

DOI: 10.18454/2079-6641-2017-19-3-61-69

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УДК 004.42

**INVEST+ — ПРОГРАММА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИЗНЕС-ПЛАНОВ  
ПРЕДПРИЯТИЯ И ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

**Ю. В. Грушко, Ю. Л. Михайлов**

Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга, 683032,  
г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4  
E-mail: thekidsshow@mail.ru

В работе представлено описание разработанного программного обеспечения, позволяющего моделировать планируемые инвестиционные решения без потери финансовых средств, сравнивать несколько проектов и предоставлять необходимую отчетную документацию потенциальным инвесторам и кредиторам, обосновывать экономическую эффективность участия в том или ином инвестиционном проекте.

*Ключевые слова: инвестиции, модель, программное обеспечение, автоматизация, экономическая модель, NPV, финансы, срок окупаемости, эффективность, инвесторы, кредиторы, отчетная документация, ЧД, IRR, PB, PI, дисконтирование.*

© Грушко Ю. В., Михайлов Ю. Л., 2017

INFORMATION AND COMPUTER TECHNOLOGIES  
MSC 91B44

**INVEST+ — PROGRAM FOR DEVELOPING BUSINESS PLANS OF  
ENTERPRISES AND EVALUATION OF INVESTMENT PROJECTS**

**Y. V. Grushko, Y. L. Michaylov**

Vitus Bering Kamchatka State University, 683031, Petropavlovsk-Kamchatsky,  
Pogranichnaya st., 4, Russia  
E-mail: thekidsshow@mail.ru

The paper describes the developed software that allows you to model planned investment decisions without losing financial resources, compare several projects and provide the necessary accounting documentation to potential investors and creditors, justify the economic efficiency of participation in an investment project.

*Key words: investment, model, software, automation, economic model, NPV, finance, payback period, efficiency, investors, creditors, reporting documentation, BH, IRR, PB, PI, discounting.*

© Grushko Y. V., Michaylov Y. L., 2017

## Введение

Одним из важнейших свойств капитала состоит, как известно, в возможности приносить прибыль владельцу. Долгосрочное вложение капитала, или инвестирование - одна из форм использования такой возможности.

**Инвестиционный проект** - экономический или социальный проект, основывающийся на инвестициях; обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления прямых инвестиций в определенный объект, включающее проектно-сметную документацию, разработанную в соответствии с действующими стандартами [1].

Правильно составленный план инвестиционного проекта отвечает на вопрос: стоит ли вообще вкладывать первоначальные инвестиции в этот проект и принесет ли он доходы, которые окупят денежные, трудовые и материальные затраты.

Разработанное программное обеспечение invest+ позволяет проработать план инвестиционного проекта и осуществить:

- построение финансовой модели проекта;
- оценку эффективности проекта, включая количественную оценку проектных рисков;
- сравнительный анализ двух инвестиционных проектов, выявление экономически более выгодного;
- представление аналитической информации в графической форме и формирование отчетной документации.

## Расчет экономической эффективности инвестиционного проекта

Проблема оценки экономической эффективности инвестиционного проекта заключается в определении уровня его доходности в абсолютном и относительном выражении (т.е. в расчете на единицу инвестиционных затрат, капитала), что обычно характеризуется как норма дохода [2]. Данная проблема многократно усложняется в связи с тем, что оценка эффективности должна базироваться на соответствующей информации за весьма длительный расчетный период.

Для опеределения ценности проекта используют выражение:  $R = C - I_0$ , где  $R$  - результат инвестиционного проекта,  $C$  - цена проекта,  $I_0$  - затраты на проект (первоначальные инвестиции).

Оценку эффективности рекомендуется проводить по совокупности следующих взаимосвязанных показателей:

- статические:
  - срок окупаемости проекта (Payback Period,  $PP$ );
  - коэффициент эффективности инвестиции (Accounting Rate of Return,  $ARR$ ).
- динамические:
  - чистый дисконтированный доход (Net Present Value,  $NPV$ );

- индекс рентабельности инвестиции (Profitability Index, *PI*);
- внутренняя норма рентабельности (Internal Rate of Return, *IRR*);
- дисконтированный срок окупаемости инвестиции (Discounted Payback Period, *DPP*) [3].

Под **сроком окупаемости** понимается период времени с момента начала реализации проекта до момента, когда инвестиционный проект окупит первоначальные инвестиции и начнет приносить прибыль [4]:

$$PP = \min n, \text{ при котором } \sum_{k=0} P_k \geq I_0, \quad (1)$$

где  $P_k$  - величина сальдо накопленного потока;

$I_0$  - величина первоначальных инвестиций.

**Коэффициент эффективности инвестиций** основан на отношении среднегодовой величины прибыли от реализации проекта за период к стоимости первоначальных инвестиций [5]:

$$ARR = \frac{P_r}{I_0}, \quad (2)$$

где  $P_r$  - среднегодовая величина прибыли от реализации инвестиционного проекта;

$I_0$  - первоначальные вложения.

**Чистый дисконтированный доход** показывает величину денежных средств, которую инвестор ожидает получить от проекта, после того как денежные притоки окупят его первоначальные инвестиционные затраты и периодические денежные оттоки, связанные с осуществлением проекта.

$NPV$  является одним из основных показателей эффективности проекта в программном обеспечении invest+ и определяется по следующей формуле [6]:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = -I_0 + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (3)$$

где  $I_0$  - величина первоначальных инвестиций;

$CF$  (cash flow) - поток платежей,  $CF_t$  - платеж через  $t$  лет,

$i$  - ставка дисконтирования.

Причем условия принятия инвестиционного проекта сводятся к следующему:

- если  $NPV > 0$ , то проект следует принять;
- если  $NPV < 0$ , то проект принимать не следует, и владельцы проекта понесут убыток;
- если  $NPV = 0$ , то проект не принесет ни прибыли, ни убытка.

Одной из особенностей invest+ является возможность в сравнении нескольких инвестиционных проектов, в результате чего программа определяет наиболее выгодный для предприятия и инвесторов проект и обосновывает свой выбор расчетами и математической моделью.

**Индекс рентабельности инвестиции** характеризует уровень доходов на единицу затрат, то есть эффективность вложений. Таким образом - чем больше значение этого показателя, тем выше отдача денежной единицы вложенной в данный проект.

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T [C_t(1+i)^{-t}]}{I_0}, \quad (4)$$

где  $I_0$  - инвестиции предприятия в начальный момент времени;  
 $i$  - ставка дисконтирования.

Условия принятия проекта по данному инвестиционному критерию следующие:

- если  $PI > 1$ , то проект следует принять;
- если  $PI < 1$ , то проект принимать не следует;
- если  $PI = 1$ , проект ни прибыльный, ни убыточный.

**Внутренняя норма рентабельности** показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом.

$$IRR = i, \text{ при котором } NPV = f(i) = 0. \quad (5)$$

Экономический смысл этого показателя заключается в следующем: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя **СС (цены источника средств для данного проекта)**. Именно с ним сравнивается показатель нормы рентабельности для конкретного проекта:

- если  $IRR > CC$ , то проект следует принять;
- если  $IRR < CC$ , то проект следует отвергнуть;
- если  $IRR = CC$ , то проект ни прибыльный, ни убыточный [7].

## Результаты моделирования и их обсуждение

На рис. 1 представлено главное меню программного обеспечения invest+.

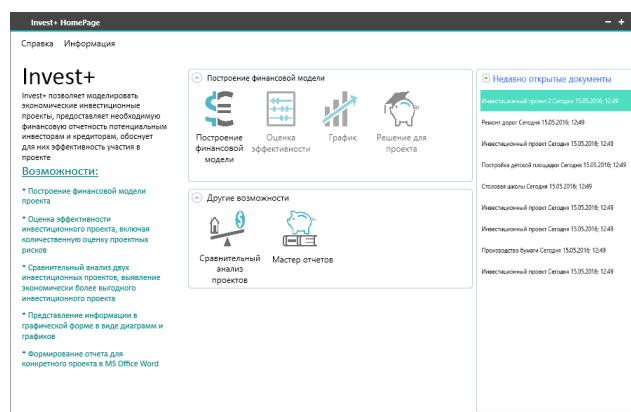


Рис. 1. Главное меню приложения

Рассмотрим один из примеров работы программы.

Некоторая фирма рассматривает инвестиционный проект по производству продукта. при этом были выделены три ключевых параметра проекта (объем выпуска -  $Q$ , цена за штуку -  $P$ , переменные затраты -  $V$ ) и границы изменения (будем считать что данные величины имеют равномерное распределение). Параметры  $F$  - постоянные затраты,  $A$  - амортизация,  $T$  - налог на прибыль,  $R$  - норма дисконта,  $n$  - срок проекта в годах,  $I_0$  (cash flow 0) - начальные инвестиции считаются не измененными [8].

Расчет чистой приведенной стоимости проекта выполним по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = -I_0 + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t}. \quad (6)$$

Выполним моделирование данного проекта в течении десяти случайных реализаций, используя следующие исходные данные:  $F = -500$  рублей,  $A = 100$  рублей,  $T = 60\%$ ,  $n = 5$  лет,  $I_0 = 2000$  рублей. Границы изменяемых параметров представлены в таблице.

Таблица

### Значения границ изменяемых параметров

	минимальное значение	Максимальное значение
объем выпуска $Q$ штук	150	300
цена за штуку $P$ рублей	40	55
переменные затраты $V$ рублей	33	25

Значения переменных расходов, количества и цены получаются с помощью генераторов случайной величины с равномерным законом распределения (**линейный конгруэнтный метод**).

Суть этого метода заключается в вычислении последовательности случайных чисел  $Y(n)$ :

$$Y(n+1) = (xY(n) + c) \% m, \quad (7)$$

где  $m$  - количество значений из которых формируется последовательность ( $m \geq 2$ ),

$\%$  - остаток от деления (так называемая операция **mod**),

$x$  - множитель ( $0 \leq x < m$ ),

$c$  - приращение ( $0 \leq c < m$ ),

$Y(0)$  - начальное значение ( $0 \leq Y(0) < m$ ) [9].

Денежный поток предприятия рассчитаем по следующей формуле:

$$CF = \sum_{t=1}^n (CI_t - CO_t), \quad (8)$$

где  $CF$  - денежный поток предприятия,

$CI$  (Cash Inflow) - входящий денежный поток, имеющий положительный знак,

$CO$  (Cash Outflow) - исходящий денежный поток с отрицательным знаком,

$n$  - количество периодов оценки денежных потоков.

В результате моделирования данного инвестиционного проекта (рис. 2), со сроком реализации в 5 лет, было выявлено что данный проект является эффективным, так как сумма доходов принесенных проектом больше чем сумма убытков.

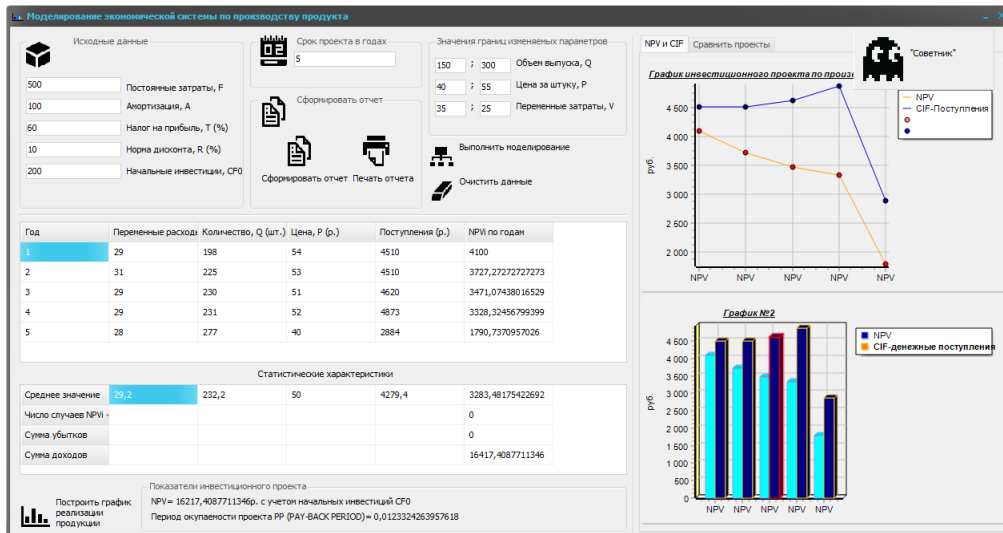


Рис. 2. Моделирование инвестиционного проекта в invest+

Срок окупаемости проекта составляет  $0,01 = 4$  суток. NPV проекта, с учетом начальных инвестиций, составляет 16 217 рублей.

Помимо анализа проекта в ПО invest+ имеется дополнительный модуль, позволяющий вести многовариантный **сценарный анализ** и получать ответы на вопросы "а что будет, если?". В invest+ предусмотрена возможность быстрого создания нескольких вариантов развития предприятия для их сравнения и выбора наилучшего или же сравнить несколько различных инвестиционных проектов. Сравнительный анализ двух проектов приведен на рис. 3.

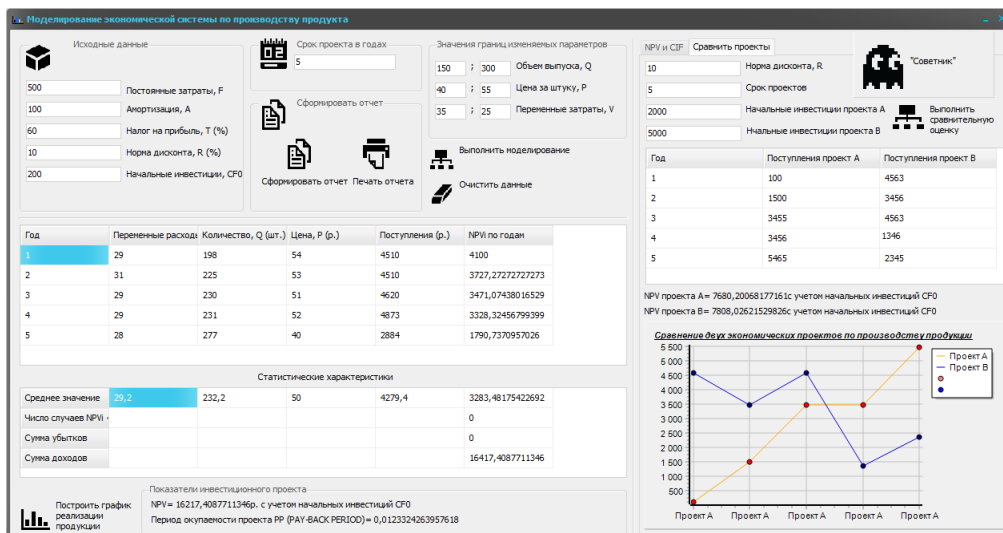


Рис. 3. Сравнительный анализ двух проектов

Модуль "Сформировать отчет" помогает формировать отчеты а также автоматически отправлять их на печать.

На основе инвестиционной модели invest+ автоматически формирует отчеты, в который входят все исходные данные, сроки реализации проекта, данные полученные в результате моделирования, сформированные графики и др.

Динамическое обновление отчетов, переданных в MS Office Word, исключает рутинную работу по созданию и переформированию отчета заново после изменения исходных данных. Созданный в MS Word отчет сохраняет все параметры форматирования при обновлении результатов. В случае изменения исходных данных в проекте достаточно нажать одну кнопку, чтобы новые данные появились в отчете. Сформированный отчет представлен на рис. 4.

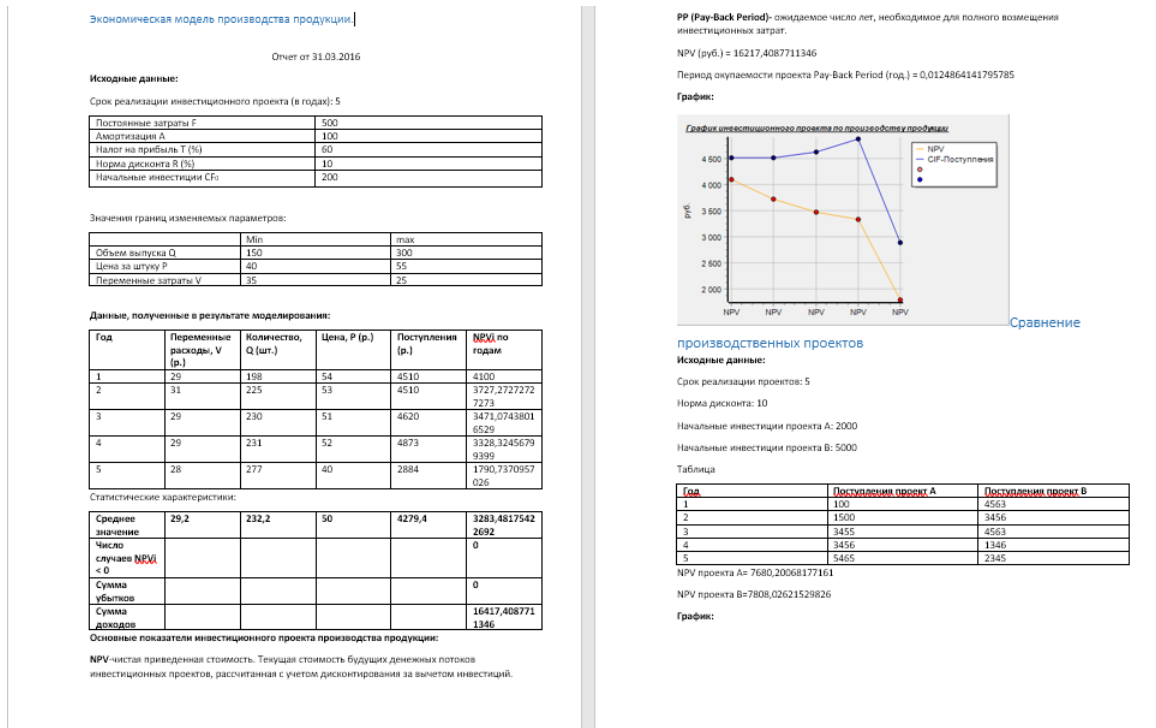


Рис. 4. Сформированный отчет invest+

## Заключение

Современная экономическая ситуация, связанная с переходом к рыночным отношениям, диктует предприятиям новый подход к внутрифирменному планированию. Планирование необходимо любой организации, которая намеревается предпринять какое-то действие в будущем. Предприятия вынуждены искать такие формы и модели планирования, которые обеспечивали бы максимальную эффективность принимаемых решений. Оптимальным вариантом достижений таких решений является бизнес-план. Даже самая простая бизнес-идея выигрывает от тщательно проведенного планирования. И, хотя, эффективное планирование со всех точек зрения является почти необходимым условием для достижения успеха, оно не является достаточным условием.

*Проект invest+ будет актуален для любого предприятия или фирмы нашего края. Он с лёгкостью позволяет, даже не опытному пользователю ПК, ввести все необходимые данные по своим инвестиционным разработкам, и на выходе мы получаем результат актуальности инвестиционного проекта.*

## Список литературы

- [1] *Инвестиционный проект*, Центр управления финансами 2009-2017 <http://center-yf.ru/data/ip/Investicionnyi-proekt.php>. [*Investitsionnyy projekt*, Tsentr upravleniya finansami 2009-2017 <http://center-yf.ru/data/ip/Investicionnyi-proekt.php>].
- [2] Т.А. Агальцова и др., *Оценки эффективности инвестиционных проектов*, Нижегородский государственный технический университет, Нижний Новгород, 2002 г. [http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh\\_pos/s1\\_2.htm](http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh_pos/s1_2.htm). [Т.А. Agal'tsova i dr., *Otsenki effektivnosti investitsionnykh projektov*, Nizhegorodskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet, Nizhniy Novgorod, 2002 g. [http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh\\_pos/s1\\_2.htm](http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh_pos/s1_2.htm)].
- [3] Галина Сергеевна Ставерова, *Этапы оценки эффективности инвестиционных проектов*, Otsenchik.ru <http://www.ocenchik.ru/docs/133.html>. [Galina Sergeevna Staverova, *Etapy otsenki effektivnosti investitsionnykh projektov*, Otsenshchik.ru <http://www.ocenchik.ru/docs/133.html>].
- [4] *Методы и показатели оценки эффективности инвестиций*, repetitora.com, 2017 г. <https://repetitora.com/metody-i-pokazateli-ocenki-jeffektivnosti-2>. [*Metody i pokazateli otsenki effektivnosti investitsiy*, repetitora.com, 2017 g. <https://repetitora.com/metody-i-pokazateli-ocenki-jeffektivnosti-2>].
- [5] *Оценка эффективности инвестиций*, Уголок студента 2009-2010 гг. <http://ugolok-studenta.ru/ocenka-jeffektivnosti-investicij>. [*Otsenka effektivnosti investitsiy*, Ugolok studenta 2009-2010 gg. <http://ugolok-studenta.ru/ocenka-jeffektivnosti-investicij>].
- [6] Савчук Владимир Павлович, *Оценка эффективности инвестиционных проектов*, Интернет-проект «Корпоративный менеджмент» 1998-2017 гг., 05.07.2001 г. <http://www.cfin.ru/finanalysis/savchuk/7.shtml>. [Savchuk Vladimir Pavlovich, *Otsenka effektivnosti investitsionnykh projektov*, Internet-proekt «Korporativnyy menedzhment» 1998-2017 gg., 05.07.2001 g. <http://www.cfin.ru/finanalysis/savchuk/7.shtml>].
- [7] *Расчет показателей эффективности инвестиций*, Анализ финансового состояния предприятия 2010-2017 гг. [http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj\\_analiz/1/raschet\\_pokazatelej\\_ehffektivnosti\\_investicij/6-1-0-104](http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj_analiz/1/raschet_pokazatelej_ehffektivnosti_investicij/6-1-0-104). [*Raschet pokazateley effektivnosti investitsiy*, Analiz finansovogo sostoyaniya predpriyatiya 2010-2017 gg. [http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj\\_analiz/1/raschet\\_pokazatelej\\_ehffektivnosti\\_investicij/6-1-0-104](http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj_analiz/1/raschet_pokazatelej_ehffektivnosti_investicij/6-1-0-104)].
- [8] *Лабораторная работа № 1 Моделирование риска инвестиционного проекта с использованием встроенных функций msExcel2007*, StudFiles, Калининградский государственный технический университет, Калининград, 2016 <http://www.studfiles.ru/preview/5814941/page:2/>. [*Laboratornaya rabota № 1 Modelirovanie riska investitsionnogo projekta s ispol'zovaniem vstroennykh funktsiy msExcel2007*, StudFiles, Kaliningradskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet, Kaliningrad, 2016 <http://www.studfiles.ru/preview/5814941/page:2/>].
- [9] *Линейный конгруэнтный метод*, Википедия (свободная энциклопедия) [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный\\_конгруэнтный\\_метод](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный_конгруэнтный_метод). [*Lineynyy kongruentnyy metod*, Vikipediya (svobodnaya entsiklopediya) [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный\\_конгруэнтный\\_метод](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный_конгруэнтный_метод)].

## Список литературы (ГОСТ)

- [1] Инвестиционный проект. Центр управления финансами 2009-2017 <http://center-yf.ru/data/ip/Investicionnyi-proekt.php>
- [2] Агальцова Т.А. и др. *Оценки эффективности инвестиционных проектов*. Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет, 2002 [http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh\\_pos/s1\\_2.htm](http://nntu.ru/RUS/fakyl/VECH/metod/yeh_pos/s1_2.htm)



- [3] Ставерова Г.С. Этапы оценки эффективности инвестиционных проектов. Оценщик.ру <http://www.ocenchik.ru/docs/133.html>
- [4] Методы и показатели оценки эффективности инвестиций. repetitora.com. 2017. <https://repetitora.com/metody-i-pokazateli-ocenki-jeffektivnosti-2>
- [5] Оценка эффективности инвестиций. Уголок студента 2009-2010 гг. <http://ugolok-studenta.ru/ocenka-jeffektivnosti-investicij>
- [6] Савчук В. П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент» 1998-2017 гг. 05.07.2001. <http://www.cfin.ru/finanalysis/savchuk/7.shtml>
- [7] Расчет показателей эффективности инвестиций. Анализ финансового состояния предприятия 2010-2017. [http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj\\_analiz/1/raschet\\_pokazatelej\\_ehffektivnosti\\_investicij/6-1-0-104](http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj_analiz/1/raschet_pokazatelej_ehffektivnosti_investicij/6-1-0-104)
- [8] Лабораторная работа № 1. Моделирование риска инвестиционного проекта с использованием встроенных функций msExcel2007. StudFiles. Калининградский государственный технический университет, Калининград. 11.03.2016 г. <http://www.studfiles.ru/preview/5814941/page:2/>
- [9] Линейный конгруэнтный метод. Википедия (свободная энциклопедия) [https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный\\_конгруэнтный\\_метод](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный_конгруэнтный_метод)

**Для цитирования:** Грушко Ю. В., Михайлов Ю. Л. Invest+ — программа для разработки бизнес-планов предприятия и оценки инвестиционных проектов // *Вестник КРАУНЦ. Физ.-мат. науки*. 2017. № 3(19). С. 61-69. DOI: 10.18454/2079-6641-2017-19-3-61-69

**For citation:** Grushko Y. V., Michaylov Y. L. Invest+— program for developing business plans of enterprise and eavaluation of investment projects, *Vestnik KRAUNC. Fiz.-mat. nauki*. 2017, **19**: 3, 61-69. DOI: 10.18454/2079-6641-2017-19-3-61-69

Поступила в редакцию / Original article submitted: 25.07.2017