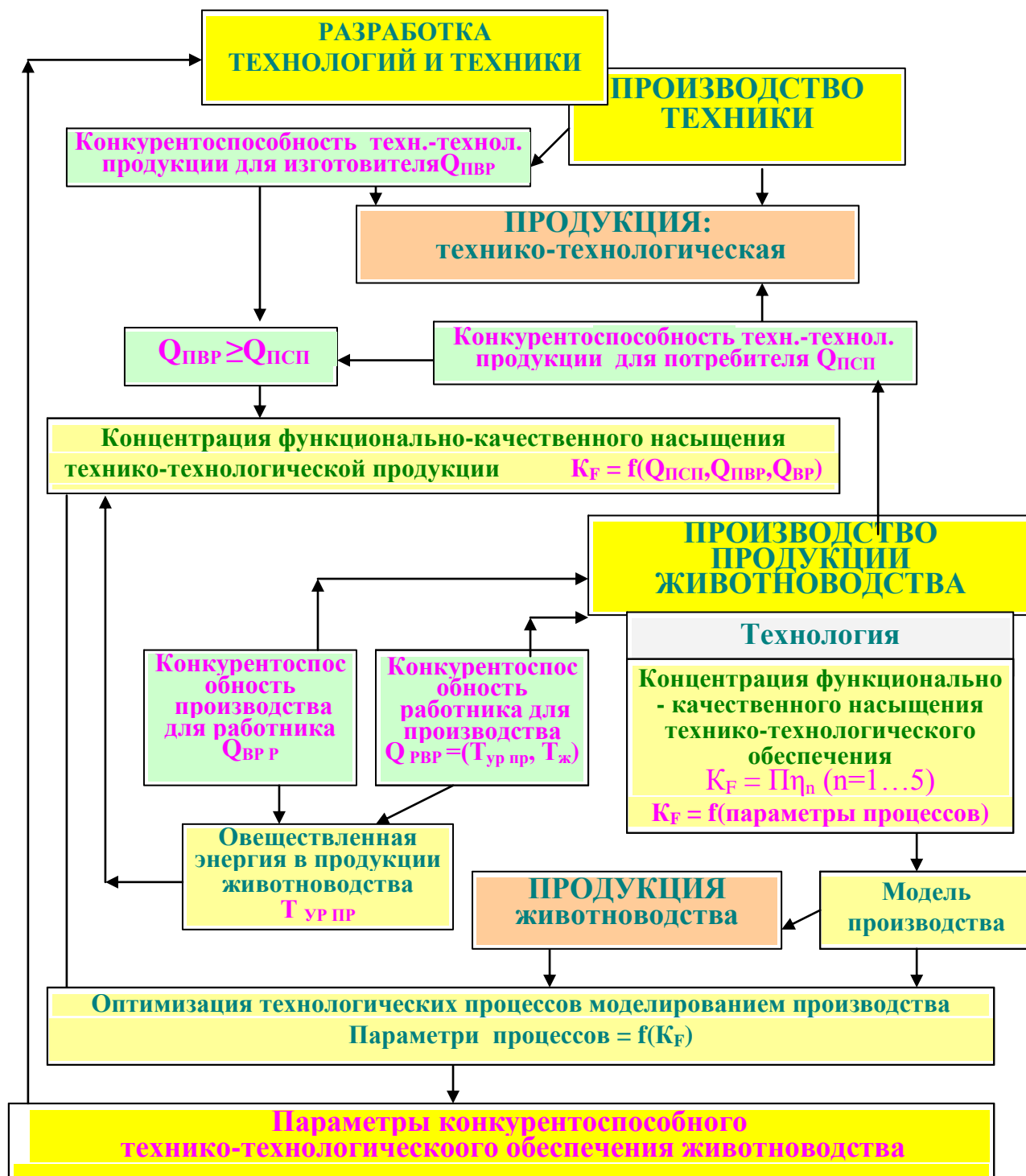


Рис. 1 Блок-схема оптимизации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения животноводства

$\Delta\Pi$  - дополнительный эффект от качества продукции, грн;  
 $C_{\text{пр}}$  - цена продукции;  
 $k_{\text{нр}}$  - коэффициент удовлетворения спроса на продукцию (уровень насыщения рынка);

С – 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 Р, которая определяется как

$$P = K_F M_L,$$

где Р – 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 определяют - качество изготовления, цена технической продукции и качество производства [2]

$$Q_{i\dot{A}\dot{D}} = \frac{K_F C_a \dot{I}_{D\dot{A}}}{\tilde{N} C_{a\dot{\delta}} \ddot{O}_{i\dot{\delta}} k_{\dot{c}i}}, \quad (4)$$

где  $C_a$  - себестоимость продукции;

$P_p$  - прибыль производства;

$Z_{вр}$  – затраты производства продукции ;

$E_b$  – полезный эффект использования технической продукции в животноводстве;

С – затраты производства животноводческой продукции.

Учитывая, что потребительская ценность (как полезность) товара устанавливается фактом его приобретения, то на момент купли-продажи можно предположить равенство конкурентосдатностей 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]

$$K_F \geq \frac{\ddot{O}_{\delta\dot{\delta}i\dot{\delta}} k_{i\dot{\delta}} \Delta \dot{I} k_{a\dot{\delta}} C_{a\dot{\delta}}}{\tilde{N} \tilde{N}_a \dot{I}_{\delta}}, \quad (5)$$

Анализ зависимости (5) показывает, что при определении концепции развития технико-технологической продукции, в первую очередь ресурсы должны быть направлены на повышение качества производства и наукоемкости продукции путем увеличения в ней

овещественной 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, которые должны удовлетворять материальные и духовные потребности рабочих (покупка современного жилья, медицинское обслуживание, воспитание детей и др.). Это оценивается показателем полезности структуры производства для рабочих  $\eta_B$  (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 овещественной энергии технико-технологического обеспечения производства и живого прямого труда  $k_{Турт}/k_{Тж.}$ ) и карьера рабочих и безопасности труда.

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

$$Q_{a\delta\delta} = \frac{\eta_A EK_{\delta} k_a k_{\delta\delta\delta} k_{\delta\delta\delta}}{C_{\delta a\delta} k_{\delta\delta}}, \quad (6)$$

где -  $\eta_B$  – показатель полезности производства для рабочих;

$E$  – потенциал производства;

$K_{ц}$  - уровень развития потенциала предприятия;

$k_{\delta}$  – уровень безопасности производства;

$k_{Турт}$ ,  $k_{Тж}$  – эквивалентные уровни овещественной энергии технико-технологического обеспечения и прямого труда на производстве (приведенные к единице продукции);

$k_{Тур п}$  – уровень профессиональной подготовки рабочего;

$Z_{р вр}$  - 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 овещественной энергии в продукции), а точнее отношение  $T_{урпр}/T_{ж}$  должно стремиться к максимальной величине, а уровень профессиональной подготовки рабочего  $k_{Тур п}$  должен обеспечивать это.

Когда интересы работника относительно предприятия и предприятия относительно работника совпадают можно записать равенство  $k_{\text{Турт}} T_{\text{урпр}} (T_{\text{ж}})^{-1}$  и (6), выразив из которого  $T_{\text{урпр}}$  и подставив в (5) получим зависимость концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения с учетом конкурентоспособностей животноводческого предприятия и с его стороны технико-технологического оснащения как потребителя [2].

$$K_F \geq \frac{k_{\text{додд}}}{k_{\text{дае}}} \frac{\dot{O}_e}{C_{\text{дад}}} \frac{\eta_w \eta_{\text{е}}}{\eta_{\text{ид}}} \hat{E}_o k_a k_{\text{аид}} k_{\text{ид}} , \quad (7)$$

де  $\eta_{\text{пр}}$  – норма прибыли;

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

Главной составляющей концентрации функционально-качественного насыщения технической продукции является уровень индустриализации технологических процессов  $k_{\text{Турт}}/k_{\text{Тж}}$ . Анализ изменений его составляющих - уровней овеществленной энергии технико-технологического обеспечения производства и живого прямого труда  $k_{\text{Турт}}/k_{\text{Тж}}$  на 1ц валовой продукции животноводства в течение 1967...1991pp [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 1967-2020pp (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  $K_{\text{Турт}}/K_{\text{Тж}}$  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 Гер-мании в 2,1, а в Швеции - в 1,6 раз выше чем в промышленности, то можно допустить что соотношение  $K_{\text{Турт}}/K_{\text{Тж}}$ , которое определяет уровень индустриализации, в 2020p 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.

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

$$\frac{k_{\dot{\sigma}\dot{\sigma}\dot{\sigma}}}{k_{\dot{\sigma}e}} = \hat{a}^{(-0,0076\hat{E}_{\sigma}^2+0,0693\hat{E}_{\sigma}+0,194)\dot{\sigma}}, \text{ при } K_{ц}=1..2 \quad (8)$$

значения которого располагаются между двумя зависимостями (рис.3), которые допускают увеличение  $K_{турт}/K_{тж}$  в 2 раза при интенсивности развития 1 уровня ( $K_{ц}=1$ ), и в 3 раза при интенсивности развития 2 уровня ( $K_{ц}=2$ ).

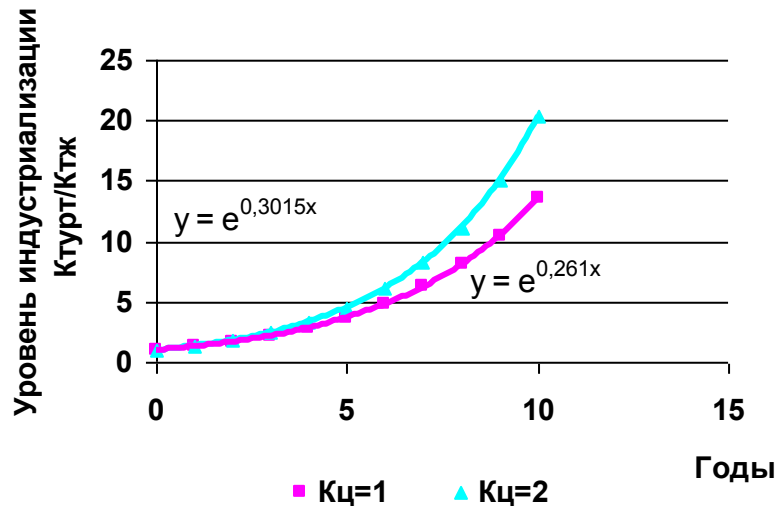


Рис.3 - Уровень индустриализации животноводства во времени.

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

$$\hat{E}_F = 0,1716\hat{a}^{(-0,081\hat{E}_{\sigma}^2+0,072\hat{E}_{\sigma}+0,3183)\dot{\sigma}}, \text{ при } K_{ц}=1..2 \quad (9)$$

Зависимость (11), которая определяет стратегический путь развития технико-технологического обеспечения животноводства, изменяются в течение 10 лет изменяется с 0,1716 до 6,945 при интенсивности развития 1 уровня ( $K_{ц}=1$ ), и до 10,416 при интенсивности развития 2 уровня (рис.4).



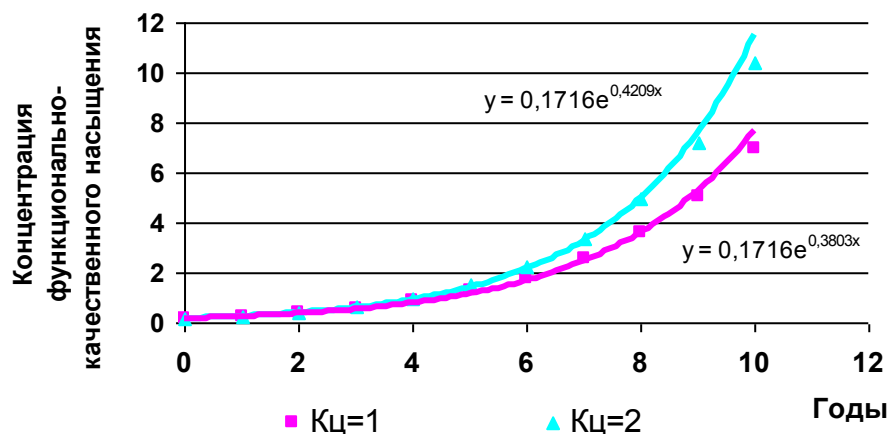


Рис.4 - Зависимость концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения во времени

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  $Kц=1$  и  $Kц=2$ .

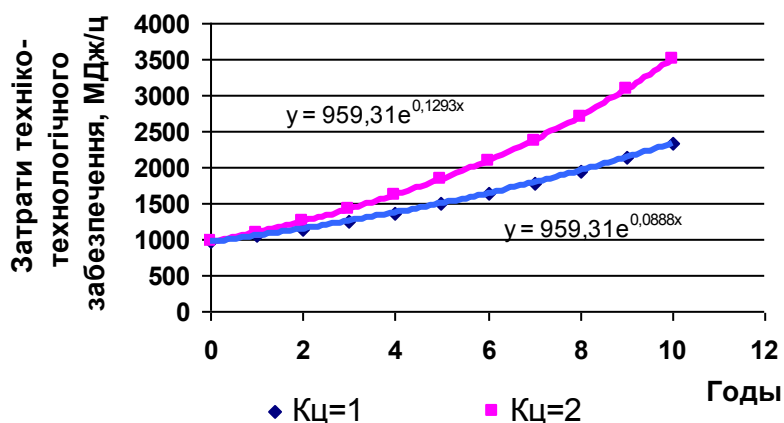


Рис. 5 - Зависимость затрат -технологического обеспечения свиноводческого комплекса.

Полученные данные позволяют выявить закономерность развития потенциала технико-технологического обеспечения свиноводческого комплекса с полным циклом производства (рис 6),

который изменяется от 5648,58 ГДж до 32898,71 ГДж при  $K_{ц}=1$  и до 51417,03 ГДж – при  $K_{ц}=2$ .

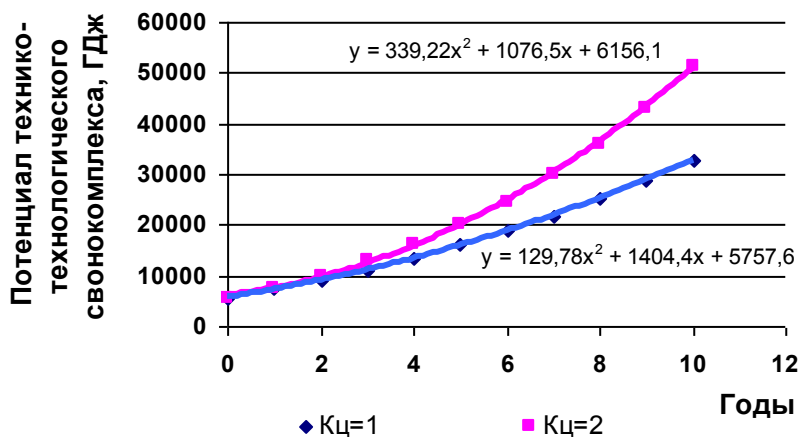


Рис.6 – Зависимости потенциала технико-технологического обеспечения свиноводческого комплекса с полным циклом производства.

Развитие технико-технологического обеспечения животноводства происходит с развитием всех элементов производства животноводческой продукции не допускает повышение 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 их энергетического потенциала животных.

Определение нужного уровня концентрации функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения свиноводства на определенном этапе его развития осуществляется моделирование 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".

Управляемому повышению концентрации функционально-качественного насыщения подлежат процессы кормозабезпечения, организация кормления животных с возможностью выбора рациона без снижения продуктивности (например - рационы с лечебными травами), обеспечения экологии производства, воспроизводства и лечение животных (тепловизоры, УЗИ, лечебные инфракрасные приборы), автоматизированная естественная вентиляция.

При таком подходе к развитию функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения будет обеспечиваться его конкурентоспособность как для его производителей так и для потребителя и создает условия производства конкурентоспособной животноводческой продукции.

*Выводы.* На основе вышеприведенных теоретических исследований можно полагать:

- развитие функционально-качественного насыщения технико-технологического обеспечения животноводства осуществляется за счет повышения уровня механизации, автоматизации и роботизации одних процессов (доение, кормообеспечение, экологии производства) и передачи других в управление животным (содержание, кормление, поит, гигиена тела, профилактика заболеваний);

- повышение уровня технико-технологического обеспечения животноводства должно сопровождаться уменьшением затрат живого труда основных рабочих за счет превращения ее в труд управления производством, и зависит от качества производства продукции, уровня технической оснащенности предприятия и наукоемкости технологии производства, квалификации рабочих и наличия социальных программ на производстве.

- для осуществления управляемого гармонического развития всех элементов производства необходимо провести фундаментальные исследования и разработать полную модель производства животноводческой продукции с возможностью оптимизации процессов воспроизводства комовых 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./ *Шацкий В.В.* – Запорожье.: ПЦ „Х-ПРЕСС”, 1998. -140с.

2 *Шацький В.В.* Методологія оптимізації параметрів конкурентоспроможного техніко-технологічного забезпечення тваринництва /*Шацький В.В., Скляр О.Г., Мілько Д.О.*/ Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. Вип.10, Т.5.- – Мелітополь: ТДАТУ, 2010 -С. 119-128.

3 Богуцький О.А., Купалова Г.І., Дієсперов В.С. та ін. Мотивація праці та формування ринку робочої сили./ За ред. акад. Саблука М.Т., Богуцького О.А.. Київ. «Урожай». 1993. 416с