

Царев Юрий Александрович, д-р тех. наук, профессор,
Донской государственный технический университет
Tsarev Yuri Alexandrovich, Dr. Techn. Sciences, Professor,
Don State Technical University

**ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ «ЦЕНА-КАЧЕСТВО»
ДЛЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ
JUSTIFICATION OF THE PRICE-QUALITY
CRITERION FOR GRAIN HARVESTERS**

Аннотация. Рассматривается критерий «цена-качество» применительно к обоснованию и выбору сельхозпроизводителями зерноуборочных комбайнов или менеджерами по продажам. Считается, что единой устоявшейся категории понятия «цена-качество» не существует, однако эти два термина, как самостоятельные философские и экономические категории, могут анализироваться в контексте их взаимосвязи, поскольку в современном мире понятие соотношения цены и качества становится особенно важным. В настоящее время, в ряде работ рассматривается связь между ценой и качеством в виде регрессионных моделей «цена = качество». В статье использован этот подход от, казалось бы, сложного к элементарному. Для этого использовались опубликованные в ряде журналов и статей технические данные по зерноуборочным комбайнам III – V классов.

Abstract. The "price-quality" criterion is considered in relation to the justification and selection of combine harvesters by agricultural producers or sales managers. It is believed that there is no single well-established category of the concept of "price-quality", however, these two terms, as independent philosophical and economic categories, can be analyzed in the context of their relationship, since in the modern world the concept of price-quality ratio is becoming especially important. Currently, a number of studies consider the relationship between price and quality in the form of regression models "price = quality". The article uses this approach from the seemingly complex to the elementary. For this purpose, technical data published in a number of journals and articles on combine harvesters of grades III – V were used.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, критерий, понятие «цена-качество», регрессионные модели.

Keywords: combine harvester, criterion, the concept of "price-quality", regression models.

Введение и цель.

Сельхозпроизводители привыкли *сравнивать* зерноуборочные комбайны по критерию¹ «цена-качество»² (как обыватели), если отечественный комбайн по этому критерию не уступает зарубежному, *значит* отечественный комбайн лучше. Разберемся в этом критерии и попытаемся сделать его понятным. Все, что связано с ценой – это или прайс-лист, или ответ менеджера по продажам. С понятием качества здесь все намного сложнее (качество – *многомерное и часто субъективное понятие*, которое может зависеть от личных предпочтений, ожиданий и контекста. fastercapital.com).

¹ Критерий – это признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо. rus-gos.spbu.rugramota.rudzen.ru

² Соотношение «цена – качество» – это критерий, который ... выражает оптимальное сочетание **выгод и затрат**, баланс между показателями экономичности, эффективности и результативности для удовлетворения требований потребителей. bigenc.ru



Под качеством зерноуборочного комбайна можно понимать: эксплуатационно-технологические показатели (коэффициент использования сменного времени, оперативная трудоемкость и др.), надежность (срок службы, наработка на отказ, коэффициент готовности и др.), технологический процесс (производительность, потери, дробление зерна и др.), габариты (в рабочем положении: длина, ширина, высота; в транспортном положении: длина, ширина, высота), масса (конструкционная, эксплуатационная), экологические показатели, требования безопасности, и др. [1]. Так что на первый взгляд очевидна бессмысленность этого критерия, из-за различных понятий качества, как и в многокритериальных задачах, в которых нет точных решений. Однако, когда критериев несколько, возникает задача поиска компромиссного решения. systems-analysis.ru.

Остановимся на общих принципах и понятиях критерия «цена-качество», несмотря на то, что единой устоявшейся категории понятия «цена-качество» *не существует*, однако эти два термина, как самостоятельные философские и экономические категории, могут анализироваться в контексте их взаимосвязи, поскольку в современном мире понятие соотношения цены и качества становится особенно важным по многим причинам, основные из которых:

- **Высокая конкуренция на рынке.** В условиях насыщенного рынка компании вынуждены искать баланс между предложением высококачественной продукции и сохранением доступных цен, чтобы оставаться конкурентоспособными. tobiz.netinfourok.ru
- **Рост требований потребителей.** Современные покупатели становятся более искушёнными и требовательными к качеству, но при этом цена остаётся значимым критерием при принятии решения о покупке. tobiz.netinfourok.ru
- **Развитие цифровых технологий и онлайн-торговли.** Интернет-коммерция и системы рейтингований (отзывы, обзоры, сравнения) сделали метод анализа соотношения цены и качества более доступным для массового потребителя, позволяя сопоставлять десятки моделей по тысячам параметров. bfometr.ru
- **Влияние внешних факторов.** На соотношение цены и качества влияют конкуренция, спрос и предложение, сезонные колебания, политические факторы (пошлины, налоги, регулирование), экологические стандарты и социально-экономические изменения. tobiz.net, и др.

Материалы и методы исследований.

Известно, что еще в древней Греции изображалась греческая богиня Фемида без повязки и меча, в одной руке она держала *весы* – символ справедливости и равенства, а в другой *рог изобилия* – олицетворявший награду за добродетель или воздаяние за поступки (just.alregn.runlo-mir.rualymov.pro). Будем в дальнейшем исходить из этого постулата по отношению к критерию «цена-качество». Это потом из нее сделали символ справедливости.

Одни источники рассматривают критерий «цена-качество», как инструмент, который помогает найти баланс между стоимостью и полезностью товара или услуги для потребителя, а также определить конкурентоспособность продукта на рынке для бизнеса.

Из других источников следует, что в социалистической экономике не существовало отдельного формального критерия «цена-качество» в том виде, в каком он есть в рыночной экономике. Однако с этим можно не согласиться, в том плане, что *основной принцип социализма* строился на социальном и экономическом *равенстве*, которое формировало государство, рисунок 1 (<https://gdz4you.com/prezentaciyi/vsesvitnya-istoriya/socyalizym-6224/>).



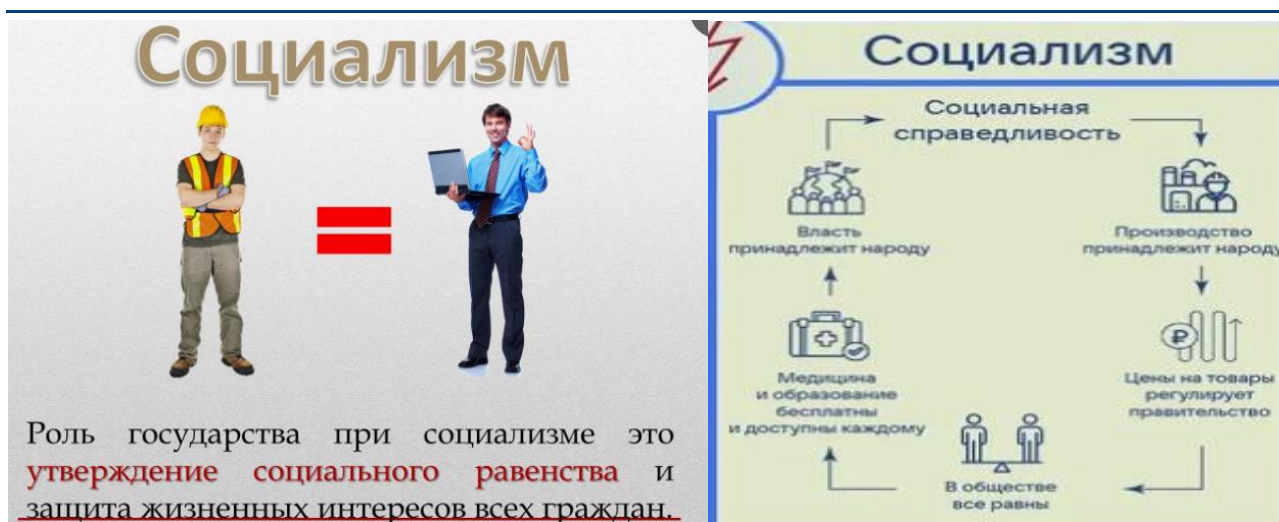


Рисунок 1. Основной принцип социализма

Конечно, оценка эффективности производства при социализме строилась на других принципах, где соотношение стоимости и полезности действительно учитывалось в рамках плановой системы государства и с другими приоритетами, но в принципе на «Теории справедливости и равенства», Рассмотрим такое понятие критерия «цена-качество» с необычной точки зрения, с точки зрения физики, как - весы (цена = качеству), рисунок 2.



Рисунок 2. Теория справедливости в виде равенства

В настоящее время, соотношение «цена-качество» – это критерий, который определяет степень, в которой компания получает значительную выгоду от использования имеющихся у неё ресурсов в процессе экономической деятельности. Оно выражает оптимальное сочетание



выгод и затрат для удовлетворения требований потребителей, то есть достижение *правильного баланса* между показателями экономичности, эффективности и результативности. bigenc.ru. То есть, трактуется критерий «цена-качество», как «цена равна качеству».

Результаты исследований.

Перейдем теперь от общих принципов к обоснованию критерия «цена-качество» применительно к сельхозмашинам, и, конкретно, к разным кластерам (классам) зерноуборочных комбайнов.

И так, с ценой все ясно – это стоимость изготовления, прибыль изготовителя, налоги государству и др. Качество зерноуборочных комбайнов очень емкое понятие – это производительность и потери зерна, и др., то есть факторы выбора зерноуборочных комбайнов – это компромиссное решение сельхозпроизводителя и менеджера.

В настоящее время, в ряде работ рассматривается связь между ценой Y и качеством X в виде регрессионных моделей («цена = качеству») [2]:

$$Y = f(X), \quad (1)$$

которая применительно для разных классов зерноуборочных комбайнов, может быть представлена: с одной стороны, Y - вектором цены зерноуборочных комбайнов, а с другой X – вектором качества зерноуборочных комбайнов, например, – это: производительность комбайна, длина барабана, диаметр барабана и мощность двигателя (но может быть и др.).

Модель должна отражать общую закономерность вариации цены с изменением параметров качества зерноуборочных комбайнов.

Будем искать компромиссное решения (1) обоснования критерия «цена-качество» по трем кластерам зерноуборочных комбайнов для одного типа молотильного устройства, из официальных источников [3], например: цена комбайна без жатки, млн. руб. = производительность комбайна, т/ч; длина барабана, мм; диаметр барабана, мм; мощность двигателя, кВт. (таблицы 1-3).

Таблица 1

Характеристики зерноуборочных комбайнов III класса

Модель, III класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Длина молот. барабана, мм	Диаметр молот. барабана, мм	Мощность двигателя, кВт
	y	x_1	x_2	x_3	x_4
Нива-Эффект	1,8	6	1200	600	88
СК-5М-1 «Нива»	1,5	7,2	1200	600	107
NOVA 340	5	10	1200	600	132
John Deere W430	4	11	1300	610	156
Claas Averо 240	10	8	1060	450	157
Палесье GS575	10	7,2	1200	800	114
Гомсельмаш GS5	4,3	7,2	1200	800	132

Связь между ценой и качеством для зерноуборочных комбайнов III класса представлена в виде регрессионной модели [4],

$$y = 45,15 + 1,12x_1 - 0,05x_2 + 0,02x_3 + 0,02x_4. \quad (2)$$



Таблица 2

Характеристики зерноуборочных комбайнов IV класса

Модель, IV класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Длина молот. барабана, мм	Диаметр молот. барабана, мм	Мощность двигателя, кВт
	у	х ₁	х ₂	х ₃	х ₄
Дон-1200Б	1	8	1200	800	128
Вектор 450	5	10	1200	800	188
Вектор 410	4	13,4	1200	800	154
Deutz Fahr C6205	11	11	1270	600	152
Claas «Tucano 320»	5	10	1320	450	150
New Holland TC59	2,5	9	1300	607	177
John Deere W650	10	18,3	1670	660	239
Палесье GS812	15	12	1200	800	169
Агромаш 3000	3,5	10	1200	550	136

Связь между ценой и качеством для зерноуборочных комбайнов IV класса представлена в виде регрессионной модели [4],

$$y = 17,58 + 1,21x_1 - 0,02x_2 - 0,01x_3 + 0,06x_4. \quad (3)$$

Таблица 3

Характеристики зерноуборочных комбайнов V класса

Модель, V класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Длина молот. барабана, мм	Диаметр молот. барабана, мм	Мощность двигателя, кВт
	у	х ₁	х ₂	х ₃	х ₄
Дон-1500Б	2	14	1500	800	162
Massey Ferguson S7345	10	16	1340	600	243
Акрос 530	11	15	1500	800	183
Акрос 550	12	16	1500	800	206
Акрос 585	13	18	1500	800	221
Акрос 595	13,5	22	1500	800	241
Палесье GS12	16	17	1500	800	243
Claas «Tucano 450»	6	16	1580	450	220

Связь между ценой и качеством для зерноуборочных комбайнов V класса представлена в виде регрессионной модели [4],

$$y = -62,15 - 0,66x_1 + 0,02x_2 + 0,03x_3 + 0,18x_4. \quad (4)$$

Для построения регрессионных моделей зависимости цены зерноуборочного комбайна от выбранных характеристик использовалась программа SG [4]. Регрессионный анализ позволяет суммировать данные и квантифицировать основные свойства и устойчивость связей между переменными.



Множественная регрессия дает возможность проверять отношение между одной зависимой переменной и несколькими независимыми переменными. Аналогично простой регрессии в множественной регрессии используется оценка по методу наименьших квадратов для регрессионной модели.

Анализ уравнений (2) – (4) не дает явного выбора зерноуборочного комбайна по критерию «цена-качество», однако указывает на слабую связь между ценой и длиной, диаметром молотильного барабана и мощностью двигателя.

Воспользуемся прямой и обратной процедурой для включения переменных в модель множественной регрессии. На каждом этапе процедуры переменные вводятся или удаляются с целью получения модели с небольшим набором значащих переменных. Данная процедура может использоваться при создании модели, когда имеется большое число возможно зависимых переменных и нет уверенности относительно того какую из них использовать [4].

Прямая процедура для всех кластеров начинается при отсутствии переменных в модели и добавляет по одной переменной до тех пор, пока переменная является значащей для данной модели. Кроме того, на каждом этапе осуществляется проверка значимости ранее выбранных переменных; переменные, которые становятся незначимыми, удаляются.

Процедура исключения незначащих переменных, или обратная, для зерноуборочных комбайнов V класса, позволяют выявить наиболее значимый показатель качества, а, именно, производительность зерноуборочного комбайна, т/ч., таблица 4, что позволяет обосновать выбор зерноуборочного комбайна по *элементарному критерию «цена-качество»*, для всех классов, с учетом *обратной процедуры*, таблица 5.

Производительность зерноуборочных комбайнов определяется с использованием процедуры исключения, как основной показатель качества. Отношение показателя качества (производительность зерноуборочных комбайнов) к цене зерноуборочных комбайнов, определяется как критерий «цена-качество», по которому элементарно определяется приоритетная для сельхозпроизводителя модель комбайна. Вся сложность остается только за выбором достоверных значений цены и основного показателя качества.

Таблица 4

Результаты обратной процедуры для зерноуборочных комбайнов V класса

Результаты обработки процедуры для серповидных и классических

STATGRAF.EXE						X	
Regression Analysis - Linear model: $Y = a + bX$							
Dependent variable: B.Data			Independent variable: B.Posew				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Value	Prob. Level			
Intercept	-8.48823	10.0261	-0.846612	.42968			
Slope	1.12737	0.591786	1.90503	.10543			
Analysis of Variance							
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	Prob. Level		
Model	53.035723	1	53.035723	3.62914	.10543		
Error	87.683027	6	14.613838				
Total (Corr.)	140.71875	7					
Correlation Coefficient = 0.613915			R-squared = 37.69 percent				
Std. Error of Est. = 3.8228							
Press ENTER to continue.							
1 Help	2 Edit	3 Savscr	4 Prtscr	5	6 Go	7 Vars	8 Cmd
INPUT	8/ 3/26	19:51	STATGRAPHICS Vers. 2.6			Display	REG

$$y = -8,49 + 1,13x_1. \quad (5)$$



Таблица 5

Обоснование критерия «цена-качество» для всех трех классов зерноуборочных комбайнов

Модель, III класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Критерий 3/2		
1	2	3	4	5	6
Нива-Эффект	1,8	6	3,33		
СК-5М-1 «Нива»	1,5	7,2	4,8		
NOVA 340	5	10	2		
John Deere W430	4	11	2,75		
Claas Averо 240	10	8	0,8		
Палесье GS575	10	7,2	0,72		
Гомсельмаш GS5	4,3	7,2	1,67		
Модель, IV класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Критерий 3/2		
Дон-1200Б	1	8	8		
Вектор 450	5	10	2		
Вектор 410	4	13,4	3,35		
Deutz Fahr C6205	11	11	1		
Claas «Tucano 320»	5	10	2		
New Holland TC59	2,5	9	3,6		
John Deere W650	10	18,3	1,83		
Палесье GS812	15	12	0,8		
Агромаш 3000	3,5	10	2,85		
Модель, V класс	Цена без жатки, млн. руб.	Производительность, т/ч	Критерий 3/2	$y = -8,49 + 1,13x$	Критерий 3/5
Дон-1500Б	2	14	7	7,33	1,91
Massey Ferguson S7345	10	16	1,6	9,59	1,67
Акрос 530	11	15	1,36	8,46	1,77
Акрос 550	12	16	1,33	9,59	1,67
Акрос 585	13	18	1,38	11,85	1,52
Акрос 595	13,5	22	1,63	16,37	1,34
Палесье GS12	16	17	1,06	10,72	1,59
Claas «Tucano 450»	6	16	2,67	9,59	1,67

Примечание. Критерии приоритетных комбайнов выделены красным цветом.

Выводы.

Обоснование критерия «цена-качество» для сельхозпроизводителя, приобретающего зерноуборочный комбайн, и выбор по нему приоритетного, как, впрочем, и любой другой сельскохозяйственной техники, может быть сведен к простому выбору техники по максимальному отношению основного показателя качества к цене, конечно, при их достоверных значениях.



Список литературы.

1. Комбайны зерноуборочные самоходные. РСМ-142 «ACROS». ТУ 4735-009-70658126-2006. ООО «КЗ «Ростсельмаш». – 37 с.
2. Данченко Л.А. Статическая оценка уровня цены как индикатора качества потребительских товаров. Российский экономический интернет-журнал. ОАО "Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка" eISSN: 2218-5402. № 4, 2006. – 72 с.
3. Гольяпин В.Я., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Алдошин Н.В. Современные технические средства для уборки зерновых культур: кат. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 96 с.
4. STATISTICAL GRAPHICS SYSTEM by STATISTICAL GRAPHICS CORPORATION. User's guide. (Пакет прикладных программ STATGRAPHICS (SG), версии 2.6, номер 1157855, 1989).

