

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ КАРТОФЕЛЯ)

Б. Л. ОХОТНИКОВ,
доктор технических наук, профессор,
П. В. КУЗНЕЦОВ,
старший преподаватель,
А. Л. ОБУХОВ,
аспирант,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42)

Ключевые слова: комплекс машин, критерии оценки, тракторный агрегат, картофель, уплотнение почвы, производительность, энергоёмкость, трудоемкость, эксплуатационные затраты,

Мерой оценки эффективности производства должна быть экономия общественного труда с учетом максимально-го повышения производительности и снижения себестоимости продукции. Специалисты рекомендуют при сравнении вариантов в качестве обобщенных показателей эффективности использовать и стоимостные. Для определения эффективности мероприятий для различных уровней системы целесообразно использовать различные критерии. Для оценки технологий производства сельскохозяйственной продукции и планируемых средств механизации по их реализации в качестве критериев могут использоваться затраты труда, эксплуатационные и приведенные затраты, затраты энергии, капитальные вложения, урожайность культур и другие. Методологической основой экономической оценки сельскохозяйственной техники при различных вариантах технических решений с целью выбора наиболее эффективного является определение уровня производительности общественного труда. Поскольку содержание общественно необходимых затрат в настоящее время не определено, рекомендуют применять приведенные затраты, которые представляют собой сумму текущих затрат на производство и нормативную прибыль. Средства механизации возделывания сельскохозяйственных культур могут оказывать влияние на условия вегетации растений и на урожай. При расчетах экономической эффективности критерии должны учитывать комплексные затраты. Как показал анализ результатов применительно к конкретным условиям целесообразно использовать урожайность картофеля, затраты труда и средств на производство продукции и единицу площади, производительность агрегатов, потери продукции и показатели качества работы.

CRITERIA FOR ASSESSING A SET OF MACHINES FOR IMPLEMENTING PLANT CULTIVATION TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF POTATO)

B. L. OKHOTNIKOV,
doctor of technical sciences, professor,
P. V. KUZNETSOV,
senior lecturer,
A. L. OBUKHOV,
post-graduate student,
Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknechta, 620075, Ekaterinburg)

Keywords: set of machines, assessment criteria, tractor unit, potato, firming of soil, productivity, energy consumption, labour intensity, operating costs.

Saving of social labour, taking into account the maximum increase in productivity and reduction of product costs, should be a criterion to assess the production effectiveness. Comparing options, specialists recommend using cost figures as overall indices of productivity as well. To determine the effectiveness of measures for different levels of the system it is reasonable to use different criteria. To assess technologies used to produce agricultural goods and planned mechanical equipment, we can use labour costs, operating and total costs, energy consumption, investment and crop yield as the criteria. The level of social labour productivity is a methodological foundation for assessing agricultural equipment when there are different options of technical solutions aimed at choosing the most effective one. As the content of socially necessary costs has not been determined so far, it is recommended to use total costs which are the sum of current production expenses and a standard profit. Mechanical equipment to cultivate agricultural crops can affect the conditions for growing of plants and the yield. Calculating the economic effectiveness, the criteria must take into account overall expenses. The analysis of results relating to definite conditions showed that it is worth using the yield of potato, labour costs and funds to produce goods and a unit of area, productivity of equipment, losses of goods and performance indices.

Положительная рецензия представлена Е. Е. Баженовым, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой автомобилестроения, директором института автомобильного транспорта и технологических систем Уральского государственного лесотехнического университета.

Комплекс машин по возделыванию картофеля в конкретных условиях производства должен формироваться прежде всего путем выбора вариантов «по системе обработки почвы и уходу за посадками» с наложением на него варианта «по профилю клубненесущего слоя». При этом следует учитывать условия возделывания картофеля: почвы – средние и тяжелые суглинки, каменистость почвы, погодные и другие условия при уборке комбайном (дождливая погода, пониженные места выращивания картофеля и т. д.). Вариант технологии представлен на рис. 1.

Для указанных условий требуется создать и сохранить структуру почвы, обеспечивающую комбайновую уборку. Для этого целесообразно выполнить качественное рыхление до посадки и исключить уплотнение клубненесущего слоя ходовым аппаратом агрегатов при обработках посадок. Первое условие может обеспечить фрезерование почвы, второе – грядовая технология возделывания.

Опыт работ показал, что для тяжелых суглинистых почв (легкослеживающихся) целесообразно формировать узкую гряду. При этом следует принять двухстрочную посадку по схеме 30 + 110 см с установкой колеи трактора 1400 мм. Посадку можно выполнить сажалкой СКМ–3А по предварительно нарезанным грядкам, или КСМ–4 (КСМ–6) гребневым способом с последующим формированием гряды [7].

Обработку гряд можно выполнить пассивными рабочими органами культиватора КОР–4,2–02 или активными органами культиватора КФМ–2,8М.

Борьба с сорняками и болезнями должна проводиться по мере необходимости (по срокам, количеству обработок и применяемым препаратам). Для обеспечения такой технологии целесообразно использовать тракторы классов 1,4 ... 2,0.

Урожайность зависит от технологической дисциплины выполнения указанных операций, сорта картофеля, норм внесения органических и минеральных удобрений, влажности почвы в период вегетации.

Используя предлагаемую классификацию (рис. 1), можно создать многочисленные варианты технологий возделывания картофеля с учетом особенностей почв (по типу, механическому составу и др.), объемов производства, климатических и погодных условий, сортов картофеля, наличия специальной техники и других особенностей производства продукции [10].

В связи с многочисленностью взаимосвязанных действий и объектов в производстве важным аспектом в проектировании технологии возделывания картофеля является системный подход.

При выборе критериев оценки следует руководствоваться тем положением, что они должны описывать все важнейшие аспекты цели. С другой стороны, число критериев должно быть минимальным.

Количественной мерой оценки эффективности производства должна быть экономия общественно-го труда с учетом максимального повышения его производительности и снижения себестоимости продукции. Поскольку учет труда затратен, специалисты рекомендуют при сравнении вариантов в качестве обобщенных показателей эффективности использовать и стоимостные.

Для определения эффективности мероприятий для различных уровней системы целесообразно использовать и различные критерии. Для оценки технологий производства сельскохозяйственной продукции и планируемых средств механизации по их реализации в качестве критериев могут использоваться затраты труда, эксплуатационные и приведенные затраты, затраты энергии, капитальные вложения, урожайность культур и другие.

Обоснованию критериев оценки эффективности применения техники посвящено много работ [1, 3, 4, 8, 9 и др.].

Методологической основой экономической оценки сельскохозяйственной техники [5] при различных вариантах технических решений с целью выбора наиболее эффективного является определение уровня производительности общественного труда.

Поскольку содержание общественно необходимых затрат в настоящее время не определено, рекомендуют применять приведенные затраты, которые представляют собой сумму текущих затрат на производство и нормативную прибыль.

Средства механизации возделывания сельскохозяйственных культур могут оказывать влияние на условия вегетации растений и на урожай. При расчетах экономической эффективности критерии должны учитывать комплексные затраты.

Эксплуатационные затраты на единицу работы определяются по формуле

$$C_{\text{э}} = \frac{C_p + C_{p, \text{мо. xp}}}{W_{\text{ч}}} + C_{\text{тсм}} + C_z + C_{\text{всн}}, \quad \text{руб./га (1)}$$

где C_p – затраты на реновацию на один час работы; $C_{p, \text{мо. xp}}$ – затраты на ремонт, обслуживание и хранение;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность агрегата; $C_{\text{тсм}}$, C_z , $C_{\text{всн}}$ – затраты на ТСМ, оплату труда и вспомогательные материалы соответственно.

Приведенные затраты на единицу работы

$$C_{\text{np}} = C_{\text{э}} + \frac{E \cdot \sum \left(\frac{B_i}{T_i} \right)}{W_{\text{ч}}}, \quad \text{руб./га (2)}$$

где B_i – балансовая стоимость трактора, сцепки, рабочих машин;

T_i – годовая загрузка машин в часах соответственно; E – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.



Рис. 1. Технологическая схема возделывания картофеля

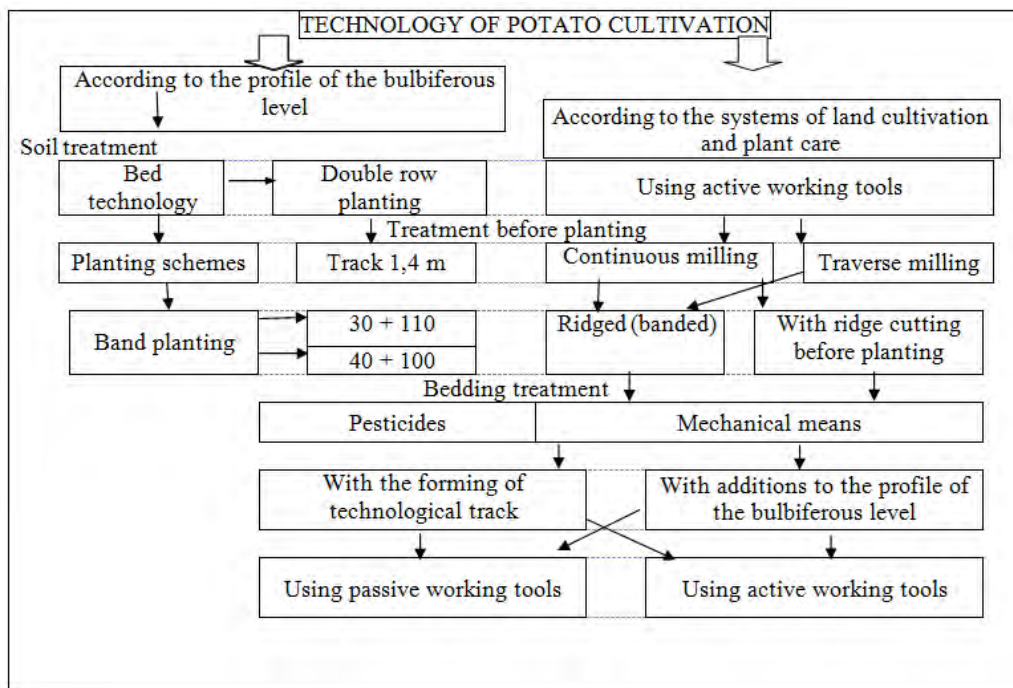


Fig. 1. Technological scheme of potato cultivation

В рекомендациях указывается величина от 0,15 до 0,2.

По экономии приведенных затрат [5] рассчитывается годовой экономический эффект на объем произведенной продукции

$$\mathcal{E} = [(C_{\sigma} + E_n \times K_{\sigma}) - (C_n + E_n \times K_n)] \times Q_n, \quad (3)$$

где C_{σ} , C_n – себестоимость единицы продукции по базовому и новому вариантам;

K_{σ} , K_n – удельные (на единицу продукции) капитальные вложения в базовом и новом вариантах;

E_n – нормативный коэффициент;

Q_n – объем произведенной продукции за год.

Если в результате проектирования установлено повышение качества продукции и повышение ее цены, то годовой экономический эффект рекомендуют определять с учетом прироста валового объема продукции (прибыли).

$$\mathcal{E} = [(C_{\sigma} + E_n \times K_{\sigma}) - (C_n + E_n \times K_n) + (P_n - P_{\sigma})] \times Q_n, \quad (4)$$

где P_n , P_{σ} – цена единицы продукции в новом и базовом вариантах.

В работе [1] предлагается оценивать технологии по прямым и косвенным затратам энергии. Однако при дефиците различных составляющих производства использование одного показателя не позволит

получить объективную оценку. Учет трудовых ресурсов является важным компонентом в оценке эффективности применения технических средств.

Проведенный анализ оценки эффективности применения технологических комплексов машин по производству продукции позволяет сделать следующие выводы:

– для оценки производства имеет место ряд комплексных и однородных критериев;

– виды и набор критериев должны соответствовать задачам, поставленным для реализации цели (тематики) исследований с учетом условий производства;

– критерии и их число должны обеспечивать объективность оценки и не приводить к излишним затратам при их применении.

Проведены исследования технологии и технических средств по двум критериям – затратам труда и средств.

По величине указанных критериев на первом месте оказалась уборка копательем с ручной подборкой урожая.

Затем по порядку идут междурядная обработка, разбрасывание органических удобрений, вывозка навоза, посадка, транспортировка урожая, переборка и сортировка, уборка ботвы и вспашка зяби.

Результаты исследований определили приоритетность работ по совершенствованию средств производства для возделывания и уборки картофеля в зональных условиях.

Выводы. С учетом разнообразия условий производства и интересов предприятия есть необходимость разносторонней оценки разрабатываемых мероприятий, входящих в систему разных уровней. Для оценки системы производства следует использовать два и более критерия для обеспечения корректности.

Применительно к конкретным условиям целесообразно использовать:

– затраты труда и средств на производство единицы продукции и площади;

– производительность агрегатов;

– урожайность культуры;

– потери продукции и показатели качества работы и др.

Литература

1. Ванифатьев А. Г., Дубинин В. Х. Освоение энергосберегающих технологий в картофелеводстве. М., 2001.
2. Зубарев А. А., Каргин И. Ф., Иванова Н. Н. Оптимальная обработка почвы под картофель // Картофель и овощи. 2014. № 3.
3. Елизаров В. П., Бейлис В. М. Проблемы создания инновационной системы технологий и машин для растениеводства. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2014. № 10. С. 46–50.
4. Ерохин М. Н., Максимов П. Л., Дородов П. В. Повышение конструкционной надежности копателя-сборщика картофеля // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2015. № 2. С. 8–12.
5. Коцарь Ю. А., Плужников С. В., Мавзовин В. С., Харитонов А. Ю., Кадухин А. И. Анализ эксплуатационных факторов, определяющих топливно-экономическую эффективность машинно-тракторного агрегата // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2015. № 9. С. 46–49.
6. Лысенко Ю. Н., Лысенко Н. Ю., Баршикова Е. Г. Передовую технологию – населению // Картофель и овощи. 2015. № 6.
7. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981.
8. Норчаев Д. Р. Исследование воздействия рыхлителей элеватора энергосберегающего картофелекопателя на почвенную массу // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2015. № 6. С. 20–22.
9. Охотников Б. Л. Обоснование модернизации базовых технологий и средств механизации производства растениеводческой продукции (на примере возделывания картофеля) // Вестник ЧГАУ. 2004. Т. 42. С. 100–103.
10. Охотников Б. Л., Андреев В. А. Определение основных параметров агрегата для обработки посадок картофеля и формированию клубненесущего слоя // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2006. №8. С. 8–9.
11. Славкин В. И., Белов М. И., Красящих К. А., Пронин В. Ю., Журавлев А. В. Экспериментальные исследования самоходного картофелеуборочного комбайна, оснащенного системой управления процессом сепарации // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2016. № 2. С. 28–30.

References

1. Vanifatyev A. G., Dubinin V. H. Development of energy saving technologies in potato growing. M., 2001.
2. Zubarev A. A., Kargin I. F., Ivanova N. N. Optimum processing of the soil under potatoes // Potatoes and vegetables. 2014. № 3.
3. Yelizarov V. P., Baileys B. M. Problems of creation of innovative system of technologies and cars for crop production. // Tractors and farm vehicles. 2014. № 10. P. 46–50.

4. Yerokhin M. N., Maximov P. L., Dorodov P. V. Increase in constructional reliability of the digger-collector of potatoes // Tractors and farm vehicles. 2015. № 2. P. 8–12.
5. Kotsar Yu. A., Pluzhnikov S. V., Mavzovin V. S., Kharitonov A. Yu., Kadukhin A. I. The analysis of the operational factors defining fuel economic efficiency of the machine and tractor unit // Tractors and farm vehicles. 2015. № 9. P. 46–49.
6. Lysenko Yu. N., Lysenko N. Yu., Barshikova E. G. Advanced technology for the population // Potatoes and vegetables. 2015. № 6.
7. Moiseyev N. N. Mathematical tasks of the system analysis. М. : Nauka, 1981.
8. Norchayev D. R. Research of impact of rippers of an elevator of an energy saving potato harvester on soil weight // Tractors and farm vehicles. 2015. № 6. P. 20–22.
9. Okhotnikov B. L. Justification of modernization of basic technologies and means of mechanization of production of crop production (on the example of cultivation of potatoes) // Bulletin of ChSAU. 2004. Vol. 42. P. 100–103.
10. Okhotnikov B. L., Andreyev V. A. Determination of key parameters of the unit for processing of landings of potatoes and to formation of bulbiferous layer // Mechanization and electrification of agriculture. 2006. № 8. P. 8–9.
11. Slavkin V. I., Belov M. I., Krasychikh K. A., Pronin V. Yu., Zhuravlev A. V. Pilot studies of the self-propelled potato harvester equipped with a control system of separation process // Tractors and farm vehicles. 2016. № 2. P. 28–30.