

4. Мухина, Е. Г. Развитие малых форм хозяйствования в региональном АПК / Е. Г. Мухина, О. М. Ягфаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – №2. – С. 42-45
5. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mcx.ru/> (дата обращения: 21.02.2014).
6. Министерство сельского хозяйства Чувашской Республики [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.agro.cap.ru/> (дата обращения: 22.02.2014).
7. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Чувашской Республике [Электронный ресурс]. – URL: <http://chuvash.gks.ru/> (дата обращения: 21.02.2014).

УДК 333С: 631.3

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНОГО КОМБАЙНОВОГО ПАРКА ПРЕДПРИЯТИЯ

**Машков Сергей Владимирович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Менеджмент и маркетинг», ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: mash\_ser@mail.ru

**Прокопенко Владимир Андреевич**, канд. техн. наук, зам. директора по науке, ФГБУ Поволжская МИС.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 97.

E-mail: prokopenko1944@mail.ru

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная, техника, зерноуборочные, комбайны, парк, урожайность.

*Цель исследования – оценка практической значимости и границы применимости методики расчета комбайнового парка при комплектации парка предприятия современной техникой и ее последующей эксплуатацией. Задачи исследований: анализ существующих методик на степень их пригодности для оценки эксплуатационно-технической и экономической эффективности комбайновой техники при ее приобретении и последующей эксплуатации в составе парка предприятия; определение условий и границ применимости экономических критериев для оценки эффективности работы комбайнов. По методике расчета оптимального состава парка зерноуборочных комбайнов и результатам оценки показателей их экономической эффективности для современных комбайнов численные значения граничной урожайности, рассчитанные при нормированных значениях исходных параметров, лежат в диапазоне от 19,0 (СК-5М-1 Нива-Эффект) до 61,2 (Lexion 780) ц/га. При ежедневной продолжительности работы в 12 ч предельный уровень оптимального периода уборки равен 84 ч. Величина коэффициента использования сменного времени комбайнов лежит в диапазоне 0,6-0,66. Комбайн высокого класса, обладающий, как правило, и более высокой стоимостью, показывает те же результаты по намолоту, что и более дешевый комбайн меньшего класса. Это очень важный для потребителей момент, так как он однозначно указывает, что для хозяйств с заведомо низкой урожайностью нецелесообразно по критерию экономической эффективности приобретать зерноуборочные комбайны высокого класса. На основании сделанного исследования потребная численность комбайнового парка Самарской области для уборки яровых на площади 688,3 тыс. га (2013 г.), вычисленная по алгоритму, равна 2878-3162 ед. По отчетности областной парк имеет в своем составе 3027 комбайнов.*

Повышение эффективности производства в сельском хозяйстве имеет большое значение не только для отрасли, но и для экономики страны в целом.

Экономическая эффективность рассчитывается и проявляется на разных уровнях, поэтому различают следующие ее виды [7, 8]: народнохозяйственная эффективность сельского хозяйства в целом как отрасли экономики страны; эффективность сельскохозяйственного производства предприятия; эффективность производства внутрихозяйственных подразделений (ферм, бригад, цехов, отделений); эффективность отдельных отраслей и подотраслей (животноводства, растениеводства, полеводства, садоводства); эффективность производства сельскохозяйственных культур и видов продукции (зерна, картофеля, овощей); эффективность мероприятий (агротехнических, мелиоративных, ветеринарных, экологических, организационных).

Все перечисленные виды эффективности взаимосвязаны и взаимно влияют друг на друга. Эффективность мероприятий различного характера положительно сказывается на эффективности производства сельскохозяйственных продуктов, эффективность последних формирует эффективность отраслей.

Для более детального анализа эффективности использования основных фондов можно использовать следующие коэффициенты (табл. 1).

Эти коэффициенты и показатели на первый взгляд представляются высокоинформативными показателями, оценивающими состояние технического потенциала сельскохозяйственных предприятий. Однако при более детальном анализе оказывается, что их информативность в этом плане практически равна нулю. Более того, ни одна задача сравнительного анализа эффективности хозяйственной деятельности предприятий не может быть успешно решена с помощью этих критериев. Другими словами, эти критерии не позволяют однозначно решить задачу предпочтительности одного предприятия перед другим.

Показатели эффективности использования основных фондов

Наименование показателя	Формула расчета	Пояснение
Коэффициент обновления (поступления) основных фондов ( $K_{об}$ )	$K_{об} = \frac{\Phi_{в}}{\Phi_{к}}$	$\Phi_{к}$ – стоимость основных фондов на конец года, руб.; $\Phi_{в}$ – стоимость основных фондов, вводимых в действие в течение года, руб.
Коэффициент выбытия основных фондов ( $K_{выб}$ )	$K_{выб} = \frac{\Phi_{выб}}{\Phi_{н}}$	$\Phi_{выб}$ – стоимость основных фондов, выбывших в течение года, руб.; $\Phi_{н}$ – стоимость основных фондов на начало года
Коэффициент прироста основных фондов ( $K_{пр}$ )	$K_{пр} = \frac{\Phi_{к} - \Phi_{н}}{\Phi_{н}}$	$\Phi_{к}$ – стоимость основных фондов на конец года, руб.; $\Phi_{н}$ – стоимость основных фондов на начало года, руб.
Фондообеспеченность ( $\Phi_{об}$ )	$\Phi_{об} = \frac{\Phi_0}{П}$	$\Phi_0$ – среднегодовая стоимость основных фондов, руб.; $П$ – площадь сельскохозяйственных угодий, га
Фондовооруженность труда ( $\Phi_{в}$ )	$\Phi_{в} = \frac{\Phi_0}{Т}$	$Т$ – среднегодовая численность работников, чел. $\Phi_0$ – среднегодовая стоимость основных фондов, руб.

Эффективность работы с.-х. предприятий зависит от множества фактов. Важнейшим из них является фактор *технической оснащенности производства (ТО)*. Результаты работы, а вместе с ними и качественные состояния предприятий, которые можно описать, как минимум, четырьмя устойчивыми зонами, находятся в прямой зависимости от уровня этого фактора (рис. 1) [1, 2, 6].

*Первая зона.* Зона сворачивания масштабов производства, а во многих случаях и прекращения деятельности предприятия.

*Вторая зона.* Зона растянутых агротехнических сроков выполнения технологических операций.

*Третья зона.* Зона оптимальных агротехнических сроков, установленных требованиями технологических карт.

*Четвертая зона.* Зона укрепления защитных свойств предприятия и повышения надежности его функционирования.

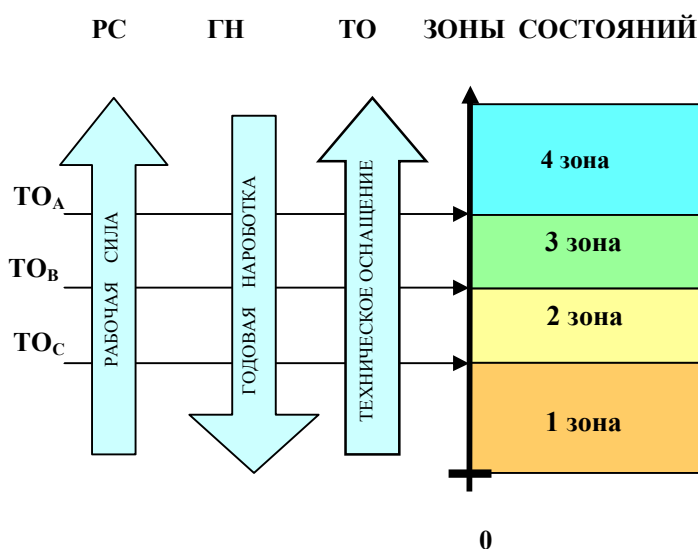


Рис. 1. Диаграмма влияния технического обеспечения предприятий на состояние отрасли растениеводства:

РС – рабочая сила; ГН – годовая наработка с.-х. техники; ТО – техническое оснащение

**Цель исследований** – оценка практической значимости и границы применимости методики расчета комбайнового парка при комплектации парка предприятия современной техникой и ее последующей эксплуатации.

**Задачи исследований:**

- анализ существующих методик на степень их пригодности для оценки эксплуатационно-технической и экономической эффективности комбайновой техники при ее приобретении и последующей эксплуатации в составе парка предприятия;
- определение условий и границ применимости экономических критериев для оценки эффективности работы комбайнов.

С агротехнической точки зрения наилучшим уровнем технической обеспеченности считается такой уровень, который гарантирует надежное выполнение всех технологических операций в оптимальные агротехнические сроки (зона 3, рис. 1).

Четвертую зону часто идентифицируют как зону избыточной насыщенности техники. С экономической точки зрения ее наличие внешне кажется не оправданным. Однако серьезные исследования в пользу такого заключения, равно как и оценка положительных свойств зоны избыточной насыщенности в открытых публикациях авторами не обнаружены. А то, что эта зона обладает положительными свойствами, убеждают результаты не сложных расчетов. Вероятность успешного выполнения уборки двумя комбайнами всегда выше вероятности каждого из них [6]:

$$K_{mn} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \kappa_i),$$

где  $K_{mn}$  – коэффициент технологической надежности или готовности;  $n$  – количество машин, выполняющих одну и ту же операцию, шт.;  $\kappa_i$  – коэффициент готовности  $i$ -й машины. При работе двух комбайнов имеющих готовность  $K_1 = K_2 = 0,9$  (недопустимо низкий показатель), значение  $K_{mn}$  составляет 0,99:  $K_{mn} = 1 - (1 - 0,9) (1 - 0,9) = 0,99$ .

Таким образом, насыщение хозяйства техникой выше норматива, определенного для зоны 3, всегда повышает вероятность успешного выполнения работы даже техникой с относительно низким коэффициентом готовности, а это, в конечном счете, обеспечивает высокую степень сохранности с.-х. производства при возникновении различного рода кризисных явлений. Техника в данном случае выполняет такую же защитную функцию, что и иммунная система у живых организмов. Биологическая особь, защитный иммунитет которой ослаблен до нулевого или близкого к нему уровня, обречена на гибель при малейшем изменении среды обитания. То же самое происходит и с реальным производством, когда уровень его технического оснащения приближается к нулевой отметке (зона 1, рисунок 1).

Динамика изменения показателя технической оснащенности (табл. 2) указывает на то, что аграрное производство России в сравнении с развитыми странами мира пребывает в состоянии непрерывного ослабления [2].

Таблица 2

Оснащенность зерноуборочными комбайнами

Страна	Зерноуборочные комбайны, шт./1000 га посева			
	1990 г.	1995 г.	1998 г.	2010 г.
Россия	6,6	5,5	5,0	3,2
Великобритания	13,0	16,0	12,0	14,0
Германия	23,0	20,0	20,0	20,0
Франция	19,0	19,0	14,0	13,0
США	17,0	12,0	16,0	15,0
Канада	20,0	20,5	19,0	19,0

Этот факт, сам по себе, мог бы и не вызывать каких-либо тревог, если бы аграрное производство страны по состоянию своего технического обеспечения пребывало в пределах зон 3 или 4. Реально же оно находится в первых двух зонах, которые характеризуются малым уровнем защитных свойств предприятий и низкими показателями эффективности их работы.

Рост технического оснащения автоматически ведет к уменьшению показателя годовой наработки каждой единицы техники и естественному росту численности механизаторов, то есть к ухудшению именно тех показателей эффективности работы машинно-тракторного парка страны, которые традиционно принято оптимизировать. Приведенная модель качественных состояний предприятий отрасли растениеводства пригодна для решения целого ряда практических задач. Однако ее применение во многом сдерживается из-за отсутствия для каждого вида техники надлежащих алгоритмов расчета численных значений граничных переходов  $TO_A$ ,  $TO_B$  и  $TO_C$  (рис. 1), устанавливающих шкалу качественных состояний аграрного производства по показателю технического оснащения. Построение этих алгоритмов и особенности их применения рассмотрим на примере зерноуборочных комбайнов.

Число мобильных сельскохозяйственных агрегатов, в том числе и зерноуборочных комбайнов, необходимых для выполнения работ на заданной площади, определяют по формуле [8]

$$TO = S / (W_s \cdot T_n) = S \cdot N_{уд}, \quad (1)$$

где  $TO$  – нормативная потребность в зерноуборочных комбайнах на заданную площадь уборки, шт.;  $W_s$  – эксплуатационная производительность комбайна, га(т)/ч;  $T_n$  – регламентированный период уборки урожая, час;  $N_{уд}$  – удельная потребность (оснащенность) в зерноуборочных комбайнах для уборки поля на площади в один гектар, шт./га;  $S$  – площадь убираемой культуры, га.

В данном выражении определяющую роль играет длительность планового периода уборки урожая  $T_n$ , растягивание которого всегда влечет за собой увеличение уровня необратимых потерь урожайности зерновых культур из-за наличия у них естественного механизма самопроизвольного осыпания. По данным Самарского НИИСХ в зоне Поволжья зерновые ежедневно теряют от 0,8 до 1,1% от своей урожайности (средняя величина 0,94%). Аналогичную статистику имеют и другие НИИСХ субъектов Российской Федерации. Для определения оптимальной продолжительности уборки примем следующую модель осыпания: два первых дня после полного созревания осыпание убираемой культуры практически отсутствует, а далее каждый день стояния хлебостоя сопровождается значением средней величины дневных потерь. При таком условии и равномерной схеме уборки суммарные потери урожая составят величину

$$\gamma_p = \gamma_d \cdot n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^{n-2} 1_i; \text{ (при } i \leq 2 \ 1_i = 0), \quad (2)$$

где  $\gamma_p$  – суммарные потери за период уборки, %;  $\gamma_d$  – зональные среднестатистические дневные потери, %;  $n$  – плановый период уборки урожая, день.

Для зоны Поволжья при значениях  $\gamma_p = 2\%$  и  $\gamma_d = 0,94\%$  период уборки, рассчитанный по формуле (2), составляет 7 дней ( $2+5=7$ ). При ежедневной продолжительности работы в 12 ч предельный уровень оптимального периода уборки равен 84 ч ( $T_n = 84$  ч). В первом приближении примем эту величину за основу при расчете оптимального уровня технического насыщения  $TO_B$ .

Формулы (1) и (2) применимы для расчета оптимального парка зерноуборочных комбайнов во всех почвенно-климатических зонах страны и на всех уровнях хозяйствования от предприятия до страны в целом. Однако при их использовании имеет место своя специфика, которая обусловлена наличием у данного типа машин двух различных по своей природе показателей эксплуатационной производительности:

$$WT_{\Sigma} = WT_0 \cdot K_{\Sigma} = 3,6 \cdot q \cdot K_{\Sigma} / (1 + \varphi); \quad (3)$$

$$WS_{\Sigma} = WS_0 \cdot K_{\Sigma} = 0,1 \cdot B_{\text{ж}} \cdot V_p \cdot K_{\Sigma}, \quad (4)$$

где  $WT_0$ ,  $WT_{\Sigma}$  – соответственно чистая и эксплуатационная производительность по массе убранного зерна, т/ч;  $WS_0$ ,  $WS_{\Sigma}$  – соответственно чистая и эксплуатационная производительность по площади уборки, га/ч;  $q$  – подача хлебного вороха, кг/с;  $\varphi = q_c / q_{\Sigma}$  – соломистость входного вороха (для злаковых культур  $\varphi = 0,6-2,5$ ) [1];  $q_c$ ,  $q_{\Sigma}$  – интенсивность подачи соответственно соломы и зерна на вход молотильного устройства комбайна, кг/с;  $K_{\Sigma}$  – коэффициент использования рабочего времени;  $B_{\text{ж}}$  – ширина захвата жатки, м;  $V_p$  – рабочая скорость движения комбайна.

Подстановка (3) и (4) в исходную формулу (1) приводит к двум алгоритмам расчета удельной потребности производства в зерноуборочных комбайнах:

$$N_s = 1 / (WS_{\Sigma} \cdot T_n) = 10 / (B_{\text{ж}} \cdot V_p \cdot K_{\Sigma} \cdot T_n); \quad (5)$$

$$N_T = Y / (WT_{\Sigma} \cdot T_n) = Y \cdot (1 + \varphi) / (q \cdot 3,6 \cdot T_n \cdot K_{\Sigma}), \quad (6)$$

где  $N_s$ ,  $N_T$  – удельная потребность зерноуборочных комбайнов для уборки поля на площади в один гектар, рассчитанная соответственно с учетом производительности комбайна по площади и массе убранного зерна, шт./га;  $Y$  – урожайность убираемой культуры, т/га.

Вопрос о том, какой из указанных алгоритмов следует использовать для расчета потребности аграрного производства страны в зерноуборочных комбайнах, разрешает критерий граничной урожайности [7]:

$$Y_{\text{ГР}} = Q_{1,5} \cdot 360 / (B_{\text{ж}} \cdot V_{\text{РМ}} \cdot (1 + \varphi)), \quad (7)$$

где  $Q_{1,5}$  – паспортная величина уровня подачи зернового вороха при нормированном режиме работы комбайна: потери молотильного устройства 1,5%, соломистость входного зернового вороха  $\varphi = 1,5$ ;  $V_{\text{РМ}}$  – максимальная рабочая скорость комбайна ( $V_{\text{РМ}} = 7,2-9,0$  км/ч). Для современных комбайнов, которые широко представлены на внутреннем рынке страны, численные значения граничной урожайности, рассчитанные при нормированных значениях исходных параметров ( $V_p = V_{\text{РМ}} = 7,2$  км/ч;  $\varphi = 1,5$ ;  $B_{\text{ж}} = 6$  м), лежат в диапазоне от 19,0 (СК-5М-1 Нива-Эффект с  $Q_{1,5} = 5,7$  кг/с) до 61,2 ц/га (Lexion 780 с  $Q_{1,5} = 20,2$  кг/с).

Комбайн, работающий на поле с урожайностью меньше его граничной урожайности ( $Y < Y_{\text{ГР}}$ ), обладает постоянной производительностью по площади  $WS_{\Sigma}$  и переменной по убранной массе  $WT_{\Sigma}$ . При работе на поле с урожайностью больше граничной величины ( $Y > Y_{\text{ГР}}$ ) имеет место обратная картина:  $WT_{\Sigma}$  – постоянная, а  $WS_{\Sigma}$  – переменная [10]. Расчет удельной потребности конкретных типов зерноуборочных комбайнов производят по тому алгоритму, который обеспечивает постоянную величину эксплуатационной производительности:

$$N_{\text{уд}} = \begin{cases} N_s & \text{при } Y < Y_{\text{ГР}}; \\ N_T & \text{при } Y > Y_{\text{ГР}}. \end{cases} \quad (8)$$

При  $Y=U_{гр}$  имеет место равенство  $N_{уд} = N_s = N_t$ . Из двух алгоритмов расчета  $N_{уд}$ , представленных выражением (8), алгоритм  $N_{уд}=N_s$  является наиболее предпочтительным, так как он допускает возможность нормирования всех входящих в него параметров. Двойственная природа эксплуатационной производительности зерноуборочных комбайнов порождает аналогичную двойственность и их экономического показателя себестоимости уборки [7, 8]:

$$ZT_{э} = ЧЭЗ/WT_{э}; \quad (9)$$

$$ZS_{э} = ЧЭЗ/WS_{э}, \quad (10)$$

где  $ZT_{э}$ ,  $ZS_{э}$  – себестоимость уборки соответственно одной тонны зерна и одного гектара площади, руб./т (га); ЧЭЗ – часовые эксплуатационные затраты зерноуборочного комбайна, руб./ч.

Расчет нормированной потребности аграрного производства в зерноуборочных комбайнах по алгоритму  $N_{уд} = N_s$  сводится к совместному табулированию выражений (2) и (5) при различных значениях их исходных параметров (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость удельной потребности в зерноуборочных комбайнах и их наработки от длительности периода уборки

Период уборки		Потери $\gamma_p$ , %	$N_{уд}=N_s$ , шт.	Наработка $F=1/N_{уд}$ , га
дни	часы			
1	12	0	0,02756*	36,3
2	24	0	0,01378	72,6 (ТО <sub>А</sub> )
3	36	0,33	0,00919	108,9
4	48	0,7	0,00689	145,2
5	60	1,2	0,00551	181,4
6	72	1,56	0,00459	217,7
7	84	2,01	0,00394	254,0 (ТО <sub>В</sub> )
8	96	2,46	0,00344	290,3
9	108	2,92	0,00306	326,6
10	120	3,38	0,00276	362,9
11	132	3,84	0,00251	399,2
12	144	4,3	0,00230	435,5
13	156	4,8	0,00212	471,7
14	168	5,2	0,00197	507,6 (ТО <sub>С</sub> )

Примечание: \* рассчитано при  $V_p=V_{рм}=7,2$  км/ч;  $\varphi=1,5$ ;  $Вж=6$  м.

Шкала граничных уровней технической оснащенности аграрного производства зерноуборочными комбайнами проградуирована в таблице 2 по алгоритму суммарных потерь:

$$TO = \begin{cases} TO_A \text{ при } \gamma_p = 0\%; \\ TO_B \text{ при } \gamma_p = 2\%; \\ TO_C \text{ при } \gamma_p = 5\%. \end{cases} \quad (11)$$

Численность зерноуборочных комбайнов для нижней границы зоны оптимальных агротехнических сроков составляет 3,94 шт. на 1000 га посева ( $TO_B = 3,94$  шт.) При этом для верхней границы зоны 3, характеризующей нулевым уровнем потерь урожайности от осыпания, этот показатель равен 13,78 шт. ( $TO_A = 13,78$  шт.).

Как следует из статистических данных таблицы 1 аграрное производство развитых стран мира, перешагнув рубеж  $TO_A$ , уже более 20 лет пребывает в зоне 4, тогда как в России оно неуклонно двигалось в противоположном направлении и к настоящему времени пребывает в зоне 2. При этом уборочный парк страны к 2013 г. насчитывал не только менее трех комбайнов на 1000 га посевов, но и состоял более чем на 70% из машин, которые уже выработали свой амортизационный ресурс [9, 10].

В общем случае зерноуборочные комбайны с пропускной способностью всех классов способны убирать поля с различной урожайностью. Данные таблицы 2, рассчитанные по алгоритму  $N_{уд}=N_s$ , соответствуют условию, при котором комбайны работают на полях с урожайностью равной или меньшей уровню их собственной граничной урожайности. При уборке полей с высокой урожайностью ( $Y>U_{гр}$ ) все расчеты потребности в зерноуборочных комбайнах заданного класса производят по алгоритму  $N_{уд}=N_t$ . Так, для уборки поля с урожайностью 43,3 ц/га при условиях, которые соответствуют граничному переходу  $TO_B$  ( $\varphi = 1,5$ ;  $T_p = 84$  ч;  $K_э = 0,7$ ), нормированная потребность в комбайнах СК-5М-1 «Нива-эффект», рассчитанная по формуле (6), составляет  $N_{уд}=N_t=0,00923$  шт./га ( $F = 108,3$  га) против  $N_{уд} = N_s = 0,00394$  шт./га ( $F = 254$  га) для КЗС 14 «Palesse GS 14» с пропускной способностью 13,2 кг/с.

Алгоритм является прямым отражением реализуемой технологии возделывания конкретной культуры, так как только в ее технологической карте указывают в явном виде предельные значения оптимальных

продолжительностей выполнения всех технологических операций, в том числе и уборки урожая. Это обстоятельство является ключом к пониманию разительного несоответствия между величиной наработки зерноуборочного комбайна, которая рассчитана для условий граничного перехода ТОВ и нормативом его годовой наработки. Последний показатель, определенный для зерноуборочных комбайнов при максимально допустимом периоде их амортизации, оценивается на уровне 240-300 ч. В то время как конкретная технология, реализуемая в заданные агротехнические сроки, может обеспечить годовую загрузку лишь на уровне Тп. В нашем примере это 84 ч (табл. 2). Достичь в этих условиях требуемой величины годовой наработки комбайна возможно лишь при уборке им нескольких культур, у которых сроки созревания не перекрываются между собой.

По данным государственных испытаний и наблюдений за работой новых зерноуборочных комбайнов в реальной эксплуатации установлено, что величина коэффициента использования сменного времени лежит в диапазоне 0,6-0,66 [4-6]. С учетом этих данных потребная численность комбайнового парка Самарской области для уборки яровых на площади 688,3 тыс. га (2013 г.), вычисленная по вышеописанному алгоритму, равна 2878-3162 ед. По отчетности областной парк имеет в своем составе 3027 комбайнов.

#### Библиографический список

1. Жалнин, Э. В. Расчет основных параметров зерноуборочных комбайнов. – М. : ВИМ, 2001. – 107 с.
2. Машков, С. В. Экономическая оценка сельскохозяйственной техники и технологии производства растениеводческой продукции: монография / С. В. Машков, В. А. Прокопенко. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 160 с.
3. Мониторинг эффективности функционирования комбайна зерноуборочного самоходного КЗС-1218 выпуска 2013 г. в рядовой эксплуатации : отчет. – Кинель : ФГБУ Поволжская МИС, 2013. – 15 с. – №08-64-2013 (5010654).
4. Мониторинг эффективности функционирования комбайна зерноуборочного самоходного ACROS-530 выпуска 2012-2013 гг. в рядовой эксплуатации : отчет. – Кинель : ФГБУ Поволжская МИС, 2013. – 16 с. – №08-65-2013 (5010774).
5. Мониторинг эффективности функционирования комбайна зерноуборочного самоходного ВЕКТОР-410 выпуска 2013 г. в рядовой эксплуатации : отчет. – Кинель : ФГБУ Поволжская МИС, 2013. – 17 с. – №08-66-2013 (5010764).
6. Погорелый, Л. В. Повышение эксплуатационно-технологической эффективности сельскохозяйственной техники. – Киев : Техника, 1990. – 176 с.
7. Пронин, В. М. Новые критерии оценки эффективности работы зерноуборочных комбайнов / В. М. Пронин, В. А. Прокопенко // Журнал МТС. – 2004. – №4. – С. 19-23.
8. Пронин, В. М. Техничко-экономическая оценка эффективности сельскохозяйственных машин и технологий по критерию часовых эксплуатационных затрат / В. М. Пронин, В. А. Прокопенко. – М. : Столичная типография, 2008. – 170 с.
9. Машков, С. В. Амортизация сельскохозяйственной техники в условиях инфляции / С. В. Машков, М. Н. Купряева // АПК – экономика, управление. – 2007. – №4. – С. 63-66.
10. Машков, С. В. Комплектация эффективных сельскохозяйственных агрегатов по эксплуатационно-техническим и экономическим критериям / С. В. Машков, В. А. Прокопенко // Известия Самарской ГСХА. – Самара : РИЦ СГСХА, 2012. – №2. – С. 121-125.