

Оцінка економічної ефективності і перспектив розвитку напівпровідникового підприємства на основі випуску синіх світлодіодів

Проаналізовано економічну діяльність напівпровідникового підприємства і з'ясовано, за яких умов випуск синіх світлодіодів буде прибутковим, а за яких – збитковим.

Ключові слова: вартість, випуск, витрати, доход, квадратичне рівняння, прибуток підприємства, реалізація, рентабельність, сині світлодіоди.

Постановка проблеми. Сині світлодіоди – яскраві і недорогі напівпровідникові джерела світла, створені Ісаму Акасакі, Хіросі Аману і Сюдзі Накамура (Нобелівська премія з фізики за 2014 рік), які відкрили шлях дискретним індикаторам, світлодіодним панелям широкого спектру випромінювання і комерційним білим джерелам світла [1–3]. Термін їх роботи досягає сотні тисяч годин при малих постійних струмах і напругах. Згідно з оцінками експертів на 2020 рік заміна світлодіодами ламп накаливання, на освітлення яких витрачається в світі до 25% електроенергії, призведе до економії електроенергії, еквівалентної можливості відмови від будівництва десятків нових атомних електростанцій та скорочення викидів продуктів згорання вуглеводнів на сотні мільйонів тон на рік [3]. Це стало стимулом для бурхливого розвитку світлодіодної промисловості, що випереджає нині найсміливіші прогнози. Тому аналіз економічної ефективності і перспектив розвитку підприємств цієї галузі є безперечно актуальним.

Аналіз досліджень і публікацій. Вітчизняні і зарубіжні літературні джерела з теми дослідження, наскільки відомо автору, присвячені переважно питанням менеджменту: управлінню розвитком машинобудівних підприємств на стратегічну перспективу [5]; оцінюванню організаційної структури і фінансової стабільності підприємства [6; 7]; проблемам визначення ефективності управління [8]; особливостям фінансового аналізу управлінської діяльності [9] тощо.

Метою дослідження є оцінка економічної ефективності діяльності напівпровідникового підприємства на прикладі випуску ним синіх світлодіодів.

Результати дослідження. Нехай оптова ціна одного синього світлодіода становить p грн, а щомісячні витрати на їх виготовлення в кількості q шт. описуються квадратичною залежністю виду [4], а саме:

$$y_{\text{витр}} = aq^2 + bq + c, \quad (1)$$

де a , b і c – довільні сталі, відмінні від нуля. Знайдемо щомісячний випуск і реалізацію синіх світлодіодів для забезпечення рівноваги доходів і витрат напівпровідникового підприємства та з'ясуємо рентабельність виробництва.

За умовою задачі доход від реалізації синіх світлодіодів становитиме $y_{\text{дох}} = pq$. При рівновазі доходів і витрат отримуємо рівняння:

$$y_{\text{дох}} = pq. \quad (2)$$

• Якщо дискримінант $D = (p - b)^2 - 4ac > 0$; $a > 0$; $(p - b) > 0$ і $|p - b| > \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}$, або $a < 0$ і $(p - b) < 0$, розв'язок рівняння (2) має два дійсні різні корені:

$$q_1 = \frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{і} \quad q_2 = \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a}.$$

• Якщо дискримінант $D = 0$, то розв'язок рівняння (2) має два дійсні однакові корені:

$$q_1 = q_2 = \frac{(p - b)}{2a}.$$

Якщо ж дискримінант $D < 0$, то розв'язок рівняння (2) має два уявні спряжені корені, що не задовольняють умові задачі.

Отже, для забезпечення рівноваги доходів і витрат напівпровідниковому підприємству необхідно щомісяця випускати і реалізовувати сині світлодіоди в такій кількості:

$$\frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a}, \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a}, \text{ або } \frac{(p - b)}{2a}.$$

Прибуток підприємства від цієї діяльності буде таким:

$$P = -a \cdot \left(q - \frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a} \right) \cdot \left(q - \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a} \right).$$

Проаналізуємо цей результат.

• Якщо

$$q = \frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a}, \text{ або } q = \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a},$$

доходи напівпровідникового підприємства дорівнюватимуть витратам ($P=0$).

• Якщо

$$\frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a} < q < \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a},$$

випуск світлодіодів напівпровідниковим підприємством буде прибутковим ($P > 0$).

• Якщо ж

$$q < \frac{(p - b) - \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a},$$

або

$$q > \frac{(p - b) + \sqrt{(p - b)^2 - 4ac}}{2a},$$

випуск світлодіодів напівпровідниковим підприємством буде збитковим ($P < 0$).

Наведемо деякі оцінки. Нехай напівпровідникове підприємство випускає щомісяця q тис. шт. синіх світлодіодів; $p = 5$ грн; $a = 100$ грн/шт., $b = 4500$ грн/шт., $c = 200$ грн, тоді $q_1 = 8$ тис. шт. і $q_2 = 1$ тис. шт. світлодіодів. Це свідчить, що для забезпечення рівноваги доходів і витрат необхідно щомісяця випускати і продавати світлодіоди в кількості 1 тис. шт. або 8 тис. шт., причому їх виробництво буде прибутковим при виконанні нерівності 1 тис. штук $< q < 8$ тис. штук і збитковим, якщо $q < 1$ тис. шт., або $q > 8$ тис. шт.

Якщо ж взяти $c = 625$ грн, а інші параметри цієї задачі залишити без змін, то рівновага доходів і витрат напівпровідникового підприємства буде досягнута при $q_1 = q_2 = 2,5$ тис. шт. світлодіодів. Відхилення випуску світлодіодів від рівноваги як в

один ($q < 2,5$ тис. шт.), так і в другий бік ($q > 2,5$ тис. шт.) приведе до збитковості виробництва ($P < 0$).

Якщо ж взяти $c=625$ грн, а інші параметри задачі залишити без змін, то ця умова буде досягнута при $q_1=q_2=2,5$ тис. шт. світлодіодів. Тоді відхилення випуску світлодіодів від рівноваги як в один ($q < 2,5$ тис. шт.), так і в другий бік ($q > 2,5$ тис. шт.) приведе до збитковості виробництва.

Висновки

1. Розглянуто типову задачу економічної діяльності напівпровідникового підприємства і з'ясовано, за яких умов випуск синіх світлодіодів буде прибутковим, а за яких – збитковим.

2. Оцінено рентабельність цього підприємства при заданих конкретних параметрах задачі.

Список використаних джерел

1. Юнович А. Э. Светодиоды и их применение для освещения // Под ред. проф. Ю. Б. Айзенберга. – М.: Знак, 2011. 16 с.
2. Антонов А. К. Революция света: синие светодиоды освещают мир по-новому [Електронний ресурс]. URL: <http://robotosha.ru/>.
3. Юнович А. Э. Свет настоящего и будущего // Наука и жизнь. 2015. № 4. С. 52–63.
4. Моцний Ф. В. Аналітична геометрія для економістів: навч. пос. К.: ДП ІАА, 2014. 208 с.
5. Жулінська Л. О. Управління розвитком машинобудівних підприємств на стратегічну перспективу // Дис. на здоб. наук. ступеня д. е. н. – Маріуполь, Приазовський державний технічний університет, 2016. 350 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.google.ru/>.
6. Брігхем Є. Ф. Основи фінансового менеджменту. К.: КП «ВАЗЬКО» Молодь, 1997. 1000 с.
7. Моцний Ф. В. Фінансова математика: навч.-метод. комплекс. К.: ДП ІАА, 2016. 98 с.
8. Барабан О. А., Ільїнський В. В. Методи оцінки ефективності управління підприємством // IX Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція “Альянс наук: вчений – вченому”. Рівне, 2014. 4 с.
9. Манн Р. В. Особливості фінансового аналізу управлінської діяльності за сучасних умов трансформаційної економіки // Збірник наукових праць НУДПС України. 2016. № 1. С. 131–142.

Ф. В. МОЦНИЙ

*доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой прикладной математики,
Национальная академия статистики, учета и аудита*

Оценка экономической эффективности и перспектив развития полупроводникового предприятия на основе выпуска синих светодиодов

Проанализирована экономическая эффективность полупроводникового предприятия и выяснено, при каких условиях выпуск синих светодиодов будет прибыльным, а при каких – убыточным.

Ключевые слова: стоимость, выпуск, затраты, доход, квадратическое уравнение, прибыль предприятия, реализация, рентабельность, синие светодиоды.

*F. V. MOTSNYI
Dsc (Phys. & Math.), Professor,
Head of Department for Applied Mathematics,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit*

Estimation of Economic Efficiency and Long-Term Development of Semiconductor Factory on the Basis of Output of Blue Light-Emitting Diodes

The aim of the study is to estimate the economic efficiency of a semiconductor factory using its output of blue light-emitting diodes. The economic efficiency of a semiconductor factory is analysed. The parameters for profitability or unprofitability of the output of light-emitting diodes are estimated.

Keywords: *prime cost, output, expenses, income, two-dimensional equation, profit, sales, profitability, blue light-emitting diodes.*

Посилання на статтю:

Моцний Ф. В. Оцінка економічної ефективності і перспектив розвитку напівпровідникового підприємства на основі випуску синіх світлодіодів // Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць. 2016. № 4. С. 39–42.