

О ПОНЯТИИ «ВЫРУЧКА ОКУПАЕМОСТИ» ДЛЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

О.И. Дранко

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук,
г. Москва, Россия*

Введение. Понятие «точки безубыточности» часто применяется для анализа текущего функционирования организаций, но недостаточно для анализа развития организаций с проектным подходом. **Цель исследования.** В работе введены новые понятия «выручки окупаемости» и «выручки окупаемости с учетом дисконтирования», актуальные для проектного управления в развивающихся организациях при планировании сложных технических комплексов. Новые понятия дополняют классическое понятие «срок окупаемости». **Материалы и методы.** Рассматриваются аналитические модели рассматриваемых понятий. Для их исследования могут применяться параметрические расчеты и аналитические решения образных задач. **Результаты.** Разработаны новые понятия, ориентированные на анализ развития организаций. Проведены расчеты показателей для примера одного предприятия, а также параметрические расчеты для отдельных параметров. Показано различие предложенных показателей от классического показателя «точка безубыточности», являющегося характеристикой организации в стабильных условиях функционирования. **Заключение.** Новые рассматриваемые понятия позволят более точно определить параметры развития организаций, ориентированных на проектное управление.

Ключевые слова: точка безубыточности, выручка окупаемости, управленческий учет, обратная задача.

Введение

Прогнозно-адаптивный подход к управлению промышленными предприятиями в условиях глобальной нестабильности [1] показывает, что в условиях глобализации мирового рынка, усложнения хозяйственных кооперационных связей, нарастания скорости финансовых и социальных преобразований задача управления промышленными предприятиями усложняется.

Классические методы управления, основанные на традиционных школах и моделях управления, становятся малоэффективными. Изменяющиеся условия хозяйствования при возросших темпах изменений недостаточно описываются прежними показателями. В частности, к таким «древним» понятиям относится «точка безубыточности». Автор не нашел даже диапазона дат первого применения точки безубыточности.

Традиционный вариант расчета срока окупаемости предполагает определенность в формировании прогноза денежных потоков проекта. Такой вариант (в том числе сценарный) можно сформировать для продаж массовой продукции.

Основное предположение расчета точки безубыточности как показателя достаточности объема продаж для обеспечения деятельности предприятия основано на том, что предприятие функционирует в более или менее стабильных условиях, развитие организации и инвестиции отсутствуют.

Для условий непрерывного развития с проектным подходом требуется учитывать инвестиции и необходимость окупаемости проектов. В условиях неопределенности и сложности планирования объема продаж по периодам будем предполагать, что может быть определена общая потребность (емкость) рынка в соответствующих изделиях, но распределение по периодам может отличаться. К примерам такой продукции можно отнести оснащение сложным медицинским оборудованием всех регионов страны: количество определено, но срок и цена – нет.

В работе вводятся новые понятия: «выручка окупаемости» и «выручка окупаемости с учетом дисконтирования»¹.

1. Модель точки (выручки) безубыточности

Понятие точки безубыточности описано в различных источниках [2–5].

¹ По аналогии с дисконтированным сроком окупаемости этот показатель удобнее называть «дисконтированной выручкой окупаемости».

Краткие сообщения

Точка безубыточности – одна из простых моделей, используемых для оценки экономической деятельности предприятия. Данная модель формулируется при некоторых предположениях:

- внешняя среда стабильна;
- инвестирование развития отсутствует;
- выручка линейно зависит от количества продаваемых товаров;
- действия конкурентов не принимаются во внимание;
- цена остается постоянной;
- структура выпуска продукции не меняется;
- затраты можно разделить на постоянные и переменные;
- производственных мощностей достаточно для выпуска продукции.

Точкой безубыточности называют объем продаж, при котором прибыль равна нулю. То есть это порог, при продажах ниже которого будут убытки, а выше – прибыль.

Прибыль определяется разностью выручки и полных затрат. Полные затраты включают переменную часть, которая пропорционально зависит от выручки, и постоянную часть.

Математическую модель прибыли можно записать в следующем виде:

$$Pr = N \cdot p - N \cdot v - F,$$

где Pr – прибыль; S – выручка (объем продаж); N – количество; p – цена; v – переменные расходы на 1 единицу; F – постоянные расходы.

Показатель точки безубыточности в стоимостном выражении определяется формулой из условия, что прибыль равна 0:

$$S^{\text{бу}} = p \cdot N^{\text{бу}} = F / (1 - v/p).$$

2. Модель выручки окупаемости

По аналогии с точкой безубыточности введем понятия *выручки окупаемости* [6]. Выручка окупаемости – простая модель, которая позволяет менеджерам принимать управленческие решения о реализации инвестиционных проектов.

Выручкой (точкой) окупаемости назовем объем продаж, при котором срок окупаемости равен нормативному. По сути, это минимальный порог при продажах, ниже которого срок окупаемости будет больше нормативного, а выше – меньше нормативного.

При оценке инвестиционных проектов предполагается, что рассчитывается денежный поток проекта, и далее – показатель эффективности (прямая задача). Но разработки проекта имеют дело с неопределенным будущим (в отличие от текущей деятельности, для которой рассчитывается точка безубыточности). Зачастую маркетинговые исследования не проведены или объем возможных будущих продаж определен с невысокой степенью достоверности. В этом случае может помочь обратная задача: если предполагаемый объем продаж выше (или ниже) некоторого порога, то проект будет окупаться (или не окупаться) в заданные сроки.

Так как точка безубыточности и точка окупаемости – некоторые модели, то есть с неким допущением описывают экономический процесс, для модели точки окупаемости будем считать, что инвестиции в проект осуществляются на начальном этапе реализации инвестиционного проекта, а со следующего периода происходит реализация проекта с выходом на проектную мощность. Такой тип проекта назовем «*стационарным*».

Срок окупаемости определим по соотношению, что за начальный (первый) период происходит инвестирование финансовых средств, а со второго – выход на проектную мощность, то есть время «зарабатывания» средств составляет $(T - 1)$ -периодов.

Денежный поток стационарного проекта опишем формулой

$$CF_t = \begin{cases} -IC, & \text{в начальный период,} \\ S \cdot (1 - v/p) - F + a \cdot IC, & \text{в последующие периоды,} \end{cases}$$

где IC – величина инвестиций; a – норма амортизации начальных инвестиций с учетом «налогового» щита; t – индекс времени.

Тогда основным требованием для окупаемости проекта будет неравенство

$$(S^{\text{ко}} \cdot (1 - v/p) - F + a \cdot IC) \cdot (T - 1) \geq IC.$$

Отсюда определим выручку окупаемости $S^{\text{ко}}$:

$$S^{co} \geq (F + IC \cdot (1/(T-1) - a)) / (1 - v/p).$$

Разница точки безубыточности и выручки (точки) окупаемости определяется необходимой дополнительной выручкой для окупаемости инвестиций и составляет

$$S^{co} - S^{by} = IC \cdot (1/(T-1) - a) / (1 - v/p).$$

При $T = 1/a + 1$ точка безубыточности и выручка окупаемости совпадают.

3. Модель выручки окупаемости с учетом дисконтирования

По аналогии с дисконтированным сроком окупаемости и для упрощения будем называть «выручку окупаемости с учетом дисконтирования» более коротким термином «дисконтированной точкой окупаемости».

Для стационарного проекта используем формулу аннуитетных доходов в случае равномерного поступления доходов для $(T-1)$ -периодов:

$$CF = IC \cdot \frac{r}{1 - 1/(1+r)^{T-1}}.$$

После подстановки формулы денежного потока получаем

$$S^{диск} \cdot (1 - v/p) - F + a \cdot IC = IC \cdot \frac{r}{1 - 1/(1+r)^{T-1}},$$

где $S^{диск}$ – выручка окупаемости с учетом дисконтирования.

После преобразований имеем

$$S^{диск} = \frac{F + IC \cdot \left(\frac{r}{1 - 1/(1+r)^{T-1}} - a \right)}{1 - v/p}.$$

Разница точки окупаемости и точки окупаемости с учетом дисконтирования определяется необходимой дополнительной выручкой для окупаемости инвестиций с учетом дисконтирования и составляет

$$S^{диск} - S^{co} = \frac{IC \cdot \left(\frac{r}{1 - 1/(1+r)^{T-1}} - \frac{1}{T-1} \right)}{1 - v/p}.$$

Так как выручка в случае аннуитетных выплат рассчитывается в постоянных ценах и не учитывает инфляцию, необходимо применять значение ставки дисконтирования без инфляции. Для этого в аддитивной формуле ставки дисконтирования вычитается значение инфляции.

4. Пример расчета точки безубыточности и выручки окупаемости

Для определения переменных затрат рассмотрим зависимость полных затрат от выручки некоторого предприятия (рис. 1). По оси X отложена выручка за соответствующий квартал, по оси Y – соответствующая статья затрат. Характеристика среднеквадратичного приближения равна $R^2 = 0,9018$, что показывает достаточно хорошее приближение полных затрат от выручки линейной зависимостью.

В примере полные затраты могут быть описаны уравнением

$$\text{Затраты} = 0,713 \cdot \text{Выручка} + 6257.$$

Соответственно,

$$\text{Прибыль} = \text{Выручка} - \text{Затраты} = 0,287 \cdot \text{Выручка} - 6257.$$

Точка безубыточности равна для данного примера

$$S^{by} = 6257 / (1 - 0,713) = 21801.$$

Точка (выручка) окупаемости для этого примера при инвестициях $IC = 20\,000$ тыс. руб., норме амортизации $a = 10\%$, нормативном сроке окупаемости $T = 5$ лет равна

$$S^{co} = \frac{6257 + 20\,000 \cdot \left(\frac{1}{5-1} - 0,1 \right)}{0,287} = 32\,254 \text{ тыс. руб.}$$

Краткие сообщения

Точка (выручка) окупаемости с учетом дисконтирования для примера при инвестициях $IC = 20\,000$ тыс. руб., норме амортизации $a = 10\%$, нормативном сроке окупаемости $T = 5$ лет, ставке дисконтирования $r = 20\%$, равна

$$S^{\text{диск}} = \frac{6257 + 20\,000 \cdot \left(\frac{0,1}{1 - 1/(1+0,2)^{5-1}} - 0,1 \right)}{0,287} = 41\,752 \text{ тыс. руб.}$$

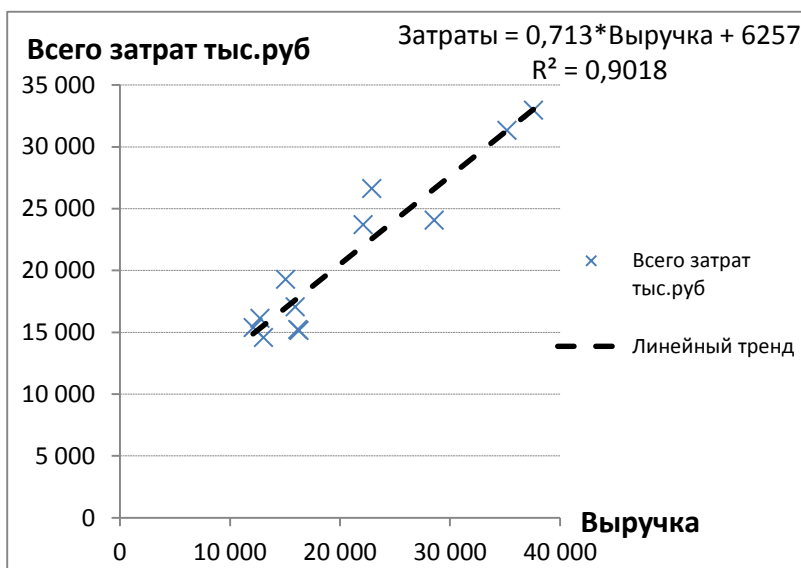


Рис. 1. Зависимость полных затрат от выручки
Fig. 1. Dependence of total costs on revenue

5. Параметрические расчеты

Проведем параметрические расчеты точки окупаемости для иллюстрации поведения выручки окупаемости.

Рассмотрим зависимость выручки окупаемости от доли переменных затрат. Результаты расчетов выручки окупаемости приведены в табл. 1 и на рис. 2 для параметров: постоянные затраты $F = 6000$ тыс. руб., инвестиции $IC = 20\,000$ тыс. руб., нормативный срок окупаемости $T = 5$ лет, норма амортизации $a = 10\%$, ставка дисконтирования $r = 20\%$.

Зависимость выручки окупаемости от доли переменных затрат

Таблица 1

Return Revenue Dependence on Variable Cost Share

Table 1

Доля переменных затрат, %	Точка безубыточности	Выручка окупаемости	Выручка окупаемости с учетом дисконтирования
50	12 000	18 000	23 452
55	13 333	20 000	26 057
60	15 000	22 500	29 314
65	17 143	25 714	33 502
70	20 000	30 000	39 086
75	24 000	36 000	46 903
80	30 000	45 000	58 629
85	40 000	60 000	78 172
90	60 000	90 000	117 258
95	120 000	180 000	234 516
99	600 000	900 000	1 172 578

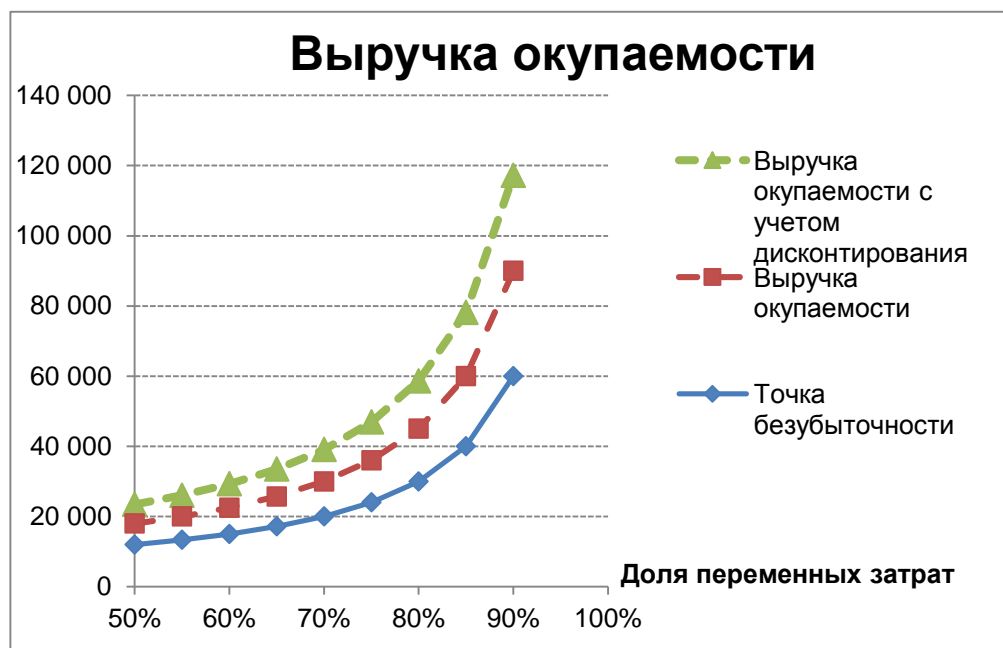


Рис. 2. Зависимость выручки окупаемости от доли переменных затрат
Fig. 2. The dependence of payback revenue on the share of variable costs

На рис. 2 виден «синхронный» рост выручки окупаемости по сравнению с точкой безубыточности, что определяется фиксированной «инвестиционной нагрузкой» к постоянным затратам и уменьшающейся маржой (разностью цены и переменных затрат).

Результаты расчетов точки окупаемости для доли переменных затрат $v/p = 70\%$ приведены в табл. 2 и на рис. 3. Видно постепенное приближение выручки окупаемости к точке безубыточности при увеличении нормативного срока окупаемости, и они сравниваются при сроке $T = 11$ лет. Выручка окупаемости с учетом дисконтирования значительно выше выручки окупаемости и точки безубыточности.

Зависимость точки окупаемости от нормативного срока окупаемости

Таблица 2

Table 2

Point of return dependence on target payback period

Нормативный срок окупаемости	Точка безубыточности	Выручка окупаемости	Выручка окупаемости с учетом дисконтирования
5	20 000	30 000	39 086
6	20 000	26 667	35 625
7	20 000	24 444	33 380
8	20 000	22 857	31 828
9	20 000	21 667	30 707
10	20 000	20 741	29 872
11	20 000	20 000	29 235
12	20 000	19 394	28 740
13	20 000	18 889	28 351
14	20 000	18 462	28 041
15	20 000	18 095	27 793
16	20 000	17 778	27 592

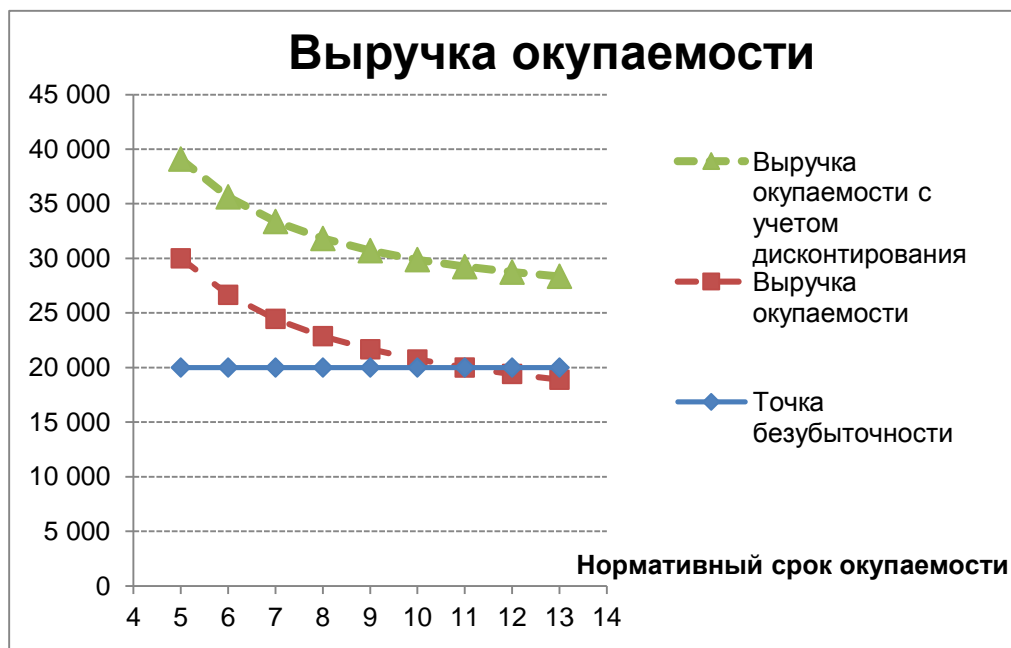


Рис. 3. Зависимость выручки окупаемости от нормативного срока окупаемости
 Fig. 3. The dependence of the payback revenue on the prescriptive payback period

Заключение

Быстро изменяющиеся условия экономической деятельности требуют введения новых методов и понятий.

В работе разработаны модели новых понятий «выручки окупаемости» и «выручки окупаемости с учетом дисконтирования». Эти показатели характеризуют предельный объем продаж, необходимый для окупаемости проектов с учетом их разработки и инвестирования, а не только текущего функционирования.

Выведены аналитические формулы для частного случая «стационарных проектов».

Выручку окупаемости целесообразно применять для планирования разработок сложных технических изделий и комплексов с ограниченным объемом рынка.

Параметрические расчеты на данных, типовых для промышленных предприятий, показали, что выручка окупаемости в разы может превышать значение точки безубыточности.

Использование простых понятий и игнорирование фактора инвестиций может привести организацию к неверному решению о его экономических параметрах.

Литература

1. Управление промышленными предприятиями: стратегии, механизмы, системы: моногр. / О.В. Логиновский, В.Н. Бурков, И.В. Буркова и др.; под ред. О.В. Логиновского. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 410 с.
2. Аливанова, С.В. Маржинальный анализ как эффективный метод выбора управленческих решений / А.С. Аливанова, В.В. Куренная // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 80. – С. 497–509.
3. Кабанов, В.Н. Экономические измерения в управлении (на примере использования бухгалтерской модели точки безубыточности) / В.Н. Кабанов // Бизнес. Образование. Право. – 2012. – № 2 (19). – С. 28–38.
4. Чурсин А.А. Закон управления конкурентоспособностью / А.А. Чурсин, Т.В. Кокуйцева // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 1 (37). – С. 43–45.
5. Бубновская Т.В. Проблемы оценки безубыточности деятельности или порога рентабельности / Т.В. Бубновская, Н.А. Балаева // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8, № 1 (26). – С. 63–65.
6. Дранко, О.И. Финансово-экономические вопросы инновационного предприятия: учеб. пособие / О.И. Дранко, Е.Г. Евсеев. – М.: МФТИ, 2018. – 130 с.

Дранко Олег Иванович, д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва, olegdranko@gmail.com.

Поступила в редакцию 21 ноября 2019 г.

DOI: 10.14529/ctcr200117

ABOUT THE CONCEPT “PAYBACK REVENUE” FOR PROJECT-ORIENTED ORGANIZATIONS

O.I. Dranko, olegdranko@gmail.com

V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russian Federation

Introduction. The concept of “break-even point” is often used to analyze the current functioning of organizations, but not enough to analyze the development of organizations with a project approach. **Aim.** The new concepts of “payback revenue” and “payback revenue taking into account discounting”, relevant for project management in developing organizations when planning complex technical complexes are introduced. New concepts complement the classic concept of payback period. **Materials and methods.** Analytical models of the concepts under consideration are proposed. For their study, parametric calculations and analytical solutions of inverse problems can be used. **Results.** New concepts are developed, oriented to the analysis of the development of organizations. Calculations of indicators for an example of one enterprise, as well as parametric calculations for individual parameters, are made. The difference of the proposed indicators from the classical indicator “breakeven point” is shown, which is a characteristic of the organization in stable operating conditions. **Conclusion.** The new concepts under consideration will more accurately determine the development parameters of organizations focused on project management.

Keywords: break-even point, payback revenue, management accounting, inverse problem.

References

1. Loginovskiy O.V., Burkov V.N., Burkova I.V., Gelrud Ya.D., Korennaya K.A., Maksimov A.A. *Upravleniye promyshlennymi predpriyatiyami: strategii, mekhanizmy, sistemy* [Management of Industrial Enterprises: Strategies, Mechanisms, Systems]. Moscow, INFRA-M Publ., 2018, 410 p.
2. Alivanova S.V., Kurenayaya V.V. [Marginal Analysis as an Effective Method of Choosing Managerial Decisions]. *Political Mathematical Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*, 2012, no. 80, pp. 497–509. (in Russ.)
3. Kabanov V.N. [Economic Measurements in Management (Using the Accounting Model of the Break-Even Point as an Example)]. *Business. Education. Right*, 2012, no. 2 (19), pp. 28–38. (in Russ.)
4. Chursin A.A., Kokuytseva T.V. [The Law of Competitiveness Management]. *Problems of the Modern Economy*, 2011, no. 1 (37), pp. 43–45. (in Russ.)
5. Bubnovskaya T.V., Balaev N.A. [Problems of Evaluating the Break-Even of the Activity or the Threshold of Profitability]. *Karelian Scientific Journal*, 2019, vol. 8, no. 1 (26), pp. 63–65. (in Russ.)
6. Dranko, O.I., Yevseyev, Ye.G. *Finansovo-ekonomicheskiye voprosy innovatsionnogo predpriyatiya* [Financial and Economic Issues of an Innovative Enterprise]. Moscow, MIPT Publ., 2018, 130 p.

Received 21 November 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Дранко, О.И. О понятии «выручка окупаемости» для проектно-ориентированных организаций / О.И. Дранко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2020. – Т. 20, № 1. – С. 171–177. DOI: 10.14529/ctcr200117

FOR CITATION

Dranko O.I. About the Concept “Payback Revenue” for Project-Oriented Organizations. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2020, vol. 20, no. 1, pp. 171–177. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr200117