

Батырова Н.Т.,  
Изатуллаева Б.С.,  
Тажиева С.К.

**Оптимизационные методы  
пополнения материальной  
базы сельского хозяйства**

В настоящее время кризис в аграрном секторе особенно сказывается на механизации процессов производства, который требует усиления материально-технической базы сельхозпредприятий. Недостаточная обоснованность направлений развития рыночной экономики и методов осуществления преобразований и реформ в аграрном секторе обусловила на начальном этапе системный спад отечественного сельхозпроизводства из-за слабой обеспеченности и недостаточности технических ресурсов. Проблемы технического обеспечения предпринимательских структур в аграрном секторе РК, производящих продукцию сельского хозяйства, в том, что они направляют на вложения в основной капитал практически все амортизационные отчисления и около трети получаемой прибыли, но их техническая обеспеченность продолжает снижаться и на данный момент является актуальной. Поэтому в статье произведен расчет путей совершенствования развития рациональной структуры технических ресурсов в аграрном секторе, которое увязывается с принципами оптимизации структуры технических ресурсов.

**Ключевые слова:** аграрное производство, технические ресурсы, обеспеченность, материально-техническая база, сельскохозяйственные предприятия, эффективность, оптимизация, развитие, совершенствование.

Batyrova N.T.,  
Izatullaeva B.S.,  
Tazhiyeva S.K.

**Optimization methods  
of replenishment of material  
base of agriculture**

The article discusses the current state of agricultural production, inadequate technical security of rural producers, analyzed the development of technical equipment of rural enterprises, made a calculation of the required composition of technical base of agricultural production by applying a regression equation on the imputation principle of optimization of structure of technical resources. Also in the ways of the agroservice enterprises, where the concentration of modern machines used to perform time-consuming and responsible work that is not able to carry out individual farms.

**Key words:** agricultural production, technical resources, security, physical infrastructure, agricultural enterprises, efficiency, optimization, development, improvement.

Батырова Н.Т.,  
Изатуллаева Б.С.,  
Тажиева С.К.

**Ауылдық шаруашылықтың  
материалды базасын  
толықтырудың оңтайлы  
әдістері**

Мақалада аграрлық өндірістің қазіргі жағдайы, ауылдық тауар-рөндірушілердің әлсіз техникалық қамтамасыздандырылуы қарастырылған, ауылдық кәсіпорындардың техникалық қамтылуының даму жолдары талданған, техникалық ресурстардың құрылымын оңтайландыру принципінің есептік мәліметтері бойынша регрессия теңдеуін қолдана отырып, ауылшаруашылық өндірісінің техникалық базасының қажетті құрылымының нақты есебі жасалған. Сондай-ақ, зерттеу жұмысында бөлек ауылдық шаруашылықтарға өз күшімен орындай алмайтын жұмыстарын атқарып беретін заманауи машиналармен жасақталған агросервистік кәсіпорындарды ұйымдастыру жолдары ұсынылған.

**Түйін сөздер:** аграрлық өндіріс, техникалық ресурстар, қамтамасыздандырылуы, материалды-техникалық база, ауылшаруашылық кәсіпорындар, тиімділік, оңтайландыру, даму, жетілдіру.

## **ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОПОЛНЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Существенно эффективность материально-технического парка аграрного предприятия повышается при использовании универсальных машин. Универсальная машина позволяет выполнять несколько технических услуг, уменьшает капиталовложения, затраты труда, издержки, облегчает техническое обслуживание, ремонт и хранение машин.

В зависимости от почвенно-климатических условий и организации проведения полевых работ отдельные хозяйства могут характеризоваться особенностями, влияющими на потребность в технике. Например, на сильно уплотненных или пересушенных почвах снижается скорость движения пахотных агрегатов; в некоторых хозяйствах продолжительность рабочего дня отличается от принятой при расчете нормативов; могут иметь место неплановые простои и т.п. Т.е. если в сельхозпредприятии дневная производительность машины или агрегата при выполнении определенной или другой операции отличается от принятой при расчете, то можно откорректировать коэффициент перевода в пределах до  $\pm 10\%$ .

Совершенствование развития рациональной структуры технических ресурсов в аграрном секторе должно быть увязано с принципами оптимизации структуры технических ресурсов, основанных на исследованиях, с помощью которых определяют перспективную структуру посевных площадей; систему севооборотов и удобрений; прогрессивную технологию для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур; урожайность сельскохозяйственных культур; перспективы развития трудовых ресурсов в сельскохозяйственном производстве; необходимость ремонтной базы сельскохозяйственных предприятий; систему технического обеспечения аграрного производства; природно-климатические условия обслуживаемой зоны.

При расчете необходимого состава технической базы сельскохозяйственного производства используют в основном три основных принципа оптимизации:

1. Принцип исследования на основе построения графиков машиноиспользования по маркам технических ресурсов, который основан на базе общей методики определения потребности в оборудовании, рабочей силе и т.д. Применяется он во всех отраслях хозяйственной деятельности. На основе этого принципа

оптимизации структуры технических ресурсов решаются задачи трех типов:

- эффективность использования существующей технической базы;
- постепенного обновления существующего технического состава путем замены списываемых устаревших технических ресурсов новыми перспективными машинами;
- обоснование перспективного состава технической структуры с учетом среднесрочных и долгосрочных планов развития предприятия.

Графический принцип расчета потребности в технической базе, хотя в определенной степени и приближает машинный парк к оптимальной структуре, однако не дает экономически оптимального решения. Такое решение требует многовариантного расчета, что связано с большим объемом вычислений.

2. Экономико-математический принцип оптимизации структуры технических ресурсов или метод математического моделирования. На научной основе определяются оптимальные марки или численный состав материально-технического парка.

Математическая модель содержит конкретный критерий оптимальности и соответствующие ограничения, связанные с площадью пашни, наличием механизаторских кадров и т.д. В качестве критерия оптимальности наиболее часто используют минимум суммы приведенных затрат, на выполнение всех работ в хозяйстве. Оптимальное решение этой сложной задачи можно найти только на базе современных вычислительных машин. Перебираются все основные варианты каждой работы и в конечном итоге устанавливают такие оптимальные марки и численный состав технического парка, которые удовлетворяют критерии.

Основные недостатки этого метода: сложность и несовершенство имеющихся программ, которые не позволяют оперативно использовать их в условиях хозяйств; трудность практической проверки оптимальности получаемого состава технических ресурсов.

3. Принцип информационно-нормативного обоснования состава материально-технической базы. На основе принципов оптимизации структуры технических ресурсов в научно-исследовательских институтах определяют марки тракторов и нормативы их оптимальной потребности. Для определения потребности в технике служат данные таблиц нормативов потребности в технике для различных районов и в среднем по ЮКО и таблицы коэффициентов перевода в эталонные

(условные) единицы. Преимущества этого принципа заключаются в простоте и доступности для специалистов хозяйств [1, с. 21].

В наших исследованиях были собраны необходимые статистические отчетные материалы по техническому оснащению сельского хозяйства ЮКО за период 1999-2013 годы по основным видам сельскохозяйственной техники.

По принципу оптимизации структуры технических ресурсов информационно-нормативного обоснования состава техники необходим расчет потребности в технике и перспективного прогноза структуры технического парка для сельскохозяйственных зон в масштабах отдельных областей и республики в целом. Он нужен не только при перспективном планировании, но и при текущем оперативном планировании. Нормативы потребности в тракторах исчисляются на 1000 га пашни в эталонных тракторах с учетом структуры посевных площадей [2]. Нормативы определяют по наиболее напряженному периоду, который устанавливают не по отдельным видам услуг, а по основным укрупненным напряженным периодам выполнения комплекса услуг, отдельно для тракторов общего назначения и универсально-пропашных.

Принцип оптимизации структуры технических ресурсов информационно-нормативного обоснования состава техники в этом случае исследует состояние и уровень развития материально-технической базы в каждом конкретном случае, где устанавливаются конкретные показатели: урожайность сельскохозяйственных культур, валовое производство продукции и т.д. Эти показатели в основном определяют агротехнические сроки проведения механизированных работ, требования к производительности машин и комплектам технического оборудования, количеству, марочному составу машин и т.д. Проводя исследования природно-климатических условий, в основном определяются методы ведения хозяйств, особенности организации и технологии производства, в которых функционируют сельские товаропроизводители. В различных районах ЮКО эти условия отличаются друг от друга. Это предопределило необходимость дифференциации нормативов. На основе принципа оптимизации структуры технических ресурсов нормативного метода определим потребность хозяйств ЮКО в тракторах.

По принципу оптимизации структуры материально-технических ресурсов скорректированное количество  $K_{xi}$  необходимых сельхозпредприятию  $i$ -машин определяется по формуле:

$$K_x = K_x^1 \frac{W_p}{W_x} \quad (1)$$

где,  $K_x$  – количество необходимых хозяйству  $i$ - машин;

$W_{pi}$ ,  $W_x^i$  – принятая при расчете нормативов и принятая в хозяйстве производительность  $i$ - машины, га/день (т/день) и др. [3].

Один из принципов оптимизации структуры технических ресурсов предусматривает, что при приобретении сельхозтехники следует ориентироваться не только на оптимальный количественный состав технического парка, но и на оптимальную номенклатуру техники. Это позволит максимально снизить разномарочность парка техники и тем самым избежать дополнительных потерь.

Для определения потребности  $K_{ni}$  в  $i$ -машинах по этому принципу оптимизации структуры технических ресурсов необходимо знать их оптимальное количество  $K_{xi}$ , фактическое число  $K_{fi}$  этих машин в хозяйстве и планируемое количество  $K_{ci}$   $i$ -машин, предназначенных к описанию:

$$K_{ni} = K_{xi} - K_{fi} + K_{ci} \quad (2)$$

Следующий принцип оптимизации структуры технических ресурсов рассматривает, что, покупая новую технику, не эксплуатировавшуюся ранее в деятельности, следует учитывать, что некоторые машины связаны между собой технологически и не могут использоваться отдельно (трехрядная с четырехрядной системой и др.).

В последующие годы отдельные машины могут быть заменены в хозяйстве новыми, более прогрессивными. В этом случае по принципу оптимизации структуры технических ресурсов норматив на новую машину можно определить по формуле:

$$P_H = P_C \frac{W_C}{W_H} \quad (3)$$

где  $P_H$ ,  $P_C$  – норматив, соответственно, на новую и старую типы машин, шт./1000га.

$W_H$ ,  $W_C$  – производительность новой и старой машин, га/ч.

Затем при помощи коэффициентов норматив потребности в новой машине переводится в условные единицы и определяется общая потребность в технике для непосредственного осуществления деятельности.

По принципам оптимизации структуры технических ресурсов качественная потребность в технике определяется перспективной технологией производства сельскохозяйственных продуктов, а количественная – оптимальными сроками выполнения работ.

Низкий уровень развития технической оснащенности и сложившиеся условия воспроизводства агротехнического потенциала позволяют сделать вывод о том, что восполнение недостающего числа тракторов и комбайнов в сельском хозяйстве в ближайшие годы нереально. В связи с этим целесообразно структуру сельскохозяйственного производства адаптировать к техническим условиям и возможностям товаропроизводителей, что было сделано посредством разработки принципа оптимизации структуры технических ресурсов и решения соответствующей экономико-математической модели на примере хлопкоуборочных комбайнов ЮКО. Эта модель решалась в двух вариантах: оптимизация производственной структуры сельского хозяйства без ограничения использования технических ресурсов и оптимизация хлопководческой отрасли сельскохозяйственного производства с учетом ограничений по использованию агротехнического потенциала.

В результате исследований для установления тесноты связи между количеством техники и анализируемыми годами применен принцип оптимизации структуры технических ресурсов – метод корреляционно-регрессионного анализа сельскохозяйственных машин с нахождением основных статистических показателей: коэффициент корреляции, уравнение регрессии.

**Таблица 1** – Количество хлопкоуборочных комбайнов за период 1999-2013 годы

Годы	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Порядковый номер года	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Активное количество, $K_m$	2701	2516	2136	1860	1580	1050	700	453	380	345	313	271	189	31	104

Для определения коэффициентов  $a$  и  $b$  необходимо решить систему двух нормальных уравнений с двумя неизвестными, используя расчетные величины:

$$na + b \sum \Gamma = \sum K_m \quad (5)$$

$$a \sum \Gamma + b \sum \Gamma^2 = \sum K_m \Gamma \quad (6)$$

где  $n$  – объем выработки,  $m = 15$  лет.

На основе полученной модели вычислим теоретическое распределение техники в динамике. Далее проведем расчет абсолютной ошибки по хлопкоуборочным комбайнам сельхозпредприятий по ЮКО. После получения уравнения регрессии и определения абсолютной ошибки находим коэффициент корреляции.

В нашем случае с изменением периода времени по годам наличие хлопкоуборочных комбайнов уменьшается. Прослеживается сильная обратная взаимосвязь двух взятых нами факторов, так как коэффициент корреляции равен  $-0,87$  уровень детерминации  $0,87^2 * 100\% = 75\%$ .

В связи с низким техническим обеспечением села по целому ряду причин наличие техники в сельском хозяйстве из года в год сокращается и приближается к минимально допустимому значению.

Следующий принцип оптимизации структуры технических ресурсов состоит в определении минимального критического наличия сельхозтехники по максимально допустимой годовой или сезонной нагрузке на одну машину.

Следовательно, применяя уравнение регрессии по расчетным данным принципа оптимизации структуры технических ресурсов, определяющего минимальное критическое наличие сельхозтехники по максимально допустимой годовой или сезонной нагрузке на одну машину, до нормального уровня обеспеченности хлопкоуборочными комбайнами пройдет еще около 10 лет. Как показывают результаты проведенных расчетных исследований, оптимальный состав машинного парка как по номенклатуре машин, и так по их количеству сильно отличается от реально существующего в ЮКО. Для перехода к оптимальному парку необходимо заменить от 50 до 90% машин, эксплуатируемых в сельхозпредприятиях. Такое обновление техники потребует больших единовременных капиталовложений, что далеко не всегда может быть осуществлено. Все это свидетельствует о целесообразности оптимизации технических ресурсов за

счет правильного планирования закупок техники с учетом финансовых возможностей. Расчеты показали, что сельхозпредприятия испытывают недостатки в различных видах сельскохозяйственной техники. Нехватка техники составляет 7462 тыс. тракторов. Применяя корреляционно-регрессионный метод определения количества лет, в течение которых мы можем восполнить недостаток техники до нормального уровня обеспеченности по хлопкоуборочным комбайнам, пришли к выводу, что потребуется 10 лет.

Применяя принцип оптимизации структуры технических ресурсов расчета недостающей техники по нормативной нагрузке, рассчитаем оптимальное количество необходимой сельскохозяйственной техники по области для достижения наиболее высоких результатов при обрабатываемых объемах пашни.

С помощью полученных расчетных данных мы можем определить разницу между посевной площадью в 2007 году и возможным объемом обрабатывания пашни имеющейся в наличии техники  $733,6 - 672,0 = 61,6$ , что в результате если перевести К-700, 701, то избыток составит  $61,6 \times 0,7 = 43$  единицы. Из заявок на сельскохозяйственные машины не пользуется спросом трактор К-700, 701, поэтому можно говорить о том, что по мере амортизации эти тракторы необходимо вывести из производственной деятельности.

Таким образом, в принципе оптимизации структуры технических ресурсов сельхозпредприятия имеет место совершенствование информационной деятельности, где мелкие хозяйства не имеют возможности хорошо подготовиться к эксплуатации новой техники, организовать для механизаторов изучение машин новых марок, подготовить ремонтную базу и т.д., что также имеет большое значение для рационального использования технических ресурсов сельхозпредприятий. К таким структурам можно отнести агросервисные предприятия, где концентрируются современные машины, используемые для выполнения трудоемких и ответственных работ, которые не в состоянии выполнять хозяйства. В дальнейшем по окончании процедуры организации оптимизации материально-технической базы сельхозпредприятия основное внимание должно быть уделено выполнению сельхозработ по договорам, расширению услуг по мере увеличения технического парка сельхозпредприятия, а также численности работников. Решение об увеличении технических средств является одним из наиболее важных, так как его реализация сопряжена с огромными

расходами финансовых средств. Сельхозпредприятие должно идти на это в том случае, если приобретение новой техники оперативно оправдывает себя, т.е. высокая годовая загрузка

приобретаемых машин, их высокопроизводительная работа, возможность применения высоких и интенсивных технологий сельскохозяйственного производства и т.п.

### Литература

- 1 Нурманов Б.Н. Материально-техническое обеспечение и обслуживание крестьянских (фермерских) хозяйств в районном АПК // Проблемы агрорынка. – 2006. – № 3. – С. 21.
- 2 Аксаев А. Условия устойчивого развития аграрной сферы экономики / АПК: экономика, управление. – 2002. – №6. – С. 14-18.
- 3 Система технологий и машин для комплексной механизации растениеводства РК на период до 2005 года. Часть 1 и 2, Алматы, 1998.
- 4 Сыдык Д.А. Научная основа посевной системы Южно-Казахстанской области // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы, 2005. – №17. – С.29-33.
- 5 Шаимбетов К.Ш. Производство и организация рынка сельскохозяйственной техники // Проблемы агрорынка. – Алматы, 2004. – №4. – С.38.

### References

- 1 Nurmanov B.N. Logistical support and maintenance farms in the district AIC // Problems of the agricultural market, – 2006. – № 3 – P. 21.
- 2 Acsaev A. Condition for sustainable development of the agrarian sector of the economy / AIC: economics, management. – 2002. – №6. – P. 14-18.
- 3 The system of technologies and machines for the comprehensive mechanization of crop RK for the period up to 2005. Part 1 and 2. – Almaty, 1998.
- 4 Sydyk D.A. Scientific basis of planting system of South Kazakhstan region // Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. – Almaty, 2005. – №17. – P. 29-33.
- 5 Shaimbetov K.S. Production and organization of the market of agricultural machinery // Problems of agricultural market. – Almaty, 2004. – №4. – P. 38.