

УДК 631.3.004

UDC 631.3.004

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ  
ПОЧВЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ  
РЕСПУБЛИКЕ**

**ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF  
MEANS FOR ANTIEROSION PROCESSING OF  
SOIL IN THE KABARDINO-BALKARIAN  
REPUBLIC**

Шекихачев Юрий Ахметханович  
д.т.н., профессор

Shekikhachev Yury Ahmethanovich  
Dr.Sci.Tech., professor

Хажметов Лиуан Мухажевич  
д.т.н., профессор

Hazhmetov Liuan Muhazhevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Пазова Таймира Хасановна  
д.т.н., доцент

Pazova Taimira Hasanovna  
Dr.Sci.Tech., associate professor

Гергокаев Джамал Абушевич  
д.с.-х.н., профессор

Gergokaev Dzhamal Abushevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Сенов Хамиша Машхариевич  
д.ф.-м.н., профессор

Senov Hamisha Mashharievich  
Dr.Sci.Phys.-Math., professor

Шекихачева Людмила Зачиевна  
к.с.-х.н., доцент  
*Кабардино-Балкарский государственный аграрный  
университет им. В.М.Кокова, Нальчик, Россия*

Shekikhacheva Lyudmila Zachievna  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*Kabardino-Balkarian state agrarian university of  
V.M.Kokov, Nalchik, Russia*

Медовник Анатолий Николаевич  
д.т.н., профессор

Medovnik Anatoliy Nikolaevich  
Dr.Sci.Tech., professor

Твердохлебов Сергей Анатольевич  
к.т.н., доцент  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Tverdokhlebov Sergey Anatolevich  
Candidate of Technical Sciences, assistant professor  
*Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar, Russia*

В статье рассмотрены критерии эффективности  
технических средств для противоэрозионной  
обработки почвы применительно к  
производственно-хозяйственным условиям  
Кабардино-Балкарской республики

This article considers the criteria of the efficiency of  
means for antierosion processing of soil with reference  
to industrial-economic conditions of the Kabardino-  
Balkarian republic

Ключевые слова: ГОРНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ,  
ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ,  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ, СЕБЕСТОИМОСТЬ

Keywords: MOUNTAIN AGRICULTURE,  
ANTIEROSION ACTIONS, EFFICIENCY, COST  
PRICE

Широкое применение энергоресурсосберегающих технологий и технических средств при выполнении как отдельных механизированных операций, так и целых комплексов мероприятий, является базой для решения разнообразных производственных задач сельскохозяйственного производства. Здесь следует заметить, что отрасль сельского хозяйства более развита, тем разномарочны применяемые технические средства.

Подобное положение характерно практически для всех сельскохозяйственных производственных циклов.

Применительно к горным условиям система земледелия длительное время основывалась на ограниченном применении средств механизации. Данное обстоятельство объясняется тем, что комплекс машин для указанных условий ограничен теми же техническими средствами, которые применяются в условиях равнинного земледелия. Подобная ситуация - фактор, сдерживающий интенсификацию сельскохозяйственного производства в горном земледелии.

Таким образом, с учетом рельефа местности, экологических требований по сохранности почв, необходимости поддержания эффективности горного земледелия задача разработки определенных инженерно-мелиоративных мероприятий, направленных на защиту почв, а также соответствующих механизмов и орудий, способных устойчиво работать на маломощных почвах, повышать или как минимум сохранять плодородие почв, особенно их агрофизическое состояние, становится актуальной [1 – 4].

Состоявшимся фактом является то обстоятельство, что такие задачи в их комплексной взаимосвязи в условиях пахотных угодьях склоновых земель практически не ставятся.

Повышение потенциала склоновых земель в современных условиях решается зачастую путем внесения удобрений. При этом применение отдельных технических средств, как указывалось выше, ограничивается условиями рельефа [5, 6].

В общем виде критерий эффективности от производственной деятельности хозяйств будет иметь вид:

$$\Pi_p = (B - C) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $\Pi$ ,  $B$ , – соответственно, выручка и прибыль, руб.;  $C$  – себестоимость производства с.-х. продукции, руб.

В ходе выполнения механизированных работ, имеющих противоэрозионную направленность, наряду с техническими и технологическими требованиями следует исходить также и из экономической целесообразности – получения дополнительного дохода (прибыли) сельским товаропроизводителем, который доход может быть получен в результате повышения урожайности возделываемых культур и трансформации земель [7].

Прибыль от производства и реализации дополнительной продукции представляет собой разницу между ценой реализации и производственными затратами

$$\Delta\Pi = (C - C_n) \cdot \Delta Y \cdot \Delta S, \quad (2)$$

где  $C$  – цена реализации дополнительной продукции, руб./т;  $C_n$  – себестоимость производства дополнительной продукции, руб./т;  $\Delta Y$  – прирост урожайности, т/га;  $\Delta S$  – прирост посевных площадей, га.

Выражение (2) позволяет определить и убыток предприятия при сокращении посевных площадей в результате отсутствия противоэрозионных мероприятий.

Планирование противоэрозионных мероприятий должно максимально достоверно отражать производственные затраты. Следует учесть, что должен обеспечиваться возврат ресурсов, затраченных на производство товара (услуг), а также прибыль, которую можно использовать для ведения расширенного производства [8 – 10].

Расчетные цены ( $C_C$ ) на механизированные работы (услуги) сельских товаропроизводителей определяются по формуле [11]

$$C_C = A + Z_H + Z_{ТСМ} + Z_{ТОРХ} + O_{ПР}, \quad (3)$$

где  $A$  – амортизационные отчисления на полное восстановление МТА, руб.;  $Z_H$  – заработная плата основных производственных рабочих с начислениями, руб.;  $Z_{TSM}$  – затраты на ТСМ, руб.;  $Z_{ТОРХ}$  – затраты на ТО, ремонт и хранение МТА (машин), руб.;  $O_{ПР}$  – сумма общепроизводственных расходов предприятия, руб.

До настоящего времени сумма годовых амортизационных отчислений определялась через норму амортизации, выраженную в процентах от балансовой стоимости машины или через нормативный срок службы машин по формулам

$$A = \frac{aB}{100} \quad \text{или} \quad A = \frac{B_M}{N}, \quad (4)$$

где  $a$  – норма амортизационных отчислений, %;  $B_M$  – стоимость машины (балансовая), руб.,

$$B_M = C_O + Z_{TP} + Z_{ПЭ}, \quad (5)$$

$C_O$  – отпускная цена машины завода-изготовителя или поставщика, включая налог на добавленную стоимость, руб.;  $Z_{TP}$  – затраты на транспортирование машины в хозяйство, руб.;  $Z_{ПЭ}$  – затраты на ввод машины в эксплуатацию (досборка, обкатка, испытание, предэксплуатационное обслуживание);  $N$  – нормативный срок службы машины, лет.

При определении затрат на механизированные работы очень сложно определить сумму амортизационных отчислений, отнесенную на единицу механизированных работ, например, 1 часу работы машины или 1 физическому гектару, т.к. необходимо знать годовую выработку машины в начале календарного года, что практически не представляется возможным. Кроме того, приведенные формулы целесообразно использовать для

определения суммы амортизационных отчислений, если годовая загрузка машины близка к нормативной.

В других случаях фактический износ машин не будет компенсирован произведенными амортизационными отчислениями. С учетом этого представляется целесообразным сумму амортизационных отчислений определять с учетом полного ресурса машины, который обычно выражается в часах (моточасах) работы машины.

В результате сумма амортизационных отчислений, приходящая на 1 час (моточас) работы машины, определится по формуле

$$A_{ч} = \frac{B_M}{R} \cdot K_G \quad , \quad (6)$$

где  $R$  – ресурс машины за срок службы, установленный изготовителем, ч;  
 $K_G$  – коэффициент технической готовности.

При определении стоимости единицы работы ( $A_{ГА}$ ) на конкретной технологической операции данное выражение принимает вид

$$A_{ГА} = \frac{B_M}{R \cdot W_1} \cdot K_G = \frac{B_M \cdot K_G}{R \cdot W_{\text{Э}} \cdot K_{\text{П}}} \quad , \quad (7)$$

где  $W_1$ ,  $W_{\text{Э}}$  – часовая производительность машины на конкретной технологической операции, выраженная, соответственно, в физ. га или усл. эт. га;  $K_{\text{П}}$  – коэффициент перевода физ. га в усл. эт. га;

Заработная плата механизаторов, за 1 час работы определяется исходя из утвержденной ЕТС и установленного разряда работника по формуле

$$З_{НЧ} = Ч_{мс} \cdot K_T \cdot K_{\text{д}} \cdot K_n \quad , \quad (8)$$

где  $Ч_{мс}$  – часовая тарифная ставка руб.;  $З_{НЧ}$  – заработная плата механизатора с начислениями за 1 час работы, руб.;  $K_T$  – тарифный

коэффициент работника в соответствии с присвоенным разрядом по ЕТС;  $K_o$  – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату работника;  $K_n$  – коэффициент начислений на социальную защиту (социальный налог).

Учитывая условия, интенсивность, а также престижность труда в сельскохозяйственном производстве, при определении тарифных ставок (окладов) или основной заработной платы по профессионально-квалификационным группам целесообразно применять установленные ранее повышающие доплаты и надбавки: за классность и мастерство, стаж работы, своевременное и качественное выполнение производственных заданий. Это способствует закреплению квалифицированных рабочих и специалистов на предприятиях.

Источником для выплаты этих стимулирующих доплат и надбавок является отраслевой повышающий коэффициент. Эти затраты включаются в себестоимость продукции, поэтому

$$Z_{HЧ} = Ч_{mc} \cdot K_T \cdot H_o \cdot K_n \cdot K_o, \quad (9)$$

где  $K_o$  - повышающий отраслевой коэффициент.

Повышающий отраслевой коэффициент и выплаты из этого источника применяются в зависимости от финансового состояния хозяйств.

Данное выражение позволяет определить заработную плату с начислениями механизатора за 1 час работы. Выражение для определения заработной платы механизатора за выполнение 1 га механизированных работ на конкретной технологической операции будет иметь вид

$$Z_{ГА} = \frac{Z_{HЧ}}{W} = \frac{Ч_{mc} \cdot K_T \cdot K_o \cdot K_n \cdot K_o}{W}, \quad (10)$$

где  $W$  – часовая выработка МТА (машины) на конкретной технологической операции, га.

Для определения расхода дизельного топлива для тракторов и комбайнов на сельскохозяйственных работах применяются типовые нормы расхода топлива и выработки. Типовые нормы выработки и расхода топлива для определенных производственных условий хозяйств рассчитаны: на рациональные составы и режимы работы МТА (машин); для полей правильной (квадратной и прямоугольной) конфигурации с ровным рельефом, без камней и препятствий, расположенных над уровнем моря на высоте до 500 метров; для почв со средней прочностью несущей поверхности, влажностью до 22 %.

Определенные производственные условия учитываются поправочными коэффициентами при изменении указанных выше факторов. Обобщенный поправочный коэффициент для корректировки норм расхода ( $K_P$ ) топлива определяются по формуле

$$K_P = K_{P1} \cdot K_{P2} \cdot K_{P3} \cdot K_{P4} \cdot K_{P5} \cdot K_{P6} \cdot K_{P7} , \quad (11)$$

где  $K_{P1}$  – соответственно поправочные коэффициенты к нормам расхода топлива, учитывающие средние: многолетнюю влажность, длину гона, удельное сопротивление почвы, угол склона, наличие препятствий, каменистость, сложность конфигурации полей.

Полученные обобщенные поправочные коэффициенты позволяют скорректировать типовые нормы выработки и расхода топлива для любой технологической операции приведенной в типовых нормах. Таким образом затраты на дизельное топливо для выполнения технологической операции составляют

$$Z_{ТСМ} = h \cdot K_P \cdot Ц_T , \quad (12)$$

где  $h$  - типовая норма расхода топлива, кг (л)/га;  $Ц_T$  - цена топлива, руб/кг (л).

Затраты на масла моторные и трансмиссионные, консистентные смазки и рабочие жидкости определяются путем использования значений их среднестатистического расхода в процентах от суммарного расхода топлива по сельскохозяйственному предприятию.

Особую сложность при планировании эксплуатационных затрат представляет определение затрат на ТО и Р МТП. Это связано, прежде всего, с тем, что предложенные сельскохозяйственным предприятиям методика их планирования не учитывает структуру рационального состава МТП, возраст, интенсивность использования и другие факторы.

Поэтому на сельскохозяйственных предприятиях целесообразно использовать полученные за прошлый период удельные затраты (внутрихозяйственные нормативы) на ТО и ремонт машинного парка с последующей их индексацией на планируемый период.

Сложив полученные значения прямых затрат, отнесенные на 1 час работы машины (или на 1 га механизированных работ), можно получить выражение для расчета суммы прямых эксплуатационных затрат ( $C_n$ ):

$$C_{nc} = \frac{B_M}{R} \cdot K_\Gamma + Ч_{mc} \cdot K_T \cdot H_\delta \cdot K_n \cdot K_o +$$

$$+ \left[ h \cdot K_P \cdot (Ц_T + h_M \cdot Ц_M) + H^{T(K)} \cdot K_{II}^{(1)} \right] \cdot W_\Psi$$

или

$$C_{nc} = \frac{1}{W_\Psi} \cdot \left[ \frac{B_M \cdot K_\Gamma}{R \cdot K_{II}} + Ч_{mc} \cdot K_T \cdot H_\delta \cdot K_n \cdot K_o \right] +$$

$$+ \left[ h \cdot K_P \cdot (Ц_T + h_M \cdot Ц_M) + H^{T(K)} \cdot K_{II}^{(1)} \right] \quad (13)$$

Существенную долю в структуре стоимости выполнения механизированных работ (услуг) составляют общепроизводственные расходы, которые включают затраты: на амортизацию, ремонт и содержание зданий, сооружений и других стационарных и передвижных средств управления, на содержание вспомогательного и ремонтно-обслуживающего персонала, охраны; на отопление, освещение, водоснабжение и прочие.

Полная (коммерческая) себестоимость производства единицы механизированных работ составит

$$C_{\text{пга}} = \left\{ \frac{1}{W_{\text{ч}}} \cdot \left[ \frac{B_M \cdot K_{\Gamma}}{R \cdot K_{\Pi}} + C_{\text{мс}} \cdot K_{\Gamma} \cdot H_{\text{д}} \cdot K_{\text{н}} \cdot K_{\text{о}} \right] + \right. \\ \left. + \left[ h \cdot K_{\text{Р}} \cdot (\text{Ц}_{\Gamma} + h_{\text{М}} \cdot \text{Ц}_{\text{М}}) + H^{T(K)} \cdot K_{\Pi}^{(1)} \right] \right\} \cdot K_{\text{ОПР}} \cdot K_{\text{Р}} \cdot K_{\text{Н}} \quad (14)$$

где  $K_{\text{ОПР}}$ ,  $K_{\text{Р}}$ ,  $K_{\text{Н}}$  – коэффициенты, учитывающие соответственно общепроизводственные расходы, плановую рентабельность и налоги.

Снижение себестоимости механизированных работ – необходимое условие, при соблюдении которого возможно повышение эффективности сельскохозяйственного производства, а также выбор эффективных технических средств для противоэрозионной обработки почв на склоновых землях КБР.

### Список использованной литературы

1. Каскулов, М.Х. Водная эрозия почв - основной источник экологических проблем в сельском хозяйстве [Текст] / М.Х. Каскулов, Ю.А. Шекихачев, А.Х. Тенгизов // Тезисы докладов Северо-Кавказской региональной научной конференции «Перспектива-99».- Приэльбрусье, 1999.- С. 242-244.
2. Шекихачев, Ю.А. Исследование влияния агрометеорологических факторов на развитие водной эрозии почв [Текст] / Ю.А. Шекихачев, А.Х. Тенгизов // Тезисы докладов региональной научно-практической конференции Юга России

«Производственный потенциал АПК и его использование в условиях рынка».- Владикавказ, 2000.- С. 85-86.

3. Шекихачев, Ю.А. Обоснование основных параметров и режимов работы противозерозионного агрегата [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Т.Х. Пазова // Межвузовский сборник научных трудов «Актуальные проблемы региона».- Нальчик: Насып, 2004.- С. 44-45.

4. Шекихачев, Ю.А. Новый способ борьбы с эрозией почв на террасированных склонах [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Л.З. Шекихачева // Сборник научных трудов Ставропольской ГСХА «Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники».- Ставрополь, 2000.- С. 36-37.

5. Шекихачев, Ю.А. Оптимизация параметров и режимов работы комбинированного агрегата для влагоресурсосберегающей технологии обработки почвы [Текст] / Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов, Т.Б. Канокон, Д.У. Ашибокон // Нальчик: КБГСХА, 2006.- 80 с.

6. Каскулов, М.Х. Математическая модель машинно-тракторного парка в условиях горного земледелия [Текст] / М.Х. Каскулов, Ю.А. Шекихачев, Х.М. Тхазеплов // Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых, 2010.- 23 с.

7. Кушнарев, Л.И. Методический подход к определению стоимости услуг производственно-технического сервиса [Текст] / Л.И. Кушнарев // Исследование и разработка средств механизации технологических процессов в полеводстве. – Зерноград, 1993. – С. 129-135.

8. Чеботарев, Н.П. Учение о стоке [Текст] / Н.П. Чеботарев.- М.: Изд. МГУ, 1962.- 306 с.

9. Шумаков, В.А. Гидравлические и мелиоративные приемы по борьбе с засухой, эрозией почв и регулированием стока [Текст] / В.А. Шумаков // В сб. «Вопросы земледелия и борьба с эрозией почвы в степных и лесостепных районах СССР».- М.: Гидрометеиздат, 1959.

10. Щучкин, Н.В. Трение скольжения почвы по металлу и почвы по почве [Текст] / Н.В. Щучкин // Тр. ВИСХОМ, 1949, вып. 4.- С. 42-54.

11. Ландшафтная карта Кавказа [Текст] / Состав. Н.Л. Беручашвили.- Тбилиси, 1979.

## References

1. Kaskulov, M.H. Vodnaja jerozija pochv - osnovnoj istochnik jekologicheskikh problem v sel'skom hoz'jajstve [Tekst] / M.H. Kaskulov, Ju.A. Shekihachev, A.H. Tengizov // Tezisy dokladov Severo-Kavkazskoj regional'noj nauchnoj konferencii «Perspektiva-99».- Prijel'brus'e, 1999.- S. 242-244.

2. Shekihachev, Ju.A. Issledovanie vlijanija agrometeorologicheskikh faktorov na razvitie vodnoj jerozii pochv [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, A.H. Tengizov // Tezisy dokladov regional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii Juga Rossii «Proizvodstvennyj potencial APK i ego ispol'zovanie v uslovijah rynka».- Vladikavkaz, 2000.- S. 85-86.

3. Shekihachev, Ju.A. Obosnovanie osnovnyh parametrov i rezhimov raboty protivozerozionnogo agregata [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, T.H. Pazova // Mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov «Aktual'nye problemy regiona».- Nal'chik: Nasyp, 2004.- S. 44-45.

4. Shekihachev, Ju.A. Novyj sposob bor'by s jeroziej pochv na terrasirovannyh sklonah [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, L.Z. Shekihacheva // Sbornik nauchnyh trudov Stavropol'skoj GSHA «Povyshenie jeffektivnosti ispol'zovanija sel'skohoz'jajstvennoj tehniki».- Stavropol', 2000.- S. 36-37.

5. Shekihachev, Ju.A. Optimizacija parametrov i rezhimov raboty kombinirovannogo agregata dlja vlagoresursosberegajushhej tehnologii obrabotki pochvy [Tekst] / Ju.A. Shekihachev, L.M. Hazhmetov, T.B. Kanokov, D.U. Ashibokov // Nal'chik: KBGSHA, 2006.- 80 s.
6. Kaskulov, M.H. Matematicheskaja model' mashinno-traktornogo parka v uslovijah gornogo zemledelija [Tekst] / M.H. Kaskulov, Ju.A. Shekihachev, H.M. Thazeplov // Nal'chik: Izdatel'stvo M. i V. Kotljarovyh, 2010.- 23 s.
7. Kushnarev, L.I. Metodicheskij podhod k opredeleniju stoimosti uslug proizvodstvenno-tehnicheskogo servisa [Tekst] / L.I. Kushnarev // Issledovanie i razrabotka sredstv mehanizacii tehnologicheskikh processov v polevodstve. – Zernograd, 1993. – S. 129-135.
8. Chebotarev, N.P. Uchenie o stoke [Tekst] / N.P. Chebotarev.- M.: Izd. MGU, 1962.- 306 s.
9. Shumakov, V.A. Gidravlicheskie i meliorativnye priemy po bor'be s zasuhoj, jeroziej pochv i regulirovanijem stoka [Tekst] / V.A. Shumakov // V sb. «Voprosy zemledelija i bor'ba s jeroziej pochvy v stepnyh i lesostepnyh rajonah SSSR.- M.: Gidrometeoizdat, 1959.
10. Shhuchkin, N.V. Trenie skol'zhenija pochvy po metallu i pochvy po pochve [Tekst] / N.V. Shhuchkin // Tr. VISHOM, 1949, vyp. 4.- C. 42-54.
11. Landshaftnaja karta Kavkaza [Tekst] / Sostav. N.L. Beruchashvili.- Tbilisi, 1979.