

УДК 338.518

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
«ПЕЛЕНГ СД-01-2000»**

Н.В. КОМИНА¹, А.В. МОТОХ²

¹ст.преподаватель кафедры «Инженерная экономика»
Белорусский национальный технический университет,
²экономист «Экономический отдел производства» ОАО «Пеленг»
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. На рынке метеорологического оборудования наблюдается значительный рост спроса на точное прогнозирование погоды, что актуально для успешной и безопасной работы многих отраслей народного хозяйства.

При оценке конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000» было выявлено, что продукция уступает зарубежным аналогам по показателю диапазона измерения, который является определяющим при прогнозировании опасных погодных условий. Для улучшения данного показателя проведена модернизация элементарной базы (акт внедрения от 05.06.2024 №б/н.), что позволит увеличить уровень конкурентоспособности метеорологического прибора Пеленг СД-01-2000.

Ключевые слова: Конкурентоспособность, конкурентные преимущества, метеорологическое оборудование.

**INCREASING THE COMPETITIVENESS OF
METEOROLOGICAL EQUIPMENT
«PELENG SD-01-2000»**

N.V. KOMINA¹, A.V. MOTOKH²

¹Senior Lecturer of the Department «Engineering Economics»
Belarusian National Technical University Minsk, Republic of Belarus
² economist «Economic Department of Production»
open joint stock company «Peleng»
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. The meteorological equipment market is experiencing a significant increase in demand for accurate weather forecasting, which is important for the successful and safe operation of many sectors of the national economy.

When assessing the competitiveness of the Peleng SD-01-2000 device, it was revealed that the product is inferior to foreign analogues in terms of the measurement range, which is decisive when predicting dangerous weather conditions. To improve this indicator, the elementary base was modernized (act of implementation from 06/05/2024 No. b/n), which will increase the level of competitiveness of the meteorological device Peleng SD-01-2000.

Key words: Competitiveness, competitive advantages, meteorological equipment.

Деятельность экономического субъекта хозяйствования – это объект внимания обширного круга участников рыночных отношений, которые заинтересованы в результатах его функционирования. Основываясь на доступной учётной информации, состав которой определен Национальным стандартом бухгалтерского учета и отчетности «Индивидуальная бухгалтерская отчетность» (таблица 1) [1], субъект хозяйствования стремится проанализировать финансовое состояние организации, используя при этом базовые методы и приёмы финансового анализа.

На рынке метеорологического оборудования наблюдается значительный рост спроса на точное прогнозирование погоды, что актуально для сельского хозяйства, транспорта, энергетики и борьбы со стихийными бедствиями, и является, необходимым условием для успешной и безопасной работы многих отраслей экономики.

В настоящее время конкурентное положение на рынке Российской Федерации для ОАО «Пеленг» улучшилось, так как ушли основные его конкуренты, - мировые производители метеорологического оборудования, в частности, Vaisala, Metek gmbh, Davis, Lufft, и для закрепления своих позиций на данном рынке предприятию необходимо качественно усилить технические характеристики метеорологического оборудования «Пеленг СД-01-2000» [1], которое используется для измерения высоты нижней границы облаков (ВНГО), что является одним из самых *важных параметров*, определяющих возможность прогнозирования опасных погодных условий,

непосредственно над местом установки в международных и национальных аэропортах, аэродромах местных авиалиний, посадочных площадках, а также на метеостанциях в любое время суток.

Пеленг СД-01-2000 (рисунок 1) представляет собой наземный прибор дистанционного зондирования, состоящий из датчика высоты нижней границы облаков (ВНГО) и блока управления и индикации (БУИ) на базе персональной ЭВМ. Пеленг СД-01-2000 способен работать как самостоятельно, так и в составе автоматизированных метеостанций (АМИС).



Рисунок 1 – Прибор «Пеленг СД-01-2000»

Принцип действия измерения нижней границы облаков (ИНГО) Пеленг СД-01-2000 основан на регистрации времени прохождения коротким импульсом оптического излучения расстояния до облака и после отражения от облака обратно, что при известной скорости света позволяет получить значение нижней границы облаков.

Конструктивно датчик ВНГО выполнен в виде моноблока, объединяющего в одном корпусе передающий и принимающий каналы оптической системы, а также управляющий процессор, обеспечивающий управление и процесс измерения.

1. Оценка конкурентоспособности прибора ИНГО «Пеленг СД-01-2000»

Для оценки конкурентоспособности используется комплексный метод, который основан на сопоставлении обобщающих показателей качества оцениваемого образца и базового, в качестве которого выступают зарубежные аналоги (таблица 1).

Номенклатура показателей, определяющих конкурентоспособность продукции относительно стабильна, в то время как их значимость меняется в зависимости от сложившихся на рынке условий. Для определения значимости (весомости) показателей конкурентоспособности (качественных и экономических) устанавливается иерархия показателей в зависимости от значимости для потребителя. Расчет значимости (коэффициента весомости) осуществляется экспертным методом. К числу наиболее значимых показателей ИНГО «Пеленг СД-01-2000» отнесены: *диапазон измерения высоты облаков; точность измерения; разрешение и цена.*

Таблица 1 – Сравнительная характеристика облакомеров

Модель/фирма	Диапазон измерения нижней границы облаков, м	Точность измерения при высоте		Разрешение, м	Режим работы	Цена, тыс. долл. США
		До 100 м	Более 100 м			
Облакомер СТ12К/Финляндия VAISALA	15-3000	□ 10	□ 10	10	Автом.	17
Облакомер СТ25К/Финляндия, VAISALA	15-3600	□ 15	□ 15	15	Автом.	22
Датчик нижней границы облаков, 450В Фирма «ХандарИНК», США	15-3600	□ 15	□ 15	15	Автом.	20
LDWNX Фирма IMPULS-PYSIK, Германия	10-3800	□ 10	□ 10	10	Автом.	24
Датчик высоты облаков ДВО-2/РФ	15-2000	□ 10	□ 15	10	Автом.	19
Измеритель нижней границы облаков «Пеленг СД-01-2000» РБ, ОАО «Пеленг»	15-2000	□ 10	□ 10	10	Автом.	15

В таблице 2 представлены средние базовые характеристики продукта, определяющие его конкурентоспособность.

Таблица 2 – Средние базовые характеристики прибора, определяющие его конкурентоспособность

Характеристика	Значение
Диапазон измерения, м.	15 – 4000
Точность измерения до 100 м.	□10
Точность измерения более 100 м, %	□10
Разрешение, м.	10

Оценка конкурентоспособности на основе единичных показателей конкурентоспособности (q_i) проводится по формуле (1):

$$q = \frac{\alpha_i}{\alpha_i^0} \quad \text{или} \quad q = \frac{\alpha_i^0}{\alpha_i}, \quad (1)$$

где α_i – величина i -го параметра анализируемой продукции;
 α_i^0 – величина i -го параметра базовой характеристики;
 n – количество рассматриваемых функционально-технических параметров.

В таблице 3 представлен расчет единичных показателей по техническим параметрам исследуемых изделий на основе таблиц 1 и 2.

Таблица 3 – Расчет единичных показателей по техническим параметрам исследуемых приборов

Показатель	Значение
1	2
Облакомер СТ12К/ Финляндия, VAISALA	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3000/4000= 0,75$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2=10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3= 10/10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/10 = 1,0$
Облакомер СТ25К/ Финляндия, VAISALA	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3600/4000 = 0,90$

Окончание таблицы 3

1	2
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2= 10/15 = 0,67$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3=10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/15 = 0,67$
Датчик нижней границы облаков, 450 В, США/Хандар ИНК	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3600/4000 = 0,90$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2= 10/15 = 0,67$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3=10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/15 = 0,67$
Датчик нижней границы облаков, ф. «IMPULSPYSIK», Германия	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=3800/4000 = 0,95$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2= 10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3=10/10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/10 = 1,0$
Датчик высоты облаков ДВО-2, РФ	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=2000/4000 = 0,50$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2= 10/10 = 1,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3= 10/15 = 0,67$
Единичный показатель разрешения	$q_4= 10/10 = 1,0$
Измеритель границы облаков «Пеленг СД-01-2000», РБ, ОАО «Пеленг»	
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1=2000/4000 = 0,50$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2=7/10 = 0,7$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3= 6/10 = 0,6$
Единичный показатель разрешения	$q_4=8/10 = 0,8$

Для получения группового показателя, характеризующего соответствие изделия потребностям рынка, используется формула 2:

$$JTP = \sum_{i=1}^n q_i a_i \quad (2)$$

где JTP – групповой индекс по сопоставительным показателям;
 q_i – значение оценки i -го качественного показателя конкурентоспособности;
 a_i – коэффициент весомости i -го качественного показателя конкурентоспособности;
 n – число показателей, принимаемых во внимание при оценке.

Результаты расчетов групповых индексов по техническим показателям представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты расчета групповых индексов по техническим показателям

Показатель	Весовой коэффициент	Единичный показатель					
		СТ12 К/ VAIS ALA, Финляндия	СТ25 К/ VAIS ALA, Финляндия	«Хандар ИНК», США	«IMP ULSP YSIK», Германия	ДВО-2, РФ	«Пеленг СД-01-2000», РБ
Показатель диапазона измерения, q_1	0,35	0,75	0,90	0,90	0,95	0,5	0,5
Показатель точности измерения до 100 м, q_2	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	0,6
Показатели точности измерения более 100 м, q_3	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	0,67	0,7
Показатель разрешения, q_4	0,05	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	0,8
JTP	1,00	0,91	0,75	0,75	0,98	0,73	0,61

Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшими техническими параметрами обладает прибор «Датчик нижней границы

облаков» фирмы «IMPULSPYSIK», Германия. Разрабатываемый прибор ИНГО «Пеленг СД-01-2000» ОАО «Пеленг» занимает шестую позицию.

Результаты оценки конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000» показали, что продукция уступает зарубежным аналогам по показателю «диапазон измерения».

Таким образом, предлагается улучшить данный показатель и тем самым повысить конкурентные преимущества *прибора «Пеленг СД-01-2000»*.

2. Совершенствование показателя диапазона измерения прибора «Пеленг СД-01-2000»

Для улучшения показателя диапазона измерения предлагается провести *модернизацию элементарной базы – фотоприемного устройства*, которое является одним из модулей приема оптических сигналов и в высокой степени определяет параметры всей системы.

Задачу улучшения порогового потока широкополосных ФПУ импульсных дальномеров можно решить благодаря применению фотодиода с меньшим диаметром чувствительной площадки, что позволит уменьшить поле зрения приемного канала дальномера и увеличить соотношение сигнал/шум.

Для совершенствования показателя диапазона измерения необходимо применить *фотоприемник S12060-05 фирмы Hamamatsu (Япония)*.

В таблице 5 представлена зависимость максимальной дальности измерения от ФПУ.

Таблица 5 – Технические характеристики фотоприемника S12060-05

Наименование показателей	Значение
1	2
Светочувствительная область	φ 0,5 мм
Спектральный диапазон отклика	от 400 до 1000 нм
Пиковая длина волны чувствительности	800 нм
Фоточувствительность	0,5 А/Вт

Окончание таблицы 5

1	2
Условия измерения	тип. $T_a=25\text{ }^\circ\text{C}$, если не указано иное, Фоточувствительность: $\lambda=800\text{ нм}$, $M=1$
Напряжение прибора	200 В
Материал	кремний

Применение данного фотоприемника позволит увеличить предельную дальность измерения облакомера Пеленг СД-01-2000.

На основе предложенной модернизации проведем оценку уровня конкурентоспособности прибора «Пеленг СД-01-2000».

3. Оценка уровня конкурентоспособности усовершенствованной продукции

В таблице 6 представлена сравнительная характеристика приборов конкурентов и модернизированной продукции «Пеленг СД-01-2000».

Таблица 6 – Сравнительные характеристики приборов, предназначенных для измерения нижней границы облаков

Модель/ фирма	Диапазон измерения высоты нижней границы облаков, м	Точность измерения при высоте, м		Разрешение, м	Режим работы	Цена, тыс. долл. США
		До 100 м	Более 100 м			
1	2	3	4	5	6	7
Облакомер СТ12К/Финляндия, VAISALA	15-3000	10	10	10	Автом.	17
Облакомер СТ25К/Финляндия, VAISALA	15-3600	15	15	15	Автом.	22
Датчик нижней границы облаков, 450В Фирма «Хандар ИНК», США	15-3600	15	15	15	Автом.	20

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
LDWHX Фирма IMPULS-PYSIK, Германия	10-3800	10	10	10	Ав- том.	24
Датчик высоты об- лаков ДВО-2/РФ	15-2000	10	15	10	Ав- том.	19
Измеритель нижней границы облаков «Пеленг СД-01- 2000» РБ, ОАО «Пеленг»	15-8 690	5	10	10	Ав- том.	24,5

Результаты расчета единичных технических показателей модернизированного изделия представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет единичных технических показателей усовершенствованного изделия

Показатель	Значение
Единичный показатель диапазона измерения	$q_1 = 8\ 690 / 4000 = 2,17$
Единичный показатель точности измерения (до 100м)	$q_2 = 10 / 5 = 2,0$
Единичный показатель точности измерения (более 100 м)	$q_3 = 10 / 10 = 1,0$
Единичный показатель разрешения	$q_4 = 10 / 10 = 1,0$

Таким образом, проведя расчеты по всем сопоставительным показателям, был получен полный набор оценок, характеризующих отклонение свойств модернизированного прибора от требований потребителя.

Результаты расчетов групповых индексов по техническим показателям представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты расчета групповых индексов по техническим показателям

Показатель	Весовой коэффициент	Единичный показатель					
		СТ12 К / VAIS ALA, Финляндия	СТ25 К / VAIS ALA, Финляндия	«Хандар ИНК» США	«IMPU LSPYSIK» Германия	ДВО-2, РФ	«Пеленг СД-01-2000», РБ
Показатель диапазона измерения, q_1	0,35	0,75	0,90	0,90	0,95	0,5	2,17
Показатель точности измерения до 100 м, q_2	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	2
Показатели точности измерения более 100 м, q_3	0,3	1,0	0,67	0,67	1,0	0,67	1,0
Показатель разрешения, q_4	0,05	1,0	0,67	0,67	1,0	1,0	1,0
ИТР	1,00	0,91	0,75	0,75	0,98	0,73	1,71

Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшими техническими параметрами стал обладать усовершенствованный прибор ИНГО «Пеленг СД-01-2000» ОАО «Пеленг» и рейтинг продукции на рынке метеорологического оборудования имеет следующий вид:

1. ИНГО «Пеленг СД-01-2000» (ОАО «Пеленг»);
2. Датчик нижней границы облаков, «IMPULSPYSIK», Германия;
3. Облакомер СТ12К (Финляндия);
4. Датчик нижней границы облаков, 450 В, США/Хандар ИНК;
5. Облакомер СТ25К (Финляндия);
6. ДВО-2, РФ.

Таким образом, проведение модернизации элементарной базы – фотоприемного устройства прибора Пеленг СД-01-2000 позволит увеличить групповой индекс по техническим параметрам до 1.71.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика и организация производства: пособие для студентов направления специальности 1-08 01 01-07 «Профессиональное обучение (информатика)» / Л. М. Короткевич, Н.В. Комина [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Инженерная экономика». – Минск : БНТУ, 2021. – 55 с.

REFERENCES

1. Economics and organization of production: a manual for students of specialty 1-08 01 01-07 “Vocational training (computer science)” / L. M. Kороткеvich, N.V. Komina [and others]; Belarusian National Technical University, Department of Engineering Economics. – Minsk: BNTU, 2021. – 55 p.