

Методика математического моделирования работы группы предприятий  
различного профиля, образующих единый комплекс

- Объектом настоящего исследования является группа предприятий входящих в ОАО «РУ-Энерджи Групп».
- Предметом исследования являются особенности совместной работы группы предприятий, входящих в ОАО «РУ-Энерджи Групп», а также его предприятий в отдельности, влияющие на общую эффективность развития Холдинга.
- Целью исследования является разработка методики оптимального стратегического планирования работы группы предприятий, входящих в единый комплекс.

Для достижения цели исследования должны быть решены следующие задачи:

- обобщен опыт оптимального отраслевого планирования СССР и зарубежных стран, а так же современный опыт решения аналогичных задач;
- проведен сравнительный анализ показателей эффективности решений по развитию производства в условиях социалистической экономики и в современных условиях;
- исследована структура и особенности взаимосвязей предприятий входящих ОАО «РУ-Энерджи Групп»;
- разработана математическая модель финансово – инвестиционной деятельности Холдинга;
- проанализированы методы исследования задач на экстремум большой размерности, с частично дискретными переменными. Обоснован метод поиска максимина в рассматриваемой в диссертации математической модели и разработан алгоритм и программное обеспечение реализующие этот метод;
- проведены оптимизационные расчеты, в результате которых должен быть определен оптимальный план развития предприятий, входящих в холдинг, на период по 2019 год.
- Оценена эффективность ряда вариантов развития холдинга, определен оптимальный момент его продажи другим владельцам, а также провидения IPO.

## **Задачи исследования**

---

## Перечень основных видов работ и услуг ОАО «РУ-Энерджи Групп»

**ОАО «РУ-Энерджи Групп» производит нефтегазопромысловое оборудование:**

- устьевое оборудование;
- противовыбросовое оборудование.

**И оказывает нефтесервисные услуги:**

- бурение нефтяных и газовых скважин;
- цементирование скважин;
- зарезка боковых стволов;
- капитальный и текущий ремонт скважин;
- освоение скважин;
- химизация, повышение нефтеотдачи пластов;
- обустройство кустов и скважин;
- вышкостроение;
- нефтепромремонт: ремонт, капитальный ремонт нефтепромыслового и бурового оборудования;
- аренда и обслуживание бурового и нефтепромыслового оборудования.

# Структура холдинга



НЕФТЕГАЗОВОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ	НЕФТЕСЕРВИС
ОАО «Завод «НЕФТЕПРОММАШ»	ООО «Сервисная буровая компания»
	ООО «Сервисная транспортная компания»
	ООО «Капитальный ремонт скважин-Сервис»
	ООО «РУ-Энерджи КРС-МГ»
	ООО «ЯмалСервисЦентр»

**Показатель выбора «наилучшего» варианта** капитальных вложений - показатель приведенные затраты:

$$E_i k_i + c_i,$$

где:  $i$ - номер исследуемого варианта капитальных вложений;

$c_i$  -текущие затраты (себестоимость);

$k_i$  -капитальные вложения;

$E$ - коэффициент эффективности капитальных вложений.

Наиболее эффективным вариантом капитальных вложений считался тот, для которого приведенные затраты минимальны.

Наряду с приведенными затратами использовался и **контрольный показатель**, показатель общей (абсолютной) экономической эффективности. По хозрасчетным предприятиям общая (абсолютная) экономическая эффективность представляет собой отношение прироста прибыли полученной в результате капитальных вложений к их величине - рентабельность.

$$\text{Эп} = \frac{\Delta\Pi}{K}, \text{ где } \Delta\Pi - \text{прирост прибыли, вызванный капитальными вложениями } K$$

**Задачи оптимального отраслевого планирования. Опыт их решения.**

## Для экономики современной России характерны:

- относительно высокая и переменная во времени инфляция;
- неоднородность инфляции, т.е. различие по видам продукции и ресурсов темпов роста цен на них;
- специфическая роль государства, заключающаяся:
  - а) в регулировании цен на некоторые важные для реализации многих инвестиционных проектов виды товаров и услуг;
  - б) в практике оказания поддержки некоторым инвестиционным проектам при общей ограниченности бюджетных средств;
- относительно высокая, переменная во времени и неодинаковая для различных российских и зарубежных участников проекта цена денег, что приводит к большому разбросу и динамичности индивидуальных норм дисконта, кредитных и депозитных процентных ставок;
- отсутствие эффективных рынков, в особенности рынка ценных бумаг и недвижимости, и как следствие - существенное различие между "справедливой" и рыночной стоимостью ценных бумаг, а также между оценочной и рыночной стоимостью имущества;
- значительная неопределенность исходной информации для оценки инвестиционных проектов и высокий риск, связанный с их реализацией;
- сложность и нестабильность налоговой системы;

## Факторы, характерные экономической обстановке современной России

---

- различные аспекты фактора времени, в том числе динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения:
  - а) разрывы во времени (лаги) между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой;
  - б) неравноценность разновременных затрат и/или результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат);
- наличие разных участников проекта, несовпадения их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта
- влияние инфляции (учет изменения цен на различные виды продукции и ресурсов в период реализации проекта) и возможности использования при реализации проекта нескольких валют;
- влияние (в количественной форме) неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

## **Факторы, характерные экономической обстановке современной России**

---



**SWOT-анализ** — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории:

Strengths (сильные стороны);

Weaknesses (слабые стороны);

Opportunities (возможности);

Threats (угрозы)

Финансовая модель

Операционная  
деятельность

Инвестиционная  
деятельность

Финансовая  
деятельность

**Финансовая модель Холдинга**

---

**В операционной деятельности предприятия нами учитывались следующие составляющие:**

- план продаж
- план производства
- план запасов
- план закупок
- план материальных затрат
- затраты на оплату труда
- общепроизводственные расходы
- транспортные расходы
- коммерческие расходы
- налоги
- прочие доходы и расходы
- дебиторская задолженность
- кредиторская задолженность

**Операционная деятельность**

---

**В инвестиционной деятельности предприятия нами учитывались следующие составляющие:**

- капитальные вложения и инвестиции
- реализация внеоборотных активов
- выданные займы

**В финансовой деятельности предприятия нами учитывались следующие составляющие:**

- кредиты и займы
- движения собственного капитала

**Операционная, инвестиционная и финансовые деятельности предприятия отражены в сводной финансовой модели в виде:**

- бюджета доходов и расходов (БДР)
- бюджета движения денежных средств (БДДС)
- прогнозный баланс
- ключевые показатели деятельности

**Сводная финансовая модель**

---

**В настоящее время используются следующие показатели экономической эффективности инвестиционных проектов:**

1) Показатели сравнительной экономической эффективности:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;

2) Контрольные показатели:

- внутренняя норма доходности;
- потребность в дополнительном инвестировании;
- индексы доходности затрат и инвестиций;
- срок окупаемости;
- группа показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия - участника проекта.

**Современные показатели экономической эффективности**

---

$$\max_x \min_y \sum_{i \leq 4} \sum_{j \leq 6} \Pi_{ji}(x_{ji}, y_{ji})$$

$$\frac{B_{ji} - C_{ji}}{B_{ji}} < 0.4$$

$$\frac{\text{Долг}_{ij}}{EBITDA_{ij}} < 3$$

$$DSCR_{ji} \geq 1$$

$$\sum_{i \leq 4} \sum_{j \leq 6} \left( \frac{B_{ji} - C_{ji}}{B_{ji}} \right) < 0.4$$

$$\sum_{i \leq 4} \sum_{j \leq 6} \left( \frac{\text{Долг}_{ij}}{B_{ji} - C_{ji}} \right) < 3$$

$$DSCR_{\text{по холдингу}i} \geq 1$$

$$j=1, \dots, 6, i=1, \dots, 4$$

где:

$j$  – индекс номера предприятия;

$i$  – индекс, характеризующий год;

$\Pi_{ji}$  - Чистая прибыль;

$C_{ji}$  - Себестоимость;

$B_{ji}$  - Выручка;

Долг<sub>ij</sub> - Долг;

$EBITDA_{ij}$  - EBITDA;

$DSCR_{ji}$  - Коэффициент покрытия долга;

$x_{ji}$  - вектор, характеризующий выпуск продукции и оказания услуг (производственная программа);

$y_{ji}$  - вектор, характеризующий экономическую обстановку/

По данным Минэкономразвития инфляция составит: в 2016 году 10,4%, в 2017 году 8,6%, в 2018 году 6,8%, в 2019 году 6,2%.

Период	Диапазон изменения инфляции, %
2016 год	10-15
2017 год	6-11
2018 год	6-11
2019 год	5-10

## Неопределенные факторы

---

Фиксированные неконтролируемые факторы различаются для каждого предприятия в зависимости от вида деятельности, расходных материалов, используемых материалов, а также в зависимости от региона действия. Для примера таких факторов приведем таблицу для ООО «СБК» в расчете на одни сутки и одну буровую бригаду буровой установки Тип БУ-5000.

<b>Факторы</b>		<b>2016 год, тыс. руб.</b>	<b>2017 год, тыс. руб.</b>	<b>2018 год, тыс. руб.</b>	<b>2019 год, тыс. руб.</b>
<b>1</b>	<b>Материалы</b>	<b>103,77</b>	<b>108,96</b>	<b>114,41</b>	<b>120,13</b>
1.1.	Материалы и запчасти	53,08	55,72	58,51	61,44
1.2.	Масла и смазки	3,59	3,77	3,95	4,15
1.4.	ДТ для теплогенератора БУ-5000	42,14	44,24	46,45984	48,78
1.3.	ДТ для аварийной станции	3,30	3,45	3,63	3,81
1.4.	Спецодежда	1,67	1,75	1,84	1,93

<b>2</b>	<b>Электроэнергия</b>	<b>54,15</b>	<b>56,85</b>	<b>59,70</b>	<b>62,68</b>
2.1.	Электроэнергия от сети	54,15	56,85	59,70	62,68
<b>3</b>	<b>Транспортные расходы</b>	<b>67,11</b>	<b>70,46</b>	<b>73,91</b>	<b>77,69</b>
3.1.	Транспорт грузоперевозящий	8,46	8,87	9,32	9,78
3.2.	Транспорт технологический	47,73	50,11	52,62	55,25
3.3.	Транспорт пассажирский	2,25	2,36	2,48	2,60
3.4.	Вахтовые перевозки (авиазатраты)	8,68	9,10	9,564	10,04
<b>4</b>	<b>Прочие расходы</b>	<b>10,08</b>	<b>10,58</b>	<b>11,11</b>	<b>11,66</b>
4.1.	СВЯЗЬ	0,13	0,13	0,14	0,14
4.2.	Услуги ВПФЧ	0,43	0,45	0,47	0,50
4.3.	Экологические платежи (с рекультивацией)	5,27	5,53	5,81	6,10

- 1) Рентабельность по Ebitda каждого предприятия в каждом году меньше 40 процентов.
- 2) Рентабельность по чистой прибыли в каждом году каждого предприятия меньше 30 процентов.
- 3) Коэффициент покрытия долга для каждого предприятия в каждом году не меньше 1
- 4) Отношение долга к EBITDA меньше 3 для каждого предприятия в каждом году.

Далее производим перебор производственных программ по всем предприятиям холдинга по каждому году при условиях:

- 4) Рентабельность по Ebitda по холдингу меньше 40 процентов по всему холдингу в каждом году.
- 5) Рентабельность по чистой прибыли по холдингу меньше 30 процентов по всему холдингу в каждом году.
- 6) Коэффициент покрытия долга по холдингу не меньше 1 по всему холдингу в каждом году.
- 7) Отношение долга к EBITDA меньше 3 по всему холдингу в каждом году.

Найдем вектор  $\Pi_i(x_j, y)$  и упорядочим по  $y$  в порядке возрастания, т.е. найдем  $\min_y \Pi(x_j, y)$ . Далее произведем анализ первого полученного решения, т.е. той производственной программы, при которой достигается  $\min_y \Pi(x_j, y)$ . Если оно удовлетворяет условиям 1) - 4) и не противоречит с практической точки зрения специфике каждого предприятия в отдельности, то мы его запоминаем, если нет, то производим анализ следующего решения. Найденное решение максимизируем по  $x$ , так чтобы оно не нарушало условия 1)-4) и не противоречило специфике каждого предприятия в отдельности.

## ОАО «РУ-Энерджи ГРУПП»

Тыс. руб.

	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Выручка</b>	30 306 676	37 329 041	39 895 046	42 669 372
<b>Себестоимость</b>	22 359 473	26 437 052	28 064 665	29 806 256
<b>ЕВITDA</b>	7 947 202	10 891 989	11 830 381	12 863 116
<b>Чистая прибыль</b>	2 667 932	4 675 996	5 559 023	8 605 507
<b>Рентабельность EBITDA</b>	26%	29%	30%	30%
<b>Рентабельность по Чистой прибыли</b>	9%	13%	14%	20%

## Оптимальный план развития холдинга

ООО «СТК»

тыс. руб.

	2016	2017	2018	2019
<b>Бюджет доходов и расходов</b>				
<b>Выручка</b>	1 759 700	1 847 685	1 940 069	2 037 072
Тампонажные услуги	1 712 935	1 798 582	1 888 511	1 982 937
ЦО и ИСВО	46 718	49 054	51 507	54 082
Прочие услуги	46	49	51	54
<b>Себестоимость</b>	1 136 366	1 193 184	1 252 843	1 315 485
Затраты на персонал	505 184	530 444	556 966	584 814
Транспортные услуги	84 000	88 200	92 610	97 241
Аренда /лизинг	17 404	18 274	19 188	20 147
Материалы	420 000	441 000	463 050	486 202
Содержание объектов, зданий	41 528	43 604	45 784	48 073
Командир. и представит. расходы	5 250	5 513	5 788	6 078
Прочие расходы	63 000	66 150	69 458	72 930
<b>ЕБИТДА</b>	623 334	654 501	687 226	721 587
Рентабельность ЕБИТДА	35%	35%	35%	35%
Амортизация	90 858	60 124	49 315	40 984
Выбытие	-	-	-	-
<b>ЕБИТ</b>	532 476	594 376	637 911	680 603
Рентабельность ЕБИТ	30%	32%	33%	33%
Проценты уплаченные	57 761	-	-	-
Прочие расходы неоперационные	-	-	-	-
Расходы на управляющую компанию	58 729	61 665	64 748	67 986
<b>Прибыль до налогообложения</b>	415 986	532 711	573 163	612 617
Прибыль до налогообложения накопленным итогом	4 873 717	10 810 018	17 462 509	24 605 794
Налог на прибыль	83 197	106 542	114 633	122 523
<b>Чистая прибыль</b>	332 789	426 169	458 530	490 094
Рентабельность по Чистой прибыли	19%	23%	24%	24%

## Оптимальный план развития холдинга

<b>Бюджет движения денежных средств</b>				
Выручка, в т.ч.	2 378 420	2 497 341	2 622 208	2 753 319
Тампонажные услуги	2 315 229	2 430 991	2 552 540	2 680 167
ЦО и ИСВО	63 145	66 302	69 617	73 098
Прочие услуги	46	49	51	54
<b>Себестоимость, в т.ч.</b>	<b>1 860 415</b>	<b>1 976 989</b>	<b>2 079 905</b>	<b>2 187 006</b>
Расходы на персонал	503 180	528 339	554 756	582 493
Транспортные услуги	138 217	145 128	152 385	160 004
Материалы	691 087	725 641	761 923	800 019
Прочая себестоимость	209 270	219 733	230 720	242 256
НДС	176 735	189 941	200 741	211 724
Налог на прибыль	83 197	106 542	114 633	122 523
Прочие расходы неоперационные	-	-	-	-
Расходы на управляющую компанию	58 729	61 665	64 748	67 986
<b>Приток/Отток по операционной деятельности</b>	<b>518 006</b>	<b>520 352</b>	<b>542 303</b>	<b>566 313</b>
Капитальные затраты	- 103 753	- 80 303	- 75 774	- 73 359
<b>Приток/Отток по инвестиционной деятельности</b>	<b>- 103 753</b>	<b>- 80 303</b>	<b>- 75 774</b>	<b>- 73 359</b>
Выборка кредитных средств	-	-	-	-
Погашение основной суммы долга	- 991 667	-	-	-
Погашение процентов	- 57 761	-	-	-
Средства учредителя	-	-	-	-
<b>Приток/Отток по финансовой деятельности</b>	<b>- 459 140</b>	<b>- 402 354</b>	<b>- 313 189</b>	<b>-</b>
<b>Движение ДС</b>	<b>- 44 888</b>	<b>37 695</b>	<b>153 341</b>	<b>492 954</b>
Остаток на начало	54 598	9 710	47 405	200 746
Остаток на конец	9 710	47 405	200 746	693 699

# Оптимальный план развития холдинга ООО «КРС-С»

		2016	2017	2018	2019
<b>Бюджет доходов и расходов</b>					
Выручка, в т.ч.	Тыс. руб.	4 385 532	4 960 416	5 186 777	5 329 384
Капитальный ремонт и освоение скважин	Тыс. руб.	2 006 339	2 297 481	2 412 118	2 484 339
КРС и ОС автономных скважин	Тыс. руб.	681 437	780 555	819 582	844 170
Подземный ремонт скважин	Тыс. руб.	1 061 288	1 215 143	1 275 724	1 313 889
Выполнение работ по химизации технологических процессов (ППНП)	Тыс. руб.	212 085	242 854	254 970	262 602
Доходы от аренды оборудования СБК	Тыс. руб.	424 383	424 383	424 383	424 383
Себестоимость, в т.ч.	Тыс. руб.	3 014 777	3 407 666	3 578 049	3 685 390
Расходы на персонал	Тыс. руб.	1 089 585	1 231 411	1 292 981	1 331 771
Транспортные услуги	Тыс. руб.	1 062 848	1 215 121	1 275 877	1 314 154
Аренда/лизинг	Тыс. руб.	106 736	112 073	117 677	121 207
Материалы (Inventory)	Тыс. руб.	163 827	186 297	195 612	201 480
Содержание объектов, зданий, территорий	Тыс. руб.	61 143	64 200	67 410	69 432
Командировочные и представительские расходы	Тыс. руб.	1 956	2 054	2 157	2 221
Прочие расходы	Тыс. руб.	95 041	99 793	104 783	107 926
Себестоимость КРС и ОС автономных скважин	Тыс. руб.	433 641	496 717	521 552	537 199
ЕБИТДА	Тыс. руб.	1 370 755	1 552 751	1 608 728	1 643 994
Рентабельность ЕБИТДА	%	31%	31%	31%	31%
Амортизация	Тыс. руб.	134 558	122 627	113 634	111 221
Выбытие	Тыс. руб.	-	-	-	-
ЕБИТ	Тыс. руб.	1 236 197	1 430 124	1 495 094	1 532 773
Рентабельность ЕБИТ	%	28%	29%	29%	29%
Проценты уплаченные	Тыс. руб.	169 026	95 571	23 231	-
Прочие расходы неоперационные	Тыс. руб.	-	-	-	-
Расходы на управляющую компанию	Тыс. руб.	74 815	78 556	82 484	84 958
Прибыль до налогообложения	Тыс. руб.	992 356	1 255 998	1 389 380	1 447 814
Прибыль до налогообложения накопленным итогом	Тыс. руб.				
Налог на прибыль	Тыс. руб.	198 471	251 200	277 876	289 563
Чистая прибыль	Тыс. руб.	793 885	1 004 798	1 111 504	1 158 252
Рентабельность по Чистой прибыли	%	18%	20%	21%	

## Оптимальный план развития холдинга

<b>Бюджет движения денежных средств</b>					
Выручка, в т.ч.	Тыс. руб.	5 295 908	5 851 789	6 103 818	6 278 229
Себестоимость, в т.ч.	Тыс. руб.	4 290 816	4 849 548	5 063 225	5 189 886
Приток/Отток по операционной деятельности	Тыс. руб.	1 005 092	1 002 241	1 040 593	1 088 343
	Тыс. руб.				
Капитальные затраты	Тыс. руб.	- 79 389	- 72 350	- 67 044	- 65 621
Приток/Отток по инвестиционной деятельности	Тыс. руб.	- 79 389	- 72 350	- 67 044	- 65 621
	Тыс. руб.				
Выборка кредитных средств	Тыс. руб.	-	-	-	-
Погашение основной суммы долга	Тыс. руб.	- 567 500	- 567 500	- 425 625	-
Погашение процентов	Тыс. руб.	- 169 026	- 95 571	- 23 231	-
Кредит на покрытие кассового разрыва	Тыс. руб.	-	-	-	-
Погашение основной суммы долга	Тыс. руб.	-	-	-	-
Погашение процентов	Тыс. руб.	-	-	-	-
Средства учредителя	Тыс. руб.	-	-	-	-
Приток/Отток по финансовой деятельности	Тыс. руб.	- 736 526	- 663 071	- 448 856	-
	Тыс. руб.	-	-	-	-
<b>Движение ДС</b>	Тыс. руб.	189 177	266 821	524 693	1 022 722
Остаток на начало	Тыс. руб.	340 390	529 567	796 388	1 321 081
Остаток на конец	Тыс. руб.	529 567	796 388	1 321 081	2 343 803

## Оптимальный план развития холдинга

ООО «КРС-МГ

		2016	2017	2018	2019
<b>Отчет о прибылях и убытках</b>					
<b>Выручка, в т.ч.</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>3 875 262</b>	<b>4 893 139</b>	<b>5 506 423</b>	<b>6 859 847</b>
Капитальный ремонт и освоение скважин	Тыс. руб.	1 408 571	1 587 015	1 825 071	1 955 910
Подземный ремонт скважин	Тыс. руб.	1 044 992	1 301 052	1 597 713	1 982 179
Выполнение работ по химизации технологических процессов (ППНП)	Тыс. руб.	39 662	51 447	51 248	66 073
Зарезка боковых стволов	Тыс. руб.	1 382 038	1 953 625	2 032 390	2 855 684
<b>Себестоимость, в т.ч.</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>2 757 299</b>	<b>3 314 863</b>	<b>3 656 993</b>	<b>4 375 193</b>
Расходы персонал	Тыс. руб.	737 771	782 037	824 679	865 913
Транспортные услуги	Тыс. руб.	552 225	697 272	784 665	977 528
Аренда/лизинг	Тыс. руб.	213 964	253 012	266 758	313 135
Материалы	Тыс. руб.	331 335	418 363	470 799	586 517
Содержание объектов, зданий, территорий		82 531	104 209	117 270	146 093
Командировочные и представительские расходы		4 238	5 352	6 022	7 502
Прочие расходы		835 235	1 054 618	1 186 799	1 478 503
<b>ЕВИТДА</b>		<b>1 117 963</b>	<b>1 578 275</b>	<b>1 849 430</b>	<b>2 484 654</b>
<b>ЕВИТ</b>		<b>907 928</b>	<b>1 391 848</b>	<b>1 666 915</b>	<b>2 307 516</b>
Прочие расходы, не уменьшающие налогооблагаемую базу		150 618	160 981	171 766	182 456
<b>Чистая прибыль</b>		<b>451 638</b>	<b>843 201</b>	<b>1 087 996</b>	<b>1 649 544</b>

## Оптимальный план развития холдинга

<b>Отчет о движении денежных средств</b>					
<b>Выручка, в т.ч.</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>4 572 810</b>	<b>5 773 904</b>	<b>6 497 579</b>	<b>8 094 619</b>
Капитальный ремонт и освоение скважин	Тыс. руб.	1 662 113	1 872 678	2 153 584	2 307 974
Подземный ремонт скважин	Тыс. руб.	1 233 090	1 535 241	1 885 302	2 338 972
Выполнение работ по химизации технологических процессов (ППНП)	Тыс. руб.	46 801	60 707	60 473	77 966
Зарезка боковых стволов	Тыс. руб.	1 630 805	2 305 278	2 398 220	3 369 707
<b>Себестоимость, в т.ч.</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>3 752 177</b>	<b>4 525 528</b>	<b>4 993 952</b>	<b>5 987 081</b>
Расходы на персонал	Тыс. руб.	737 771	782 037	824 679	865 913
Транспортные услуги	Тыс. руб.	651 625	822 781	925 905	1 153 483
Аренда/лизинг	Тыс. руб.	252 477	298 554	314 774	369 500
Материалы	Тыс. руб.	390 975	493 669	555 543	692 090
Необходимая величина оборотного капитала	Тыс. руб.	635 891	760 474	833 577	988 234
Содержание объектов, зданий, территорий	Тыс. руб.	97 387	122 966	138 378	172 390
Командировочные и представительские расходы	Тыс. руб.	5 001	6 315	7 106	8 853
Прочие расходы	Тыс. руб.	981 050	1 238 732	1 393 989	1 736 618
НДС	Тыс. руб.	393 321	499 247	564 561	706 251
Налог на прибыль	Тыс. руб.	150 564	251 046	314 940	458 000
Прочие расходы, не уменьшающие налогооблагаемую базу	Тыс. руб.	98 992	104 066	105 852	111 879
<b>Приток/Отток по операционной деятельности</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>177 757</b>	<b>394 017</b>	<b>518 273</b>	<b>831 407</b>
Капитальные затраты на оборудование		0	0	0	0
<b>Приток/Отток по инвестиционной деятельности</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Погашение процентов по текущим кредитам	Тыс. руб.	-16 877	-9 227	-1 899	0
Погашение основной суммы долга по текущим кредитам	Тыс. руб.	-60 000	-60 000	-40 000	0
Новое привлечение кредитных средств	Тыс. руб.	67 046	0	0	0
Погашение процентов	Тыс. руб.	-138 231	-127 393	-90 314	-17 516
Погашение основной суммы долга	Тыс. руб.	-29 335	-195 154	-383 532	-409 473
<b>Приток/Отток по финансовой деятельности</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>-177 397</b>	<b>-391 775</b>	<b>-515 745</b>	<b>-426 990</b>
<b>Движение денежных средств</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>359</b>	<b>2 242</b>	<b>2 528</b>	<b>404 418</b>
Остаток на начало	Тыс. руб.	56	415	2 657	
Остаток на конец	Тыс. руб.	415	2 657	5 185	4

## Оптимальный план развития холдинга

### ООО «ЯСЦ»

		2016	2017	2018	2019
<b>Бюджет доходов и расходов</b>					
<b>Выручка</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>2 817 953</b>	<b>2 958 850</b>	<b>3 106 793</b>	<b>3 262 132</b>
Выручка по основным видам деятельности	Тыс. руб.	2 730 562	2 867 090	3 010 445	3 160 967
Выручка от прочей реализации	Тыс. руб.	2 686	2 820	2 961	3 109
Выручка внутренняя	Тыс. руб.	84 704	88 940	93 387	98 056
<b>Себестоимость</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>2 402 616</b>	<b>2 522 747</b>	<b>2 648 885</b>	<b>2 781 329</b>
Затраты на персонал	Тыс. руб.	1 557 495	1 635 370	1 717 138	1 802 995
Транспортные услуги	Тыс. руб.	332 219	348 830	366 271	384 585
Аренда /лизинг	Тыс. руб.	18 058	18 961	19 909	20 904
Материалы	Тыс. руб.	342 216	359 327	377 293	396 158
Содержание объектов, зданий	Тыс. руб.	102 175	107 284	112 648	118 280
Командир. и представит. расходы	Тыс. руб.	2 909	3 054	3 207	3 368
Прочие расходы	Тыс. руб.	47 545	49 922	52 418	55 039
<b>ЕБИТДА</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>415 336</b>	<b>436 103</b>	<b>457 908</b>	<b>480 804</b>
Рентабельность ЕБИТДА	%	15%	15%	15%	15%
Амортизация	Тыс. руб.	33 194	27 853	24 726	3 437
Выбытие	Тыс. руб.	-	-	-	-
<b>ЕБИТ</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>382 142</b>	<b>408 250</b>	<b>433 182</b>	<b>477 367</b>
Рентабельность ЕБИТ	%	14%	14%	14%	15%
Проценты уплаченные	Тыс. руб.	3 107	-	-	-
Прочие расходы неоперационные	Тыс. руб.	92 286	96 900	101 745	106 832
Расходы на управляющую компанию	Тыс. руб.	86 491	90 816	95 357	100 125
<b>Прибыль до налогообложения</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>200 258</b>	<b>220 534</b>	<b>236 081</b>	<b>270 410</b>
Прибыль до налогообложения накопленным итогом	Тыс. руб.				
Налог на прибыль	Тыс. руб.	-	-	25 776	54 082
<b>Чистая прибыль</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>200 258</b>	<b>220 534</b>	<b>210 305</b>	<b>216 328</b>
Рентабельность по Чистой прибыли	%	7%	7%	7%	7%

## Оптимальный план развития холдинга

<b>Бюджет движения денежных средств</b>					
<b>Выручка, в т.ч.</b>	<b>Тыс. руб.</b>	<b>3 643 188</b>	<b>3 825 347</b>	<b>4 016 615</b>	<b>4 190 702</b>
МРП		1 162 629	1 220 760	1 281 798	1 345 888
ПСО НПО		961 908	1 010 003	1 060 504	1 113 529
ВМП		1 254 791	1 317 530	1 383 407	1 430 481
СМР		263 860	277 053	290 906	300 805
<b>Себестоимость, в т.ч.</b>		<b>3 149 406</b>	<b>3 307 944</b>	<b>3 499 807</b>	<b>3 705 251</b>
Расходы на персонал		1 551 315	1 628 880	1 710 324	1 795 841
Транспортные услуги		429 509	450 984	473 533	497 210
Материалы		442 433	464 555	487 783	512 172
Прочая себестоимость		197 326	207 192	217 552	228 429
НДС		350 046	368 616	387 737	410 560
Налог на прибыль		-	-	25 776	54 082
Прочие расходы неоперационные		92 286	96 900	101 745	106 832
Расходы на управляющую компанию		86 491	90 816	95 357	100 125
<b>Приток/Отток по операционной деятельности</b>		<b>493 782</b>	<b>517 403</b>	<b>516 808</b>	<b>485 452</b>
Капитальные затраты		- 33 194	- 27 853	- 24 726	- 3 437
<b>Приток/Отток по инвестиционной деятельности</b>		<b>- 33 194</b>	<b>- 27 853</b>	<b>- 24 726</b>	<b>- 3 437</b>
Выборка кредитных средств		-	-	-	-
Погашение основной суммы долга		- 100 000	-	-	-
Погашение процентов		- 3 107	-	-	-
Средства учредителя		-	-	-	-
<b>Приток/Отток по финансовой деятельности</b>		<b>- 431 177</b>	<b>- 333 862</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Движение ДС</b>		<b>29 411</b>	<b>155 688</b>	<b>492 082</b>	<b>482 015</b>
Остаток на начало		5 842	35 254	190 942	683 024
Остаток на конец		35 254	190 942	683 024	1 165 039

## Оптимальный план развития холдинга

### ОАО Зарок «НЕФТЕПРОМАНЦ»

	2016	2017	2018	2019
<b>Отчет о прибылях и убытках</b>				
<b>Выручка</b>	<b>2 363 980</b>	<b>2 541 154</b>	<b>2 714 453</b>	<b>2 890 412</b>
Выручка от основной деятельности	2 363 980	2 541 154	2 714 453	2 890 412
Выручка, начисленная на НЗП и готовую продукцию	-	-	-	-
<b>Себестоимость</b>	<b>2 038 268</b>	<b>2 185 571</b>	<b>2 330 342</b>	<b>2 477 733</b>
Затраты на персонал	133 265	139 150	145 312	151 792
Фонд заработной платы	102 512	107 038	111 779	116 763
Отчисления с ФОТ	30 753	32 111	33 534	35 029
Материалы	1 673 388	1 798 804	1 921 477	2 046 033
Транспортные услуги	15 877	17 066	18 230	19 412
Аренда /лизинг	23 791	25 574	27 318	29 089
Содержание объектов, зданий	46 380	49 856	53 256	56 708
Командир. и представит. расходы	7 629	8 201	8 761	9 328
Прочие расходы	129 000	138 668	148 125	157 727
Налоги и сборы	8 938	8 251	7 863	7 644
Налог на имущество	8 858	8 171	7 783	7 564
Налог на землю	-	-	-	-
Транспортный налог	80	80	80	80
Прочие расходы, не уменьшающие налогооблагаемун	35 460	38 117	40 717	43 356
<b>ЕБИТДА</b>	<b>290 253</b>	<b>317 466</b>	<b>343 394</b>	<b>369 323</b>
Амортизация	43 221	24 390	13 760	7 758
<b>ЕБИТ</b>	<b>247 032</b>	<b>293 076</b>	<b>329 635</b>	<b>361 565</b>
Проценты к уплате	1 204	3	3	3
<b>ЕВТ</b>	<b>245 827</b>	<b>293 073</b>	<b>329 632</b>	<b>361 562</b>
Налог на прибыль	49 165	58 615	65 926	72 312
<b>Net Profit</b>	<b>196 662</b>	<b>234 458</b>	<b>263 705</b>	<b>289 250</b>

## Оптимальный план развития холдинга

<b>Отчет о движении денежных средств</b>				
<b>Выручка</b>	<b>2 770 672</b>	<b>2 980 911</b>	<b>3 185 014</b>	<b>3 392 570</b>
Выручка от основной деятельности	2 770 672	2 980 911	3 185 014	3 392 570
Выручка, начисленная на НЗП и готовую продукцию	-	-	-	-
<b>Себестоимость</b>	<b>2 365 080</b>	<b>2 538 865</b>	<b>2 708 356</b>	<b>2 881 092</b>
Затраты на персонал	133 265	139 150	145 312	151 792
Фонд заработной платы	102 512	107 038	111 779	116 763
Отчисления с ФОТ	30 753	32 111	33 534	35 029
Материалы	1 961 272	2 110 094	2 254 572	2 401 495
Транспортные услуги	18 608	20 020	21 391	22 785
Аренда /лизинг	28 073	30 177	32 236	34 325
Содержание объектов, зданий	54 728	58 830	62 842	66 915
Командир. и представит. расходы	9 003	9 678	10 338	11 008
Прочие расходы	151 193	162 665	173 803	185 129
Налоги и сборы	8 938	8 251	7 863	7 644
Налог на имущество	8 858	8 171	7 783	7 564
Налог на землю	-	-	-	-
Транспортный налог	80	80	80	80
Налог на прибыль	49 165	58 615	65 926	72 312
НДС	77 037	82 909	88 599	94 388
Прочие расходы, не уменьшающие налогооблагаемую	41 842	44 978	48 046	51 160
<b>Приток/Отток по операционной деятельности</b>	<b>237 547</b>	<b>255 544</b>	<b>274 087</b>	<b>293 617</b>
Капитальные затраты	- 934	- 953	- 970	- 987
Доп. вложения в оборотный капитал	-	-	-	-
<b>Приток/Отток по инвестиционной деятельности</b>	<b>- 934</b>	<b>- 953</b>	<b>- 970</b>	<b>- 987</b>
Погашение основной суммы текущего долга	- 36 018	-	-	-
Погашение процентов по текущим долгам	- 1 041	-	-	-
Выборка новых кредитных средств	11 398	286	291	296
Погашение процентов	- 164	- 3	- 3	- 3
Погашение основной суммы долга	- 15 704	- 286	- 291	- 296
Средства учредителя	-	-	-	-
<b>Приток/Отток по финансовой деятельности</b>	<b>- 41 529</b>	<b>- 3</b>	<b>- 3</b>	<b>- 3</b>
<b>Движение ДС</b>	<b>195 085</b>	<b>254 588</b>	<b>273 114</b>	<b>292 627</b>
Остаток на начало	33 600	228 685	483 273	756 387
Остаток на конец	228 685	483 273	756 387	1 049 014

	2016	2017	2018	2019
<b>Бюджет доходов и расходов</b>				
<b>Выручка, в т.ч.</b>	<b>14 697 557</b>	<b>19 688 040</b>	<b>20 969 970</b>	<b>21 788 367</b>
Эксплуатационное бурение по суточной ставке	7 306 869	8 321 564	9 035 171	9 387 464
Ключные скважины	6 869 054	10 818 760	11 359 698	11 803 342
Разведочное бурение	521 634	547 715	575 101	597 561
<b>Себестоимость</b>	<b>10 683 335</b>	<b>13 459 727</b>	<b>14 219 540</b>	<b>14 767 767</b>
Расходы на заработную плату	2 575 595	3 053 788	3 229 158	3 355 241
Транспортные услуги	1 232 575	1 539 709	1 626 622	1 690 684
Аренда/лизинг	563 432	752 107	793 512	824 497
Содержание объектов, зданий территорий	439 366	461 334	484 401	503 319
Материалы	1 998 062	2 638 967	2 785 232	2 893 989
Материалы, перевыставляемые заказчику	1 545 369	2 156 999	2 284 307	2 373 481
Услуги по цементированию скважин	212 421	261 773	276 595	287 395
Обеспечение энергией, обслуживание котельных и АВИЭС	506 312	638 699	675 426	701 798
Сервисные услуги и сопровождение	722 811	895 431	947 444	984 437
Услуги по бурению	346 384	436 309	461 374	479 389
Прочие услуги	429 897	485 472	511 271	531 237
Налог на имущество	111 111	139 139	144 198	142 301
<b>ЕБИТДА</b>	<b>4 014 222</b>	<b>6 228 313</b>	<b>6 750 431</b>	<b>7 020 599</b>
Рентабельность ЕБИТДА	27%	32%	32%	32%
Амортизация	408 504	484 401	529 264	471 186
Выбытие	1 865 243	0	0	0
<b>ЕБИТ</b>	<b>1 740 476</b>	<b>5 743 912</b>	<b>6 221 167</b>	<b>6 549 414</b>
Рентабельность ЕБИТ	12%	29%	30%	30%
Проценты полученные/уплаченные	614 639	606 497	470 902	270 522
Прочие расходы/доходы неоперационные	0	2 450 580	2 450 580	0
Расходы на управляющую компанию	241 229	253 291	265 955	276 342
<b>Прибыль до налогообложения</b>	<b>884 607</b>	<b>2 433 544</b>	<b>3 033 729</b>	<b>6 002 550</b>
Прибыль до налогообложения накопленным итогом	12 658 843	33 071 644	66 255 219	121 884 510
Налог на прибыль	191 907	486 709	606 746	1 200 510
<b>Чистая прибыль</b>	<b>692 700</b>	<b>1 946 836</b>	<b>2 426 983</b>	<b>4 802 040</b>
Рентабельность по Чистой прибыли	5%	10%	12%	22%

## Оптимальный план развития холдинга

### Бюджет движения денежных средств

Выручка, в т.ч.	16 462 107	21 910 321	24 211 302	25 768 131
Эксплуатационное бурение по суточной ставке	8 231 105	9 378 215	10 418 883	11 165 814
Ключевые скважины	7 658 665	11 899 477	13 117 149	13 887 423
Разведочное бурение	572 336	632 629	675 269	714 894
Себестоимость, в т.ч.	13 803 912	17 513 211	18 671 509	20 068 536
<b>Приток/Отток по операционной деятельности</b>	<b>2 658 194</b>	<b>4 397 111</b>	<b>5 539 792</b>	<b>5 699 595</b>
Модернизация БУ3000	-1 523 592	-1 599 772	0	0
Расходы на поддержание ОС	-444 151	-466 358	-489 676	-508 800
Предоставление займа				
<b>Приток/Отток по инвестиционной деятельности</b>	<b>-1 967 743</b>	<b>-2 066 130</b>	<b>-489 676</b>	<b>-508 800</b>
Выборка кредитных средств	0	0	0	0
Погашение основной суммы долга по текущим кредитам	-614 295	-596 970	-636 075	-439 065
Погашение процентов по текущим кредитам	-416 342	-345 686	-275 200	-210 273
Выборка кредитных средств (модернизацию БУ 3000)	1 218 874	1 279 817	0	0
Погашение основной суммы долга	-404 875	-1 083 395	-1 235 246	-828 314
Погашение процентов	-198 297	-260 810	-195 702	-60 249
Кредит на покрытие кассового разрыва	0	0	0	0
Погашение основной суммы долга	0	0	0	0
Погашение процентов	0	0	0	0
Средства учредителя	0	0	0	0
<b>Приток/Отток по финансовой деятельности</b>	<b>-414 936</b>	<b>-1 007 044</b>	<b>-2 342 223</b>	<b>-1 537 901</b>
	0			
<b>Движение ДС</b>	<b>275 516</b>	<b>1 323 936</b>	<b>2 707 894</b>	<b>3 652 895</b>
Остаток на начало	1 519 489	1 795 005	3 118 941	5 826 835
Остаток на конец	1 795 005	3 118 941	5 826 835	9 479 729

Таким образом в результате нашего исследования разработана методика оптимального стратегического планирования работы группы предприятий нефтегазовой отрасли с учетом факторов неопределенности. Эта методика учитывает современные особенности экономической модели бизнеса и дает возможность учета особенностей современной экономической обстановки.. Для достижения этой цели решены следующие задачи:

- обобщен опыт оптимального отраслевого планирования СССР и зарубежных стран, а так же современный опыт решения аналогичных задач;
- проведен сравнительный анализ показателей эффективности решений по развитию производства в условиях социалистической экономики и в современных условиях;
- исследована структура и особенности взаимосвязей предприятий входящих ОАО «РУ-Энерджи Групп»;
- разработана математическая модель финансово – инвестиционной деятельности Холдинга;
- проанализированы методы исследования задач на экстремум большой размерности, с частично дискретными переменными. Обоснован метод поиска максимина в рассматриваемой в диссертации математической модели и разработаны алгоритм и программное обеспечение, реализующие этот метод.
- Проведены оптимизационные расчеты, в результате которых определен оптимальный план развития предприятий входящих в холдинг на период по 2019 года;
- Оценена эффективность ряда вариантов развития холдинга, определен оптимальный момент его продажи другим владельцам, а также провидения IPO.

## Заключение

---

Научная новизна проведенного нами исследования состоит в разработке математической модели финансово – инвестиционной деятельности холдинга, применительно к современной экономической модели, действующей в нашей стране. Впервые при математическом моделировании финансово-инвестиционной деятельности действительно учтены факторы, характеризующие неопределенность экономической обстановки. Сформулирована задача на поиск *макси-мина*, решение которой дает оптимальный план стратегического развития холдинга. Научная новизна данного исследования состоит также в разработке правила разделения множества возможных планов развития холдинга при реализации метода ветвей и границ, основанное на финансово-экономическом анализе работы холдинга. Практическая значимость данного исследования заключается в разработке оптимального стратегического плана развития холдинга на период по 2019 год, определения момента продажи холдинга, наиболее выгодного для его акционеров. Также определен момент наиболее эффективного проведения IPO.

Поскольку ОАО «РУ-Энерджи Групп» является типичным представителем современного крупного Российского бизнеса, полученные в частности результаты по ОАО «РУ-Энерджи Групп», могут быть применены в практике долгосрочного планирования и других групп предприятий. Кроме того, учитывая возросший интерес ведущих экономистов Российской Федерации, руководителей экономического блока правительства нашей страны к решению задач стратегического планирования в экономике, результаты нашего исследования могут быть учтены и при решении задач стратегического планирования на уровне государства в целом.

## **Заключение**

---



Спасибо за внимание

---

## Приложение

**Чистым доходом** (другие названия - ЧД, *Net Value, NV*) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период:

$$\text{ЧД} = \sum_m \phi_m ,$$

где  $\phi_m$  значения денежного потока на  $m$ -том шаге расчетного периода.

**Дисконтированием денежных потоков** называется приведение их разновременных (относящихся к разным шагам расчета) значений к их ценности на определенный момент времени, который называется моментом приведения и обозначается через  $t^0$ . Основным экономическим нормативом, используемым при дисконтировании, является норма дисконта ( $E$ ), выражаемая в долях единицы или в процентах в год.

Дисконтирование денежного потока на  $m$ -м шаге осуществляется путем умножения его значения  $\phi_m$  на коэффициент дисконтирования  $\alpha_m$ , рассчитываемый по формуле:

$$\alpha_m = \frac{1}{(1 + E)^{t_m - t^0}} ,$$

где  $t_m$  - момент окончания  $m$ -го шага.

## Современные показатели экономической эффективности

---

## Приложение

**Чистый дисконтированный доход** (другие названия - ЧДД, интегральный эффект, *Net Present Value, NPV*) - накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. ЧДД рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_m \phi_m \alpha_m (E)$$

**Чистый долг** – общая сумма долгосрочных и краткосрочных долговых обязательств юридического лица, за вычетом имеющихся у данного лица в данный момент наличных денежных средств и средств на банковских счетах. Часто вычитаются легкоореализуемые краткосрочные ценные бумаги и другие денежные эквиваленты.

**ЕБИТДА** (от англ. Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) — аналитический показатель, равный объему прибыли до вычета расходов по уплате налогов, процентов и начисленной амортизации.

**Debt service coverage ratio (DSCR) (Коэффициент покрытия фиксированных платежей или коэффициент обслуживания (покрытия) долга)** представляет собой отношение чистой операционной прибыли (дохода) к суммарным выплатам по кредиту за период (основной долг + проценты). Данный показатель используется для определения способности компании генерировать свободный денежный поток, необходимый и достаточный для обслуживания имеющихся кредитов и займов. Нормой считается величина выше 1.

## Современные показатели экономической эффективности

---

## Приложение

**Коэффициент отношение долга к EBITDA (Debt/EBITDA ratio)** – это показатель долговой нагрузки на организации, ее способности погасить имеющиеся обязательства (платежеспособности). В качестве показателя поступления средств, необходимых для расчета по долгам организации, в данном случае используется показатель EBITDA – прибыль до вычета процентов, налогов и амортизации. Считается, что из показателей финансовых результатов EBITDA более-менее точно характеризует приток денежных средств (точный приток можно узнать только по отчету о движении денежных средств).

Показатель отношения долга к EBITDA – достаточно популярный среди аналитиков коэффициент, очищенный от влияния неденежных статей (амортизации). При нормально финансовом состоянии организации, значение данного коэффициента не должно превышать 3. Если значение коэффициента превышает 4-5, это говорит о слишком большой долговой нагрузке на предприятие и вероятных проблемах с погашением своих долгов. Для предприятий с таким высоким значение коэффициента проблематично привлечь дополнительные заемные средства.

## Современные показатели экономической эффективности

---

## Приложение

### Срок окупаемости инвестиций PP

Срок окупаемости инвестиций - это превосходный показатель, предоставляющий вам упрощенный способ узнать, сколько времени потребуется фирме для возмещения первоначальных расходов. Это имеет особое значение для бизнеса, расположенного в странах с неустойчивой финансовой системой, или бизнеса связанного с передовой технологией, где стремительное устаревание товара является нормой, что превращает быстрое возмещение инвестиционных расходов в важную проблему.

Общая формула для расчета срока окупаемости инвестиций:

Ток =  $n$  при котором

$$\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} > 0,$$

$n=1$

где Ток (PP) — срок окупаемости,

$n$  — число периодов;

$C_t$  — приток денежных средств в период  $t$

$C_0$  — величина исходных инвестиций в нулевой период.

---

## Приложение

### Текущая стоимость в инвестиционном анализе NV

Арифметическая сумма всех денежных оттоков и притоков, порожденных инвестицией, называется текущая стоимость (NPV). Применяется для расчета коэффициентов ликвидности и платежеспособности (иногда для грубой оценки и при проверке правильности расчетов разными программами).

Расчет производится по следующей формуле (соответствует I модели):

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t},$$

NPV — текущая стоимость;

$CF_t$  — приток денежных средств в период  $t = 1, 2, \dots, n$

$C_t$  — отток денежных средств в период  $t = 1, 2, \dots, n$  (по абсолютной величине)

$n$  — число периодов.

---

## Приложение

### Дисконтированный срок окупаемости инвестиций DPP

Дисконтированный срок окупаемости инвестиций - срок окупаемости инвестиций в текущих стоимостях.

Общая формула для расчета окупаемости в терминах текущих стоимостей:

Ток  $CF_t = I_0$  при котором

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} > I_0$$

Ток  $CF_t$  ( $CF_t$ ) — дисконтированный срок окупаемости инвестиций;

$n$  - число периодов;

$CF_t$  - приток денежных средств в период  $t$

$r$  - барьерная ставка (коэффициент дисконтирования);

$I_0$  - величина исходных инвестиций в нулевой период.

---

## Чистая текущая стоимость NPV

Чистая текущая стоимость - сумма текущих стоимостей всех спрогнозированных, с учетом ставки дисконтирования, денежных потоков.

Метод чистой текущей стоимости (NPV) состоит в следующем:

1. Определяется текущая стоимость затрат ( $C_0$ ), т.е. решается вопрос, сколько инвестиций нужно зарезервировать для проекта.
2. Рассчитывается текущая стоимость будущих денежных поступлений от проекта, для чего доходы за каждый год ( $C_t$ ) (кеш-флоу) приводятся к текущей дате.

Результаты расчетов показывают, сколько средств нужно было бы вложить сейчас для получения запланированных доходов, если бы ставка доходов была равна барьерной ставке (для инвестора ставка процента в банке, в ПИФе и т.д., для предприятия цене совокупного капитала или через риски). Подытожив текущую стоимость доходов за все годы, получим общую текущую стоимость доходов от проекта ( $NPV$ ):

$$NPV = C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + r)^t}$$

## Приложение

### Дисконтированный индекс доходности DPI

Одним из вариантов модификации понятия окупаемости заключается в суммировании всех дисконтированных денежных потоков (доходов от инвестиций) с последующим делением суммы на дисконтированный инвестиционный расход. Результатом является дисконтированный индекс доходности (иногда называемый отношением дохода к издержкам (benefit cost ratio), выраженным в текущих стоимостях).

Формула для расчета дисконтированного индекса доходности:

$$DPI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}},$$

$DPI$  — дисконтированный индекс доходности, долей единиц;

$C_t$  — приток денежных средств в период  $t$ ;

$I_t$  — сумма инвестиций (затраты) в  $t$ -ом периоде;

$r$  — барьерная ставка (ставка дисконтирования, долей единиц);

$n$  — суммарное число периодов (интервалов, шагов)  $t = 1, 2, \dots, n$

---

## Приложение

### Внутренняя норма доходности IRR

Внутренняя норма доходности - норма прибыли, порожденная инвестицией. Это та норма прибыли (барьерная ставка, ставка дисконтирования), при которой чистая текущая стоимость инвестиции равна нулю, или это та ставка дисконта, при которой дисконтированные доходы от проекта равны инвестиционным затратам. Внутренняя норма доходности определяет максимально приемлемую ставку дисконта, при которой можно инвестировать средства без каких-либо потерь для собственника.

$$NPV(i) = 0 \text{ при котором, } NPV(0) = NPV(i) = 0,$$

Ее значение находят из следующего уравнения:

$$NPV(i) = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} = 0$$

$NPV(i)$  — чистая текущая стоимость, рассчитанная по ставке  $i$ ,

$CF_t$  — приток денежных средств в период  $t$

$I_t$  — сумма инвестиций (затраты) в  $t$ -ом периоде;

$n$  — суммарное число периодов (интервалов, шагов)  $t = 0, 1, 2, \dots, n$

Дюрация измеряет среднее время жизни инвестиционного проекта или его эффективное время действия. В результате менеджеры получают сведения о том, как долго окупаются для компании инвестиции доходами, приведенными к текущей дате.

Для расчета дюрации (D) используется обычно следующая формула:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} + \frac{C_n}{(1+r)^n}}, \quad C_t = \frac{C_t}{(1+r)^t},$$

где

$D$  - дюрация, периодов;

$C_t$  - приток денежных средств в период  $t$

$C_t$  - текущая стоимость доходов за  $t$  периодов до окончания срока действия проекта;

$r$  - барьерная ставка (коэффициент дисконтирования);

$t$  - периоды поступления доходов  $1, 2, \dots, n$

$n$  - число периодов.

## Приложение

### Чистая норма доходности NRR

Аналитическая ценность данного показателя заключается в том, что чистая норма доходности, иногда называют дополнительная или маргинальная показывает чистую рентабельность (по модели II типа) инвестиционного проекта, т.е. прибыль с учетом затрат на капитал и обесценивания денег из-за инфляции.

Значение чистой нормы доходности находят из следующего уравнения:

$$NRR = \frac{NPV}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}} \times 100\%$$

где

$NRR$  - чистая норма доходности;

$NPV$  - чистая текущая стоимость;

$I_t$  - сумма инвестиций (затраты) в  $t$ -ом периоде;

$r$  - барьерная ставка (ставка дисконтирования), доли единицы;

$n$  - суммарное число периодов (интервалов, шагов)  $n = 1, 2, \dots, n$

---