

УДК 656.519.87  
UDC 656.519.87

## ТОЧКИ БЕЗЗБИТКОВОСТІ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Тарасенко О.М., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Гуша О.О., Національний транспортний університет, Київ, Україна

## BREAK-EVEN POINT OF BUS TRANSPORTATION

Tarasenko A. N., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine

Gusha O.O., National Transport University, Kyiv, Ukraine

## ТОЧКИ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Тарасенко О.М., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Гуша О.О., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими та практичними завданнями. Сьогодні багато керівників дійшли висновку, що стратегічне управління є реальним засобом досягнення поставлених цілей та забезпечує отримання нових прибутків. Для цього розробляються та узгоджуються керівництвом і власниками довгострокові цілі та завдання розвитку підприємства і шляхи (програми, проекти, заходи) їх реалізації. Досягнення поставлених стратегічних цілей повинно бути забезпечене певними методиками, що допоможуть стабілізувати діяльність підприємства, зможуть визначити ступінь залежності підприємства від тих чи інших факторів і визначити рубіж, при якому підприємство ще може продовжувати свою діяльність. Такою є методика забезпечення беззбитковості підприємства, яка дає можливість визначити, який обсяг продукції і ціни потрібно встановити щоб отримати цільовий прибуток.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В сучасній економічній літературі великої уваги надається проблематиці визначення обсягів реалізації та аналізу собівартості продукції, одним з пунктів якого виступає аналіз беззбитковості виробництва.

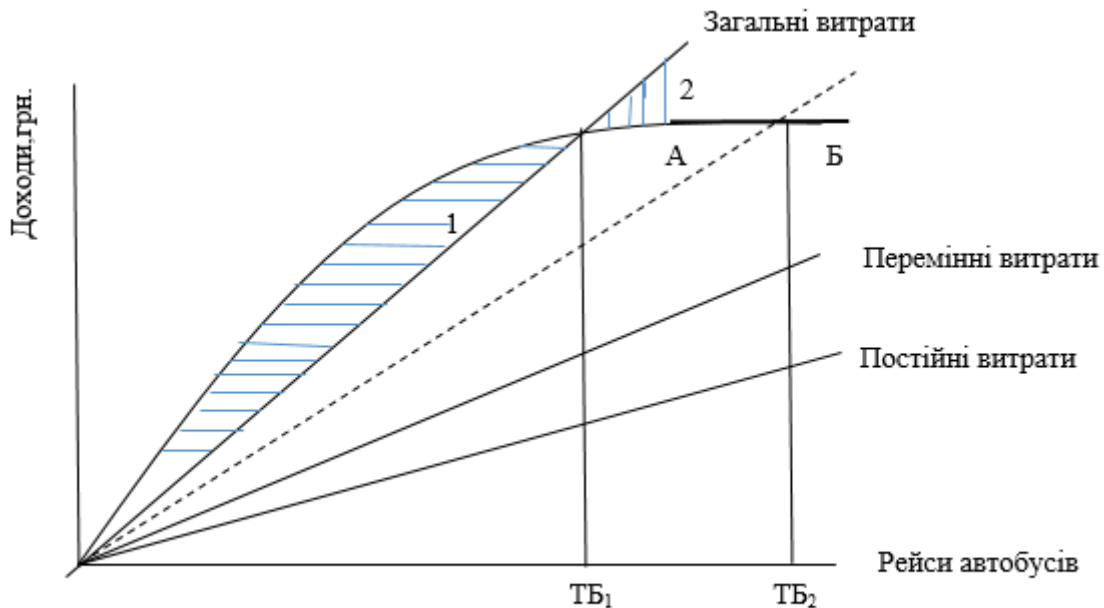
При визначеннях беззбитковості за основу беруться різні методики. Так, у роботі [1] розглядається співвідношення витрати – дохід – прибуток у результаті чого створюється продукція (роботи, послуги) від продажу якої підприємство отримує прибуток. У роботі [2] зроблена спроба комплексно розглянути взаємодію пропозиції, якою підприємство здатне управляти, і попиту, управляти яким неможливо. Основою аналізу стає розгляд співвідношень між загальним доходом від продажів і загальним рівнем витрат при різних рівнях цін і продажів. За іншою методикою [3] аналіз беззбитковості дозволяє встановити, яким чином впливає на прибуток зміна найважливіших економічних параметрів, в тому числі постійних та змінних витрат, ціни, обсягу виробництва і структури продажу. Метою аналізу беззбитковості за методикою [5] є визначення обсягу продукції, коли фірма зазнає збитків, та обсягів, при яких підприємство веде бізнес беззбитково.

У цих та інших дослідженнях розглядаються визначення фінансового рубежу, на якому підприємство покриває свої сукупні витрати не одержуючи прибуток, або досягає нульових збитків шляхом корегування цін і встановлення відповідного обсягу продажу.

Постановка завдання. Розвиток методологічних аспектів визначення точок беззбитковості пасажирських автобусних перевезень для використання науковцями при проведенні досліджень і підприємствами при визначенні обсягів надання послуг та вартості плати за них на пасажирському автомобільному транспорті.

Виклад основного матеріалу. У статті [4] було визначено, що обсяги перевезень пасажирів на автобусному маршруті з достатньою для практичного використання точністю описуються законом параболи другого порядку. Дійсно, можна спостерігати, що збільшення кількості рейсів автобусів на маршруті спочатку приводить до зростання обсягів перевезень, а потім, при подальшому збільшенні

кількості рейсів, приріст кількості пасажирів знижується і при певній кількості рейсів рівні обсяги перевезень стабілізується. Відповідно обсягам перевезень будуть змінюватися доходи підприємства від перевезень пасажирів (див. рисунок 1).



1 – Зона прибутку. 2 – Зона збитків. ТБ<sub>1</sub> і ТБ<sub>2</sub> – Точка беззбитковості.

Рисунок 1 – Визначення точки беззбитковості

Нанесення на лінію доходів прямої загальних витрат дасть точку беззбитковості для параболічної ділянки лінії доходів ТБ<sub>1</sub>. При зниженні експлуатаційних витрат на маршруті одержимо другу точку беззбитковості ТБ<sub>2</sub> на ділянці стабільного пасажиропотоку та можливість збільшити кількість рейсів, покращивши тим самим якість обслуговування пасажирів.

Якщо представити обсяг реалізації транспортних послуг як добуток доходної ставки  $d$  і обсягу реалізації транспортних послуг у пасажиро-кілометрах  $((ah - ah^2) \times l_{cp})$ , а загальні витрати як суму змінних ( $C_{зм}$ ) затрат, помножених на загальний пробіг автобусів на маршруті, та постійних затрат ( $C_{noc}$ ), помножених на час перебування автобусів у наряді, то матимемо наступну рівність :

$$(ah - ah^2) \cdot l_{cp} \cdot d = C_{noc} \cdot \left( h \cdot t_{об} + \frac{m \cdot l_0}{V_e} \right) + C_{зм} \cdot (2 \cdot h \cdot l_M + m \cdot l_0) \quad (1)$$

де,  $h$  – оборотний рейс;

$l_{cp}$  – середня дальність поїздки пасажирів, км.;

$d$  – відпускний тариф або доходна ставка (ціна), грн./пас-км.;

$C_{noc}$  – постійні витрати, грн./год.;

$t_{об}$  – тривалість оборотного рейсу, год.;

$m$  – кількість автомобілів на маршруті;

$l_0$  – нульовий пробіг до та з маршруту, км.;

$C_{зм}$  – змінні витрати, грн./км.;

$l_M$  – довжина маршруту, км.

Вирішивши рівняння (1) отримаємо вираз для розрахунку кількості рейсів автобусів на маршруті, при якому урівноважується виручка від реалізації транспортних послуг і витрати на

перевезення пасажирів або, інакше кажучи, знайдемо точку беззбитковості ТБ<sub>1</sub> на криволінійній ділянці параболи доходів:

$$h_1 = \frac{-al_{cp}d + C_{noc}t_{об} + 2C_{зм}l_m - \sqrt{(al_{cp}d - C_{noc}t_{об} - 2C_{зм}l_m)^2 - 4bl_{cp}d \frac{ml_0(C_{noc} - C_{зм}V_e)}{V_e}}}{-2bl_{cp}d} \quad (2)$$

Обсяг реалізації транспортних послуг визначено за дослідженням [4]. Для прямолінійної ділянки АБ на рисунку 1, рівняння беззбитковості буде мати вираз:

$$\frac{a^2}{4b} \cdot l_{cp} \cdot d = C_{noc} \left( h \cdot t_{об} + \frac{m \cdot l_0}{V_e} \right) + C_{зм} (2 \cdot h \cdot l_m + m \cdot l_0) \quad (3)$$

Результатом вирішення рівняння (3) є вираз для розрахунку кількості рейсів автобусів на маршруті. Ця кількість урівноважує виручку від реалізації транспортних послуг і витрати на перевезення пасажирів на ділянці АБ (рисунок 1). Знайдено точку беззбитковості ТБ<sub>2</sub>:

$$h_2 = \frac{\frac{a^2}{4b} \cdot l_{cp} \cdot d - \frac{C_{noc} \cdot m \cdot l_0 - C_{зм} \cdot m \cdot l_0 \cdot V_e}{V_e}}{C_{noc} \cdot t - 2 \cdot C_{зм} \cdot l_m} \quad (4)$$

Здійснено перевірку методики визначення точки беззбитковості в практичних умовах. Встановлено, що визначення та аналіз беззбитковості перевезень пасажирів на автобусних маршрутах дає можливість підприємству оперативно вирішувати питання ефективності та якості надання транспортних послуг.

#### Висновки.

1. Встановлено можливості для покращення якості перевезень пасажирів та ефективності роботи транспортних засобів.
2. Запропонований підхід до визначення беззбитковості на автобусному маршруті, який дає змогу оперативно оцінити важливі параметри операційної діяльності підприємства.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Головка Т.В. Стратегічний аналіз: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни /Т.В. Головка, С.В. Сагова// За ред. д-ра економічних наук, проф. М.В. Кужельного. К.: КНЕУ – 2002. – С. 29-82.
2. Липсиц И.В. Коммерческое ценообразование: Учебник для вузов. /И.В. Липсиц.// М.: Издательство БЕК – 1997. — С. 35-98.
3. Москвін С.О. Проектний аналіз. /С.О. Москвін.// К: ТОВ „Видавництво Лібра” – 1998. — С. 115-197.
4. Тарасенко О.М., Гуца О.О. Встановлення обсягів автобусних перевезень// Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2010. – Вип.19.
5. Цал-Цалко Ю.С. Витрати підприємства: Навчальний посібник./ Ю.С. Цал –Цалко.//К.: ЦУЛ – 2002. — С. 490-563.

#### REFERENCES

1. Golovki T.V. Strategic analysis: Instructor's Manual for independent study courses. /T.V. Golovko, S.V. Sagova// Edited by Doctor of Economics, prof. M.V. Kuzhelniy.K.: KNEU – 2002. – p. 29-82.
2. Lipsits I.V. Commercial pricing:Textbook for universities. /I.V. Lipsits.// М.: Publ.house “БЕК” – 1997. — p. 35-98.
3. Moskvina S.O. Project analysis. /S.O. Moskvina.// К: „Publ.house Libra” – 1998. — p. 115-197.

4. Tarasenko O.M., Gusha O.O. The scope of bus transportations// Herald of the NTU. – K.: NTU – 2010. – №.19.  
5. Tsal-Tsapko Y.S. Company cost: Tutorial./ Y.S. Tsal-Tsapko.//K.: ЦУЛ – 2002. — p. 490-563.

#### РЕФЕРАТ

Тарасенко О.М. Точки безбитковості автобусних перевезень / О.М. Тарасенко, О.О. Гуша // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 1 (31).

У статті запропоновано підхід для визначення точок безбитковості на автобусному маршруті.

Об'єкт дослідження – процес перевезення пасажирів на автобусному маршруті

Мета роботи – визначення точки безбитковості на автобусному маршруті.

Метод дослідження – математичне моделювання.

Визначення безбитковості на автобусному маршруті дає змогу оперативно оцінити важливі параметри операційної діяльності підприємства, зробити належні висновки та обґрунтувати планові (проектні) рішення, щодо покращення якості перевезень пасажирів та ефективності роботи транспортних засобів.

Результати досліджень можуть бути застосовані для того, щоб на автотранспортних підприємствах підвищити ефективність та якість перевезення пасажирів, в учбовому процесі при підготовці спеціалістів зі спеціальності «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті»

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта досліджень – пошук оптимального методичного підходу для удосконалення процесу перевезення пасажирів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОБУСНИЙ МАРШРУТ, ТОЧКА БЕЗБИТКОВОСТІ, МОДЕЛЮВАННЯ, ЯКІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

#### ABSTRACT

Tarasenko O.M., Gusha O.O. Break-even point of bus transportation. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2015. – Issue 1 (31).

In this paper the approach to determine the break-even point on the bus transportation is proposed.

The object of study is the process transportation of passengers on the bus route

Purpose of study is to determine the break-even point on the bus route.

The method of research is mathematical modeling.

Determination of profitability on the bus route makes it possible to effectively estimate important parameters of operating activity of the company, to make appropriate conclusions and justify planning (design) decisions concerning improvement of the quality of passenger transportation and vehicle efficiency.

The research results can be applied to improve efficiency and quality of transportation of passengers on transport enterprises, in the educational process in specialists' trainings in "Organization of transport and management of vehicle".

Forecast assumptions concerning the object of research – the search for the optimal methodical approach to improvement of process of passengers' transportation.

**KEY WORDS:** BUS ROUTE, BREAK-EVEN POINT, MODELING, QUALITY, EFFICIENCY

#### РЕФЕРАТ

Тарасенко А.Н. Точки безубыточности автобусных перевозок / А.Н. Тарасенко, О.А. Гуша // Вестник Национального транспортного университета. Серія «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2015. – Вып. 1 (31).

В статье предложен подход для определения точек безубыточности на автобусном маршруте.

Объект исследования – процесс перевозки пассажиров на автобусном маршруте

Цель работы – определение точки безубыточности на автобусном маршруте.

Метод исследования – математическое моделирование.

Определение безубыточности на автобусном маршруте позволяет оперативно оценить важные параметры операционной деятельности предприятия, сделать надлежащие выводы и обосновать плановые (проектные) решения, по улучшению качества перевозок пассажиров и эффективности работы транспортных средств.

Результаты исследований могут быть использованы для того, чтобы на автотранспортных предприятиях повысить эффективность и качество перевозки пассажиров, в учебном процессе при подготовке специалистов по специальности «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Прогнозные предположения о развитии объекта исследований – поиск оптимального методического подхода для совершенствования процесса перевозки пассажиров.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АВТОБУСНЫЙ МАРШРУТ, ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, КАЧЕСТВО, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

**АВТОРИ:**

Тарасенко Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортних технологій, e-mail: tarasenko\_ntu@ukr.net, тел. +380965056051, Україна, 01010, м.Київ, Суворова 1, к.432.

Гуша Ольга Олександрівна, Національний транспортний університет, асистент кафедри транспортних технологій, e-mail: ogushcha@mail.ua, тел. +380989774585, Україна, 01010, м.Київ, Суворова 1, к.432.

**AUTHOR:**

Tarasenko Alexander N., Ph.D., National Transport University, associate professor department of transport technology, e-mail: tarasenko\_ntu@ukr.net, tel. +380965056051, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str.1. of 432.

Gusha Olga O., National Transport University, assistant department of transport technology, e-mail: ogushcha@mail.ua, tel. +380989774585, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str.1. of 432.

**АВТОРЫ:**

Тарасенко Александр Николаевич, кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, доцент кафедры транспортных технологий, e-mail: tarasenko\_ntu@ukr.net, тел. +380965056051, Украина, 01010, г.Киев, Суворова 1, к.432 .

Гуша Ольга Александровна Национальный транспортный университет, ассистент кафедры транспортных технологий, e-mail : ogushcha@mail.ua, тел . +380989774585, Украина, 01010, г.Киев, Суворова 1, к.432 .

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Прокудін Г.С., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, Київ, Україна.

Ігнатенко О. С., доктор технічних наук, професор, Національна академія державного управління при Президенті України, професор кафедри регіонального управління, місцевого самоврядування та управління.

**REVIEWER:**

Prokudin G.S., Ph.D., professor, National Transport University, professor department international transportation and custom control, Kyiv, Ukraine.

Ignatenko A.S., Ph.D., professor, National Academy of Public Administration under the President of Ukraine, professor department of regional management, local government and city management.