



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 631.171.0

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНЫ ПРИ
АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
THE EFFICIENCY OF THE USE OF THE MACHINE IN THE AUTOMATION
OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

Кокиева Галия Ергешевна, доктор технических наук, декан Инженерного факультета ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филлипова» (670024, Республика Бурятия, город Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.8), тел. 8-924-8-66-537, ORCID: <http://orcid.org/> , kokievagalia@mail.ru

Galia K. Kokieva, Doctor of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Engineering, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Fillipov (670024, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Pushkin str., 8), tel. 8-924-8-66-537, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3447-1911>, kokievagalia@mail.ru

Аннотация. Экономический анализ деятельности ремонтного предприятия предусматривает изучение возможности выпуска максимального количества продукции с минимальными затратами. Систематизация проблем технической эксплуатации сельскохозяйственных машин предусматривает разработку теоретических и методологических положений, организационных основ, обуславливающих рост производительности труда, продуктивности

производства и, как следствие доходности хозяйств в результате интенсификации ее использования, минимизации требуемых затрат, а также улучшения использования материально-технического потенциала страны. Для успешной реализации рассмотренных задач необходимо шире внедрять специализированное инженерное обеспечение, провести аттестацию всех средств технического обслуживания и ремонта машин, активизировать работу машинных дворов на принципах подряда и хозрасчета, улучшить обеспечение инженерных служб диспетчерской и другими средствами связи, довести до 95% уровень обеспеченности запасными частями, ремонтными материалами, улучшить социально-бытовые условия ИТР и механизаторов. Таким образом, задача формирования Системы машин требует системного подхода к решению, определяющему взаимовлияние отдельных позиций друг на друга и комплекс машин в целом с учетом долговременных последствий принятия решения и возможностей реализации в условиях действующих ограничений достижений максимально возможного народнохозяйственного эффекта. Решение этих задач позволит сосредоточить весь имеющийся научно-технический потенциал на основных направлениях, обеспеченных необходимыми ресурсами сократить цикл «создание-производство новой техники» и обеспечить реальную комплексную механизацию. Комплексное создание и комплексная поставка всего арсенала машин для возделывания, уборки и послеуборочной обработки сельскохозяйственных культур не только ускорят переход сельскохозяйственного производства на интенсивные рельсы, но и будут способствовать интенсификации процесса разработки и освоения новой техники.

Abstract. The economic analysis of the repair company's activities provides for the study of the possibility of producing the maximum amount of products with minimal costs. The systematization of the problems of technical operation of agricultural machinery provides for the development of theoretical and methodological provisions, organizational foundations that determine the growth of labor productivity, production productivity and, as a result, profitability of farms as a result of intensification of its use, minimizing the required costs, as well as improving the use of the material and

technical potential of the country. For the successful implementation of the tasks considered, it is necessary to introduce specialized engineering support more widely, to certify all means of maintenance and repair of machines, to activate the work of machine yards on the principles of contract and self-financing, to improve the provision of engineering services to the dispatcher and other means of communication, to bring up to 95% the level of provision with spare parts, repair materials, to improve social and living conditions and technical and machine operators. Thus, the task of forming a System of machines requires a systematic approach to the solution that determines the mutual influence of individual positions on each other and the complex of machines as a whole, taking into account the long-term consequences of decision-making and the possibilities of implementing the achievements of the maximum possible economic effect under the current restrictions. The solution of these tasks will make it possible to focus all the available scientific and technical potential on the main areas provided with the necessary resources to shorten the cycle of "creation-production of new equipment" and ensure real complex mechanization. The complex creation and comprehensive supply of the entire arsenal of machines for cultivation, harvesting and post-harvest processing of agricultural crops will not only accelerate the transition of agricultural production to intensive rails, but will also contribute to the intensification of the process of developing and mastering new equipment.

Ключевые слова: автоматизация сельскохозяйственных предприятий, моделирование, техника, сельское хозяйство.

Keywords: automation of agricultural enterprises, modeling, machinery, agriculture.

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 возрастала 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 оснащённости 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 оснащённости 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. К сожалению, при подготовке инженерных кадров вопросам системного обоснования решений не уделяется должного внимания, поэтому необходимо дать определения некоторым важным для дальнейшего изложения понятиям. В таблице 1 приведено описание понятий

Таблица 1- Описание понятий

№п/п	Понятие	Описание
1	Система	совокупность элементов, объединенных взаимосвязями, структурной и организационной целостностью. Она состоит из подсистем и элементов, имеет иерархическую структуру с развитыми внутренними и внешними связями
2	Элементы системы	являются те ее части, которые не подлежат дальнейшему делению, и их внутренняя структура несущественна для решения задачи. Элемент и система-относительные

		<p>понятия. Например, в задач обоснования состава МТП трактор, сельскохозяйственная машина будут элементами системы, а при совершенствовании конструкции машин, повышении надежности отдельных узлов и деталей (элементов) они могут выступать в роли системы.</p>
3	Связи	<p>характеризуются вещественными, энергетическими или информационными обменами между элементами системы или системой и средой</p>
4	Среда	<p>это то, что окружает систему и влияет на ее функционирование. Разграничение системы и среды довольно условно. Окружающей средой для системы могут быть и другие более общие системы, называемые надсистемой.</p> <p>Границы системы и ее элементов, а также надсистемы или среды определяются условиями задачи. В инженерных задачах могут рассматриваться технические системы (машины), системы типа машина-среда, человек-машина-среда, а также системотехнические комплексы (СТК)</p>

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 машино-использования 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.

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).

Основная часть

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 непроизводительный 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].

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

Где $V_{\text{см}}$ - объем работ, выполняемый в течение смены; $t_{\text{см}}$ - сменное время. С учетом рассредоточенности объектов выполняемый объем работ за смену:

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

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

Сменное время $t_{\text{см}}$ 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_p работы на объекте и времени $t_{\text{пер}}$ перемещений с одного объекта на другой.

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

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:

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

где $P_{\text{экс}}$ - эксплуатационная производительность;

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

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

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

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

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

$$\hat{k}_{\text{в.см}} = \frac{\Pi_{\text{см}}}{\Pi_{\text{экс}}} = 1 - \frac{l_0 \sum_{i=1}^{n-1} l_i}{l_{\text{max}}} \leq 1, \quad (9)$$

где $\hat{k}_{\text{в.см}}$ -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 пробегов перегоном в течение смены

$$l_0 + \sum_{i=1}^{n-1} l_i = l_{\text{max}}; \quad \hat{k}_{\text{в.см}} = 1; \quad \Pi_{\text{см}} = \Pi_{\text{экс}};$$

2. Машина в течение смены занята перегоном на объект

$$l_0 + \sum_{i=1}^{n-1} l_i = l_{\text{max}}; \quad \hat{k}_{\text{в.см}} = 0; \quad \Pi_{\text{см}} = 0$$

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

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

$$V_{\text{см}} = nV_{\text{ср}} \quad (10)$$

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

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

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

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 коэффициент 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 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_{cp} между рассредоточенными объектами.

$k'_{в.см}$

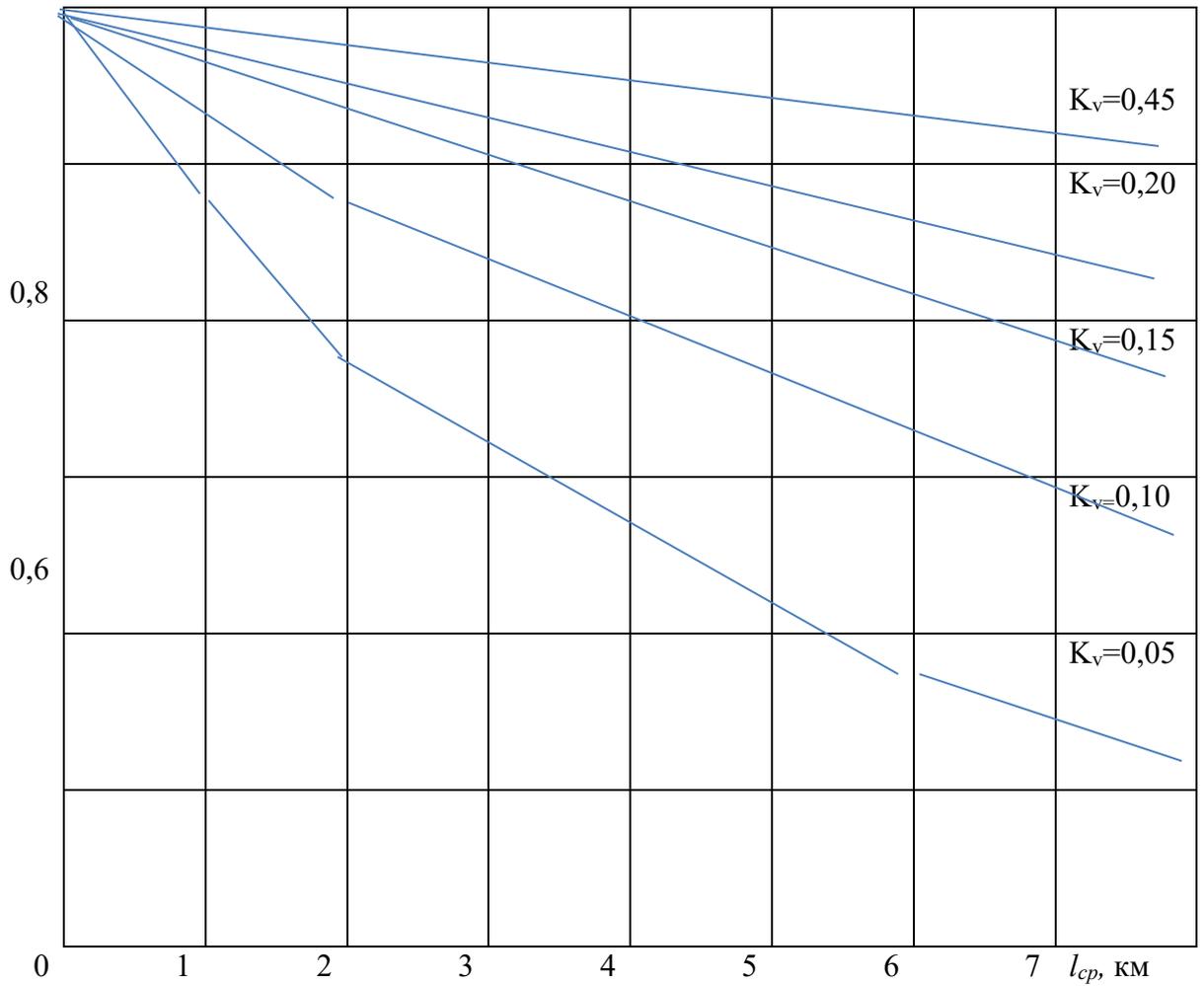
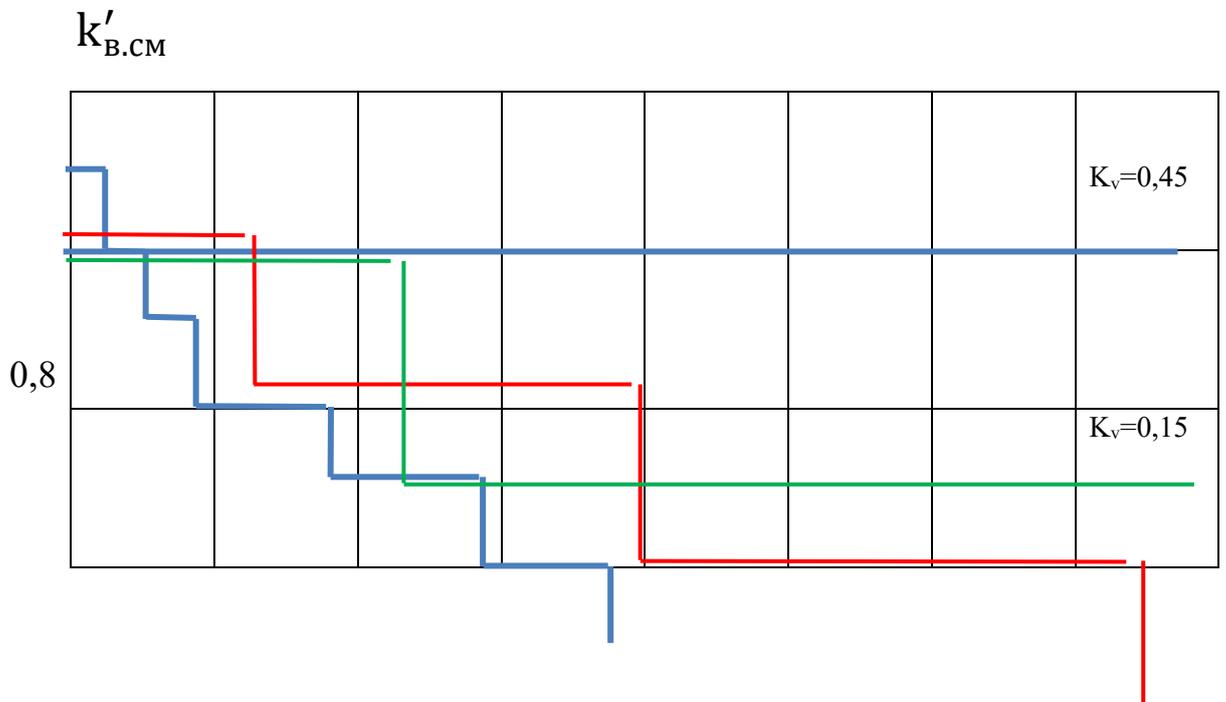


Рисунок 1. Зависимость теоретического (а) коэффициентов использования машины в течение смены от среднего расстояния между объектами при различных величинах среднего единичного объема работ K_v



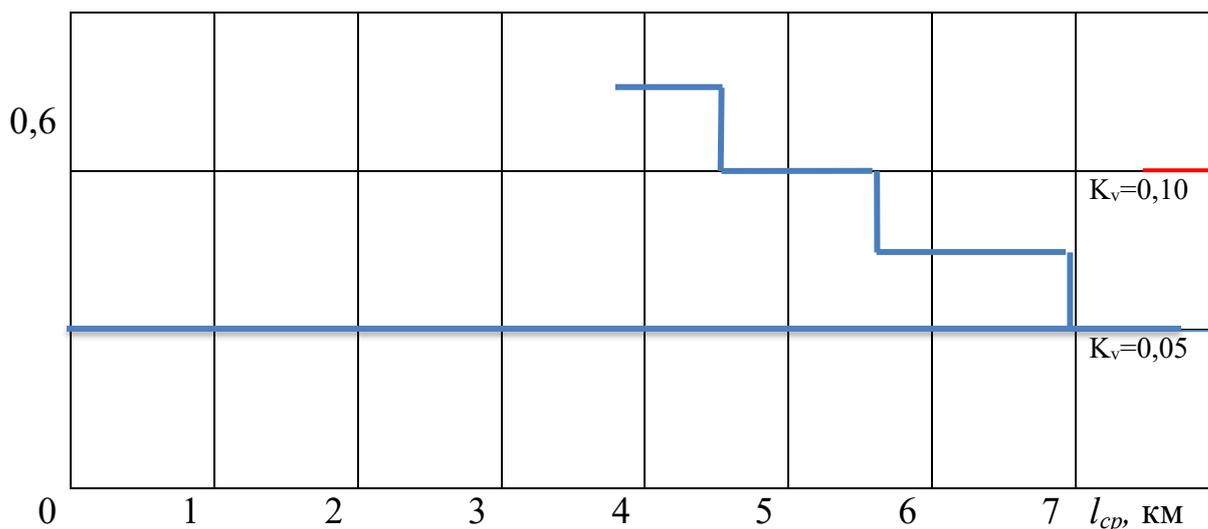


Рисунок 2. Зависимость фактического (б) коэффициентов использования машины в течение смены от среднего расстояния между объектами при различных величинах среднего единичного объема работ K_v

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.

Прошедший период проведения экономической и аграрной реформ показал, что активно применяемые меры по коренному изменению производственных отношении 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 выбывшего 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).

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.

Литература

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. № 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. № 7.

6. Малецкий, Е.Г. О роли инвестиций в повышении эффективности сельского хозяйства.// Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2001. № 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.
10. Топсахалова, Ф.М. Совершенствование механизма инвестирования как условие повышения привлекательности сельского хозяйства. // Финансы и кредит. – 2003. № 1.

References

1. Boldaruk, D. Yu. The main directions of innovation activity in potato growing / D. Yu. Boldaruk, D. V. Khodos. – Text : direct // The view of young scientists on the technical and technological modernization of the agro–industrial complex: materials of the international scientific and practical conference of young scientists. – Velikiye Luki, 2013. – pp. 99-102.
2. Korobeynikov, M.M. Ways to improve the process of investing in agriculture.// ECO. – 2001. № 12.
3. Kokieva, G.E., Druzyanova, V.P. Automation of calculating the economic efficiency of obtaining granular feed/Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2020. No. 3. pp. 66-68

4. Kondrashov, A.V. Analysis of machine technologies of potato harvesting / A.V. Kondrashov, P. V. Efimov. — Text : direct // Young scientist. — 2017. — № 11.3 (145.3). — Pp. 23-25.
5. Maletsky, E.G. The place and role of investments in the agricultural sector. // Achievements of science and technology in agriculture. – 2001. № 7.
6. Maletsky, E.G. On the role of investments in improving the efficiency of agriculture.// Economics of agriculture and processing enterprises. – 2001. № 9.
7. Maslak, I.N., Buntovsky, S.Yu. Development of the agro–industrial complex of Russia under sanctions: prospects and problems / I.N. Maslak, S.Yu. Buntovsky // Actual problems of humanities and natural sciences. – 2017. - №5-1. – pp. 144-147
8. Martirosyan, Yu.Ts. Aeroponic technologies in primary potato seed production – prospects and advantages / Yu. Ts. Martirosyan. – Text : direct // Potato growing / All-Russian Scientific Research Institute of Potato Farming named after A. G. Lorkh. – Moscow, 2014. – pp. 175-179
9. Novitsky, N.I. Organization of production at enterprises [Text]: Textbook-method. stipend. - Moscow: Finance and Statistics, 2004. pp.237-254.
10. Topsakhalova, F.M. Improvement of the investment mechanism as a condition for increasing the attractiveness of agriculture. // Finance and Credit. – 2003. № 1.

© Кокиева Г.Е., 2023 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2023.

Для цитирования: Кокиева Г.Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНЫ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2023.