

УДК 631.3.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНЫ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

<sup>1,2</sup>**Кокиева Галия Ергешевна**

<sup>1</sup>профессор кафедры информационных и цифровых технологий инженерного факультета  
ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»  
г. Якутск, Россия

<sup>2</sup>профессор кафедры технического сервиса в АПК и общинженерных дисциплин инженерного  
факультета  
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Улан-Удэ, Россия  
e-mail: kokievagalia@mail.ru

**Аннотация.** Прошедший период проведения экономической и аграрной реформ показал, что активно применяемые меры по коренному изменению производственных отношений еще не дают положительных результатов, так как не разработан механизм создания соответствующих производительных сил и особенно из активной технической части. Необходимость совершенствования методов управления в сфере эксплуатации техники диктуется углублением противоречий экономического, технического и экологического характера. Их можно разрешить только на основе системного подхода. В статье приводится анализ разработки взаимоувязанного комплекса и дифференцированных нормативов потребности в материальных, трудовых и других ресурсах для различных уровней и режимов планирования.

**Ключевые слова:** АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ТЕХНИКА, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

### **ВВЕДЕНИЕ**

Решение больших и сложных задач, связанных с автоматизацией сельскохозяйственного производства, требует строгой координацией работ, проводимых многочисленными научными учреждениями. Первоочередным мероприятием в этом направлении должна явиться разработка единого перспективного плана научных исследований, учитывающего уже имеющиеся достижения науки и опыт автоматизации различных отраслей производства. Моделирование процесса дает возможность изучить возможности применения численных методов для моделирования взаимодействия почвенной среды и рабочих органов почвообрабатывающих машин. Стабилизация и дальнейшее развитие АПК невозможны без коренного изменения социальной политики на селе. В России социальные проблемы села решаются на основе государственной

федеральной программы, требующей существенного перераспределения бюджетных потоков [1-5].

Вместе с тем, достойный уровень жизни сельского населения можно обеспечить только на базе эффективного функционирования АПК в экономическом пространстве страны и рационального использования имеющегося потенциала. Важный фактор эффективного развития АПК - интеграция между сельским хозяйством и переработкой, что создает благоприятные условия для согласованной экономической и научно-технической политики добровольно в нее входящих, но юридически самостоятельных предприятий. Острота современных экономических проблем связана с недостаточным уровнем государственной поддержки отрасли, но вместе с тем, как показывают исследования, дефицит техники в хозяйствах является важным, но не единственным фактором спада производства. Большое значение имеет то обстоятельство, что предприятия оказались не готовы работать в условиях рыночных отношений, в связи, с чем повсеместно существуют проблемы не только технического, но и организационного порядка при эксплуатации имеющихся средств механизации и поддержании их в работоспособном состоянии. За годы реформ произошло существенное сокращение площадей используемых сельскохозяйственных угодий, поэтому нагрузка на технику возростала менее высокими темпами, чем ее выбытие. В ближайшие годы возможность восстановления технического потенциала аграрного сектора за счет бюджетных средств представляется маловероятной, поэтому наиболее приемлемыми способами решения этой проблемы являются обеспечение полного и эффективного использования имеющейся в сельском хозяйстве техники и реализация системы новых организационных форм ее эксплуатации [2,7]. На основе анализа современного уровня технической оснащенности аграрного сектора, обобщения отечественного и зарубежного опыта использования средств механизации можно сформулировать основные концептуальные положения повышения эффективности применения имеющихся в хозяйствах ограниченных технических средств. Продолжают снижаться такие показатели, как возраст техники, уровень ее технической готовности и др. Особенно низким уровнем технической оснащенности отличаются личные подсобные хозяйства населения, несмотря на резко возросший их удельный вес в производстве продукции сельского хозяйства, а также фермерские и многие реформированные бывшие коллективные хозяйства. Системное единство техники, технологии и среды в сельском хозяйстве глубоко органично. Его нарушение – основной источник неблагоприятных отклонений в производственном процессе.

*Пример 1.* При выборе состава МТА, формировании комплексов машин важно обеспечить соответствие их эксплуатационных свойств природно-

производственным условиям, агротехническим и экологическим требованиям. То есть объектом анализа будет система типа машина-среда.

*Пример 2.* При организации механизированных работ, расстановке исполнителей важно учитывать, кроме эксплуатационных свойств машин, природно-производственных условий, также состав и квалификацию работников, психологические факторы и др. В этом случае необходимо рассматривать систему типа человек-машина-среда.

*Системотехнические комплексы* производственного назначения объединяют различные системы (подсистемы) и производственный персонал. Обычно в СТК входят основная производственная система, а также системы технологического обеспечения работ, технического обслуживания и управления. По назначению СТК могут быть специализированные и многофункциональные. Специализированные СТК в сельскохозяйственном производстве - это комплексы технологического назначения-уборочно-транспортные, химизации и др. Многофункциональный СТК это, например, инженерно-технический комплекс хозяйства, в котором основная производственная система (МТП и механизаторы) выполняет различные производственные функции, взаимодействуя с системами обеспечения работ, технического обслуживания и управления.

Низкая эффективность производственных процессов нередко связана с диспропорциями в уровне развития отдельных составляющих системы, а также несоответствием параметров системы природно-производственным условиям хозяйства. Так, в службе химической защиты растений низок уровень механизации и автоматизации складских работ, предварительной подготовки химикатов, отбора и выдачи строго определенной их порции (подсистема обеспечения). Отсутствуют средства технического обслуживания и очистки машин, зоны для сбора и нейтрализации отходов (подсистема ТО). Нет средств оперативного контроля качества работ, количества химикатов в почве и продукции, нет надежного информационного обеспечения (подсистема управления). Все это снижает эффективность работ по внесению препаратов (основная производственная подсистема), экологичность и культуру производства. Расчленение сложной системы на составляющие позволяет выявить эти диспропорции и несоответствия, установить взаимосвязи между характеристиками системы и конечными результатами.

Таким образом, системный подход позволяет комплексно изучить систему, принимать решения с учетом всех существенных факторов и взаимосвязей.

В процессе принятия решений особое значение имеет формулировка цели. Она предусматривает достижение желаемого состояния определенной производственной (технической) системы или результатов ее функционирования.

Естественно, что задачи вытекают из должностных обязанностей специалистов, подчиняются общим целям производственной деятельности хозяйства и направлены на достижение конечных результатов. Цель деятельности инженерной службы в сфере машиноиспользования заключается в достижении определенных функциональных показателей, снижении эксплуатационных затрат, повышении экологичности и безопасности работ.

*Функциональные показатели* в сфере машиноиспользования отражают уровень выполнения основных производственных функций. Это показатели уровня механизации, производительности труда, качества и своевременности механизированных работ, годовой и дневной выработки МТА, технической готовности МТП и др. В зависимости от цели и характера задачи некоторые из них можно принять как критерии при их соответствии предъявляемым требованиям. Так, качество работ может стать критерием лишь при условии его количественного выражения, например в виде обобщенного показателя качества.

*Показатели эксплуатационных затрат* практически всегда имеют количественное выражение и часто используются в качестве критериев для принятия решений. Частыми критериями могут быть затраты труда, энергии, нефтепродуктов, денежных средств на ремонт и техническое обслуживание и т.п. Более общими являются прямые, приведенные и интегральные затраты, себестоимость механизированных работ. Важное значение имеют совокупные затраты на создание, производство, эксплуатацию и ликвидацию (утилизацию) технических систем.

Приоритет следует отдавать показателям экологичности техники, технологии и хозяйственной деятельности. Важнейшие направления повышения экологичности - *эффективное использование природных ресурсов* и снижение негативных последствий человеческой деятельности до безвредного уровня.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Рациональное использование невозобновляемых ресурсов (материалы, топливо, время и др.), снижение вредных воздействий на почву нужно взять за основу экологической деятельности инженерной службы. Количественная оценка экологичности производства еще не обоснована в достаточной мере ни теорией, ни практикой. Этой проблеме целесообразно посвятить специальное занятие, так как с экологичностью тесно связан обширный круг функциональных показателей инженерной деятельности. Например, показатели эффективности использования техники и срок ее службы в более широком смысле относятся и к экологичности, так как отражают уровень использования природных ресурсов, затраченных на производство техники. Даже утилизация отходов (сдача металлолома, повторное использование работоспособных элементов списанной деятельности).

Особо следует отметить возможность оценивать с помощью показателей экологичности роль инженерной службы в конечных результатах производства. Характерным является коэффициент энергетической эффективности технологий:

$$K_E = \frac{E_{yo} + E_{yd}}{\sum E_H^j}, \quad (1)$$

где  $E_{yo}$  и  $E_{yd}$  – энергетические эквиваленты урожая основной и дополнительной продукции, МДж;  $E_H^j$  – затраты невозобновляемой энергии, включая энергетические эквиваленты применяемой техники и технологических материалов, МДж.

Внедрение ресурсосберегающих технологий и соответствующих комплексов машин снижает значение знаменателя в формуле (2), а своевременное и качественное проведение механизированных работ, устранение потерь урожая повышает величину числителя. В результате значительно возрастает величина  $K_E$ . Потери же конечной продукции – это безвозвратные потери всех ресурсов, затраченных на ее производство.

*Пример 3.* Производственная проверка интенсивной энерго- и ресурсосберегающей технологии выращивания озимой пшеницы (Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы) и соответствующего комплекса машин показала возможность сокращения примерно на 1/3 совокупных затрат энергии.

Снижение вредных последствий на среду при выполнении механизированных работ связано, прежде всего, с сохранением и увеличением плодородия почв, устранением или снижением до безвредного уровня агрессивного действия отходов, в том числе пестицидов, удобрений и других средств химизации. Известно, что коэффициент полезного использования пестицидов составляет 3...10%, то есть более 90% агрессивного вещества – это загрязнители окружающей среды. Применение технических средств, повышающих коэффициент полезного использования технологических материалов (семян, пестицидов, удобрений), улучшает экономические и экологические показатели. Постановка цели выбор критериев для решения инженерных задач должны быть направлены на повышение эффективности и экологичности производства.

*Эффективность* производства измеряется как отношение полезных конечных результатов к затратам. Так как результаты решений довольно разнообразны, то и эффективность их можно оценивать различными показателями: производительностью труда, окупаемостью затрат, фондоотдачей, сроком службы технических средств и т.п.

*Экологичность* производства предполагает соотнесение пользы и вреда. Во многих случаях и то и другое удается выразить в энергетических единицах. Следует отметить, что большое число мероприятий, направленных на повышение

эффективности производства, одновременно повышают экологичность (снижение потерь, повышение срока службы техники, ресурсосбережение и т.п). Для второй группы мероприятий, повышающих экологичность, необходимы специальные затраты на восстановление плодородия почв, на нейтрализацию отходов и др. Но не следует думать, что дополнительные затраты на экологию экономически невыгодны. Как правило, они дают большой эффект системного характера на длительную перспективу.

При выполнении малых рассредоточенных объемов работ, трудно поддающихся механизации приходится непродуцируемый ручной труд. Это относится к зачистным и планировочным земляным работам при сооружении и ремонте инженерных коммуникаций, уплотнению грунтов обратной засыпки в траншеях, пазухах фундаментов, колодцах и т. п., буровым и монтажным работам, подъему и перемещению грузов, текущему ремонту дорожных покрытий. Мобильные универсальные или специализированные машины, применяемые на строительстве и обслуживании электрических сетей, линий связи, дорожных сооружений, в озеленительных хозяйствах и т. п., много времени тратят на перемещение с объекта на объект, и чем меньше объем работ на каждом из них и больше расстояния между ними, тем ниже производительность этих машин. Между тем проблема повышения эффективности машин и средств механизации в строительстве тесно связана с увеличением их технической и эксплуатационной производительности [1, 2]. Это и определяет актуальность точной оценки и прогнозирования производительности строительных машин при выполнении малых рассредоточенных объемов работ.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Рассматривая процесс строительства как сложную систему, включающую объект строительства, строительные материалы, машины и исполнителей, можно разделить объект работ на ряд рассредоточенных подобъектов, характеризующими объемами и технологическими условиями работ. Транспортные связи между этими подобъектами представлены расстояниями и условиями движения машин, их скоростью, маневренностью и прочими факторами. Сменная эксплуатационная производительность машины определяется выражением [3].

$$P_{cm} = \frac{V_{cm}}{t_{cm}} \quad (2)$$

где  $V_{cm}$ —объем работ, выполняемый в течение смены;  $t_{cm}$ —сменное время. С учетом рассредоточенности объектов выполняемый объем работ за смену:

$$V_{cm} = \sum_{i=1}^n V_i \quad (3)$$

где  $V_i$ —объем работ на  $i$ -том подобъекте ;  $n$ —число подобъектов.

Сменное время  $t_{см}$  в свою очередь, складывается из времени  $t_0$  пробега машины с базы механизации до объекта в начале рабочей смены и обратно в конце смены, времени  $t_0$  работы на объекте и времени  $t_{пер}$  перемещений с одного объекта на другой.

$$t_{см} = t_0 + t_p + t_{пер} \quad (4)$$

Время пробега с базы механизации до объекта и обратно:

$$t_0 = \frac{l_0}{v} \quad (5)$$

Где  $l_0 = l_{01} + l_{02}$  – суммарное расстояние от базы механизации;  $v$  – средняя транспортная скорость базовой машины. Время работы на объекте:

$$t_p = \frac{v_{см}}{P_{экс}} \quad (6)$$

Где  $P_{экс}$  – эксплуатационная производительность;

$P_{экс} = P_{тех} k_b$ ;  $P_{тех}$  – техническая производительность;  $k_b$  – коэффициент использования машины по времени в течение рабочего цикла. Время перемещения машины с одного подобъекта на другой

$$t_{пер} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} l_i}{v} \quad (7)$$

Где  $l_i$  – расстояние между  $i$ -тым и  $i+1$ -тым подобъектами. В общем виде

$$t_{см} = \frac{l_0 \sum_{i=1}^{n-1} l_i}{v} + \frac{V_{см}}{P_{экс}} \quad (8)$$

Учитывая, что  $vt_{см} = l_{max}$  – максимально возможный пробег в течение смены, последнее выражение представим в виде:

$$k_{в.см} = \frac{P_{см}}{P_{экс}} = 1 - \frac{l_0 \sum_{i=1}^{n-1} l_i}{l_{max}} \leq 1, \quad (9)$$

Где  $k_{в.см}$  – теоретический коэффициент использования машин по времени в течение смены. Анализ полученного выражения показывает, что эффективность использования машины в течение смены зависит от расстояний между объектом работы и базой механизации и от числа подобъектов. Можно предположить следующие частные случаи:

1. Машина не имеет пробега перегоном в течение смены

$$l_0 + \sum_{i=1}^{n-1} l_i = l_{max}; \quad k_{в.см} = 1; \quad P_{см} = P_{экс};$$

2. Машина в течение смены занята перегоном на объект

$$l_0 + \sum_{i=1}^{n-1} l_i = l_{max}; \quad k_{в.см} = 0; \quad P_{см} = 0$$

Таким образом, коэффициент  $k_{в.см}$  имеет реальные значения в пределах  $0 < k_{в.см} < 1$ , и соответственно, сменная производительность имеет пределы  $0 < P_{см} < P_{экс}$ . Однако полученное выражение коэффициента  $k_{в.см}$  и сменной производительности машины от объема работ на подобъектах.

Объем работ, выполняемый за смену, можно выразить в виде:

$$V_{см} = nV_{ср} \quad (10)$$

Где  $V_{ср}$ -среднеарифметическое значение объема работ, приходящегося на один подобъект. Если средний объем работ  $X_{ср} = k_u V_{max}$ , где  $k_u$ -относительный средний объем ;  $V_{max}$ -максимально возможный объем работ, выполняемый машиной в течении смены,  $V_{max} = \Pi_{экс} t_{см}$ , то  $n = \frac{k'_{в.см}}{k_v}$ . Расстояние между подобъектами

$\sum_{i=1}^{n-1} l_i = (n-1)l_{ср}$ , где  $l_{ср}$  – среднеарифметическое значение расстояние между подобъектами. Соответственно:

$$k'_{в.см} = \frac{l_{max} - l_0 + l_{ср}}{l_{max} + \frac{l_{ср}}{k_v}} \quad (11)$$

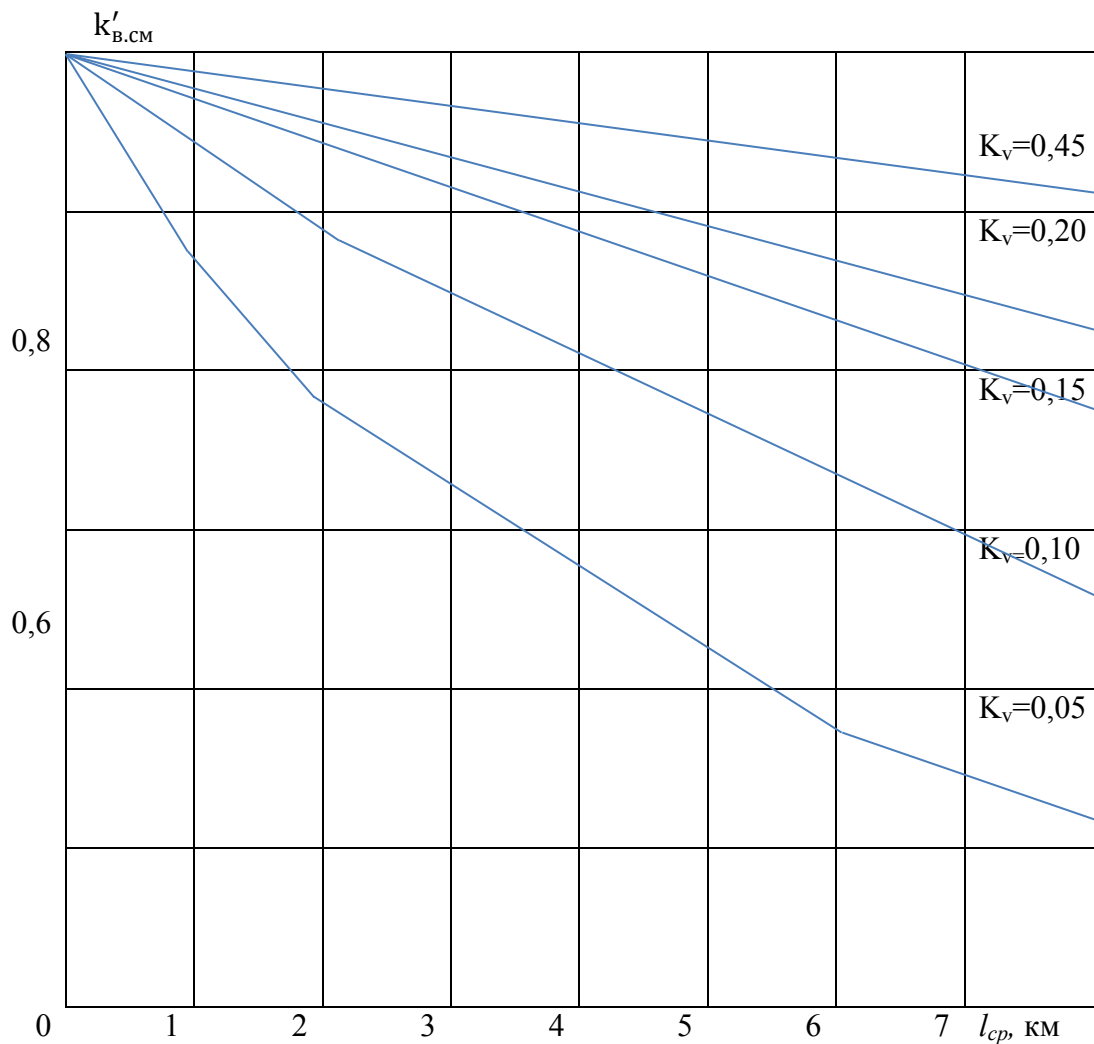
Данное выражение позволяет определить эффективность использования машины по времени в течение смены в зависимости от дальности расположения базы механизации от объекта работ, расстояния между подобъектами, а также от объема работ на подобъектах, выражаемого относительным средним единичным объектом  $k_v$ .

При выполнении рассредоточенных работ малого объема обычно стремятся выполнять целые объемы работ, на объектах в течение смены, что целесообразно с точки зрения экономии затрат на перемещение машины. В этом случае фактический коэффициенты  $k_{в.см}$  использования машины по времени  $k_{в.см} \leq k'_{в.см}$ . С учетом ограничений, которые определяют необходимость законченного выполнения целого числа единичных объемов работ на объекте,  $n=1;2;3; \dots ; j$ , Фактический коэффициент использования уплотнителя по времени  $k_{в.см} = nk_v = k_v; 2k_v; 3k_v; \dots ; jk_v$ , где  $j$ - любое целое число числового ряда.

Последнее равенство действительно в случае, когда сменное время машины использовано на все указанные операции без остатка или отсутствует необходимость выполнения целого числа единичных объемов работ. В зависимости от этого сменный коэффициент использования машины по времени находится по теоретической зависимости или после определения коэффициента  $k'_{в.см}$  необходимо найти число объектов  $n$ , округлить его в меньшую сторону до целого числа, а затем найти фактический коэффициент  $k_{в.см}$ .

На рисунке 1 приведены графики зависимости теоретического (а) и на рисунке 2 – фактического  $k_{в.см}$  (б) коэффициента использования по времени гидравлического экскаватора с навесным сегментным рабочим органом [4] для уплотнения грунтов обратной засыпки в труднодоступных местах в течение смены от измерения среднего расстояния  $l_{ср}$  между рассредоточенными объектами.

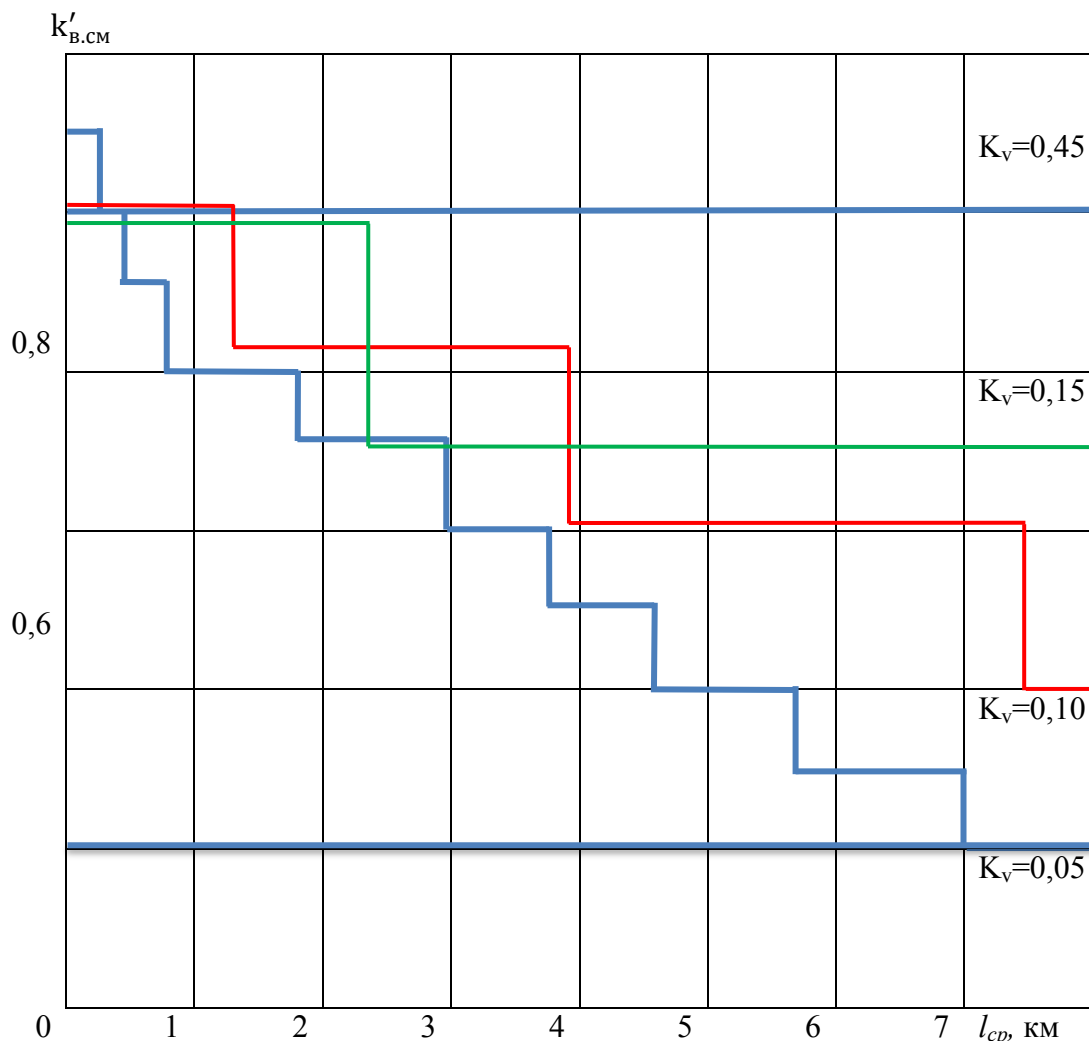




**Рис. 1.** Зависимость теоретического (а) коэффициентов использования машины в течение смены от среднего расстояния между объектами при различных величинах среднего единичного объема работ  $K_v$

Анализ графиков показывает, что теоретический коэффициент использования машины по времени в течение смены имеет обратную экспоненциальную зависимость от длины пробега. С увеличением средней дальности пробега между объектами теоретический коэффициент  $k'_{в.см}$  уменьшается и, следовательно, уменьшается сменная производительность машины. Фактический коэффициент  $k_{в.см}$  имеет ступенчатую (кусочно-непрерывную) экспоненциальную зависимость, которая определяется корректировкой теоретической кривой с учетом целого числа рассредоточенных объектов работы. В точках пересечения справедливо выражения  $k'_{в.см} = k_{в.см}$ , то есть при соответствующих значениях пробега  $l_{cp}$ , числа объектов  $n$  и относительного среднего единичного объема  $R_v$  все сменное время машины

целиком используется на технологические операции и необходимые транспортные перемещения машины.



**Рис. 2.** Зависимость фактического (б) коэффициентов использования машины в течение смены от среднего расстояния между объектами при различных величинах среднего единичного объема работ  $K_v$

Прошедший период проведения экономической и аграрной реформ показал, что активно применяемые меры по коренному изменению производственных отношений еще не дают положительных результатов, так как не разработан механизм создания соответствующих производительных сил, и особенно из активной технической части. Следует отметить, что в решении этой проблемы есть определенная сложность, так как в сельскохозяйственном производстве имеют место многоуровневая система управления (бригада, хозяйство, район, область, край, республика и т.д.), многоукладность, широкий перечень плановых показателей (несколько тысяч). Получение конечного продукта, как правило, возможно альтернативными способами и техническими средствами. Так,

выполнение механизированных работ возможно энергетическими машинами различной производительности и балансовой стоимости. Аналогичное положение со способами и средствами уборки зерновых и кормовых культур, сахарной свеклы, проведением погрузочно-разгрузочных, транспортных, мелиоративных, землеройных и других работ и в различных отраслях. Все это предопределяет необходимость оптимизации состава имеющейся техники с учетом поступающей новой.

Как правило, новая техника производительнее, но в ряде случаев ее внедрение малоэффективно из-за экономически необоснованного формирования парка машин. Распределение материально-технических средств по административным районам области и хозяйствам осуществлялось в основном на основе приближенных оценок специалистов планово-хозяйственных органов. Примером тому могут служить сложившиеся неоправданно большие внутриобластные территориальные и межхозяйственные различия в уровнях технической оснащенности. Это ставит районы в неравные условия для выполнения планов производства.

В настоящее время по-другому должно вестись распределение технических ресурсов. Они должны направляться туда, где дают наибольшую отдачу. Ведь только поэтому, например, районы с интенсивным земледелием тракторным парком обеспечены достаточно высоко и даже с превышением нормативной потребности. Сейчас для стабилизации и увеличения производства сельскохозяйственной продукции представляется необходимым уже в ближайшее время обеспечить экономически обоснованную нормативную потребность в технике хозяйств всех зон [1-10].

В ряде хозяйств рост машинно-тракторного парка опережает удовлетворение потребности в механизаторах, неоправданное увеличение числа тракторов приводит к перерасходу ГСМ, уплотнению почв и, как следствие, к снижению урожайности. Таким образом, обоснованное (оптимальное) формирование технических средств с учетом многоукладности и в целях стабилизации отрасли приобрели и будут иметь актуальное социально-экономическое значение. Снижение себестоимости, достигнутое за счет чрезмерных капитальных вложений, экономически не оправдано. Относительная ограниченность народнохозяйственных ресурсов в каждом плановом периоде означает, что не всякое мероприятие, ведущее к снижению себестоимости продукции, удовлетворяет требованиям обеспечения максимальной производительности общественного труда.

Коэффициент эффективности (Е) позволяет согласовывать централизованный отбор мероприятий и технических средств по удешевлению продукции с народнохозяйственными интересами. Наибольшему эффекту от ее

снижения соответствует не минимальная, а оптимальная величина стоимости каждого вида продукции, что возможно при наименьших приведенных затратах:

$$C = T + \sum_{i=1}^n K_i E \quad (12)$$

Где С-сумма приведенных затрат, руб.;

Т-величина текущих затрат в данном производстве, руб.;

$K_i$ -величина  $i$ -го вида используемого ресурса, руб.

Приведенные затраты выступают как экономическая категория, отражающая величину (в стоимостном выражении) полных затрат общественного труда, а также текущих и единовременных на производство продукции. Обеспечение минимальной величины этих затрат отвечает всем требованиям народнохозяйственного подхода к снижению себестоимости, так как она уменьшается в случаях экономии текущих (Т) и капитальных вложений ( $K_i$ ), привлечения дополнительных средств, которое оправдывается величиной экономии текущих затрат. Включение в сумму приведенных затрат на реновацию и коэффициента эффективности экономически обоснованно. В отчислениях на реновацию представлена утрата стоимости конкретными средствами труда. Они не возвращают ресурсы народному хозяйству, а лишь средства предприятию для замены вышедшего оборудования. Коэффициент эффективности характеризует величину дополнительных затрат в других сферах, обусловленную тем, что часть фонда накопления израсходована на создание средств производства.

В основу оптимизации состава технических средств должны быть положены экономические предпосылки: обеспечение равной или большей выгоды от использования имеющейся техники и машин, приходящих им на смену, выполнения производственных процессов в оптимальные агротехнические сроки.

Любая хозяйственная задача (операция), как правило, может быть выполнена по нескольким различным вариантам, из которых надо выбрать более экономичный. Каждый вариант (состав парка машин) требует различных капитальных и текущих затрат, поэтому важное значение имеет выбор показателя относительной эффективности при их сопоставлении. Ряд исследователей обосновывают отказ от критерия приведенных затрат тем, что в целом ряде случаев создаваемые мощные тракторы нового поколения, обеспечивающие резкий рост производительности труда, поэтому показателю затрат недостаточно эффективны или не эффективны вообще. Но в это не «вина» показателя приведенных затрат, а может быть его достоинство как свидетельство того, что эта техника мало отличается от заменяемой, относительно не дешевле (применен затратный механизм оценки ее производства и установления цены).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Подобно другим общественным явлениям, система машин совершенствуется в соответствии с диалектическими законами развития материального производства с присущими ей общими закономерностями:

– при переходе от одной системы к другой общество не уничтожает сразу ту технику, которая была создана в предшествующий период, а на определенном этапе использует;

– совершенствование техники идет путем перехода от медленных количественных изменений к коренным качественным;

На основе этого техническое перевооружение сельского хозяйства осуществляется поэтапно, устаревшие марки машин постепенно заменяются новыми, что предопределяет многовариантные расчеты с помощью электронной техники для рациональной организации огромного и весьма сложного нормативного хозяйства. Каждому сельскохозяйственному товаропроизводителю ежегодно нужны экономически обоснованные дифференцированные нормативы для индикативного планирования развития производства в условиях перехода к рыночным отношениям.

Под дифференцированными нужно понимать индивидуальные нормативы, которые пригодны только в данном хозяйстве, районе, области, крае на конкретный период направленного планирования, так как они должны учитывать соответствующие природно-экономические условия, объемы производства сельскохозяйственной продукции, применяемые технологии и способы ее получения. Наиболее приемлемым может быть опосредствованный путь, который основан на результатах расчета оптимальных нормативов и нормативообразующих факторов по небольшому числу хозяйств-представителей и сведениях их (результатов) на основе закона причинно-следственных связей, многофакторного корреляционного анализа к экономико-статистическим моделям. Согласно существующему мнению, этот метод лучше всего применим для анализа физических и биологических процессов, в которых явно выражена связь причин и явлений.

## **ВЫВОДЫ**

Таким образом, уточненная оценка и прогнозирование сменной производительности при выполнении малых рассредоточенных объемов работ позволяют повысить точность оперативного планирования и нормирования таких видов работ и сократить до минимума внутрисменные простои машин. Более точный прогноз возможен с учетом топологии обслуживаемого участка работ и условий транспортных перемещений работ. Для разработки взаимоувязанного комплекса дифференцированных нормативов потребности в материальных,

трудовых и других ресурсах для различных уровней и режимов планирования нужно:

- по каждой зоне уточнить необходимое число хозяйств-представителей;
- объединенными усилиями заинтересованных ведомств создать соответствующую программу на ЭВМ;
- решить ряд организационно-финансовых вопросов по исполнителям;
- обеспечить стабильность (постоянно) выбранных хозяйств-представителей как экспериментальных бах для разработки, реализации и проверки нормативного метода планирования.

#### Список использованной литературы

1. Болдарук, Д. Ю. Основные направления инновационной деятельности в картофелеводстве / Д. Ю. Болдарук, Д. В. Ходос. – Текст: непосредственный // Взгляд молодых учёных на техническую и технологическую модернизацию АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. – Великие Луки, 2013. – С. 99–102.
2. Коробейников, М.М. Пути совершенствования процесса инвестирования сельского хозяйства. // ЭКО. – 2001 г. № 12.
3. Кокиева, Г. Е., Друзьянова, В. П. Автоматизация расчёта экономической эффективности получения гранулированных кормов/Научно-технический вестник Поволжья. 2020. № 3. С. 66-68.
4. Кондрашов, А. В. Анализ машинных технологий уборки картофеля / А. В. Кондрашов, П. В. Ефимов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 11.3 (145.3). — С. 23-25.
5. Малецкий, Е.Г. Место и роль инвестиций в аграрной сфере//Достижения науки и техники в АПК. – 2001 г. - № 7.
6. Малецкий, Е. Г. О роли инвестиций в повышении эффективности сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2001 г. - № 9.
7. Маслак, И. Н., Бунтовский, С. Ю. Развитие агропромышленного комплекса России в условиях санкций: перспективы и проблемы / И. Н. Маслак, С. Ю. Бунтовский // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №5-1. – С. 144-147.
8. Мартиросян, Ю. Ц. Аэропонные технологии в первичном семеноводстве картофеля – перспективы и преимущества/Ю. Ц. Мартиросян. – Текст: непосредственный//Картофелеводство/ Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха. – Москва, 2014. – С. 175–179.
9. Новицкий, Н. И. Организация производства на предприятиях [Текст]: Учеб.-метод. пособие. - Москва: Финансы и статистика, 2004. с. 237-254. -ил. - 3000 экз.- ISBN 5-279-02122-9.
10. Топсаханова, Ф. М.-Г. Совершенствование механизма инвестирования как условия повышения привлекательности сельского хозяйства // Финансы и кредит. – 2003 г. - №1(115). – С.61-65.

## STUDY OF EFFICIENCY OF MACHINE USE IN AUTOMATION OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION

<sup>1,2</sup>**Kokieva Galia Ergeshevna**

<sup>1</sup>Professor of the Department of Information and Digital Technologies of the Faculty of Engineering  
Arctic State Agrotechnological University  
Yakutsk, Russia

<sup>2</sup>Professor of the Department of Technical Service in Agriculture and General engineering disciplines of  
the Faculty of Engineering  
Buryat State Agricultural Academy  
Ulan-Ude, Russia  
e-mail: kokievagaliamail.ru

**Abstract.** The past period of economic and agrarian reforms has shown that actively applied measures to radically change production relations have not yet yielded positive results, since a mechanism for creating appropriate productive forces has not been developed, especially from the active technical part. The need to improve management methods in the field of equipment operation is dictated by the deepening of contradictions of an economic, technical and environmental nature. They can be resolved only on the basis of a systematic approach. The article provides an analysis of the development of an interconnected complex and differentiated standards of the need for material, labor and other resources for various levels and modes of planning.

**Keywords:** AUTOMATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES, MODELING, MACHINERY, AGRICULTURE

© Кокиева Г. Е., 2023