

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра цифровой и отраслевой экономики

211-2022

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

*Методические указания к выполнению лабораторных работ
для бакалавров всех форм обучения
направления 38.03.01 «Экономика»
профиль «Экономика предприятий и организаций»*

Воронеж 2022

УДК: 330.32
ББК 65.263

Составители:

канд. экон. наук Лавриненко Я.Б.

Моделирование инвестиционных процессов: методические указания к выполнению лабораторных работ для бакалавров всех форм обучения направления 38.03.01 «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Я. Б. Лавриненко. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. - 32 с.

Методические указания предназначены для проведения лабораторных работ с целью закрепления навыков в сфере моделирование инвестиционных процессов и потоков. В методических указаниях содержатся задания и исходные данные для лабораторной работы в области инвестиций и вложений в предприятие.

Предназначены для студентов всех форм обучения направления 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций».

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_МИП_лаб_2022.pdf.

Рис. 71. Библиогр.: 3 назв.

УДК 330.32
ББК 65.263

Рецензент – В.И. Тинякова, д-р. экон. наук, проф. математических методов в экономике и управлении ГУУ

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

ВВЕДЕНИЕ

Практически любой вид деятельности в современном мире сопряжен с инвестициями и моделирование инвестиционных процессов. Это касается не только моделирования сложных инвестиционных процессов предприятий, но и инвестиций на уровне малого и среднего бизнеса.

В связи с этим актуальность приобретают вопросы повышения качества и, самое главное, скорости моделирование инвестиционных процессов.

Методические указания состоят из теоретических сведений, лабораторных заданий, в каждой из которых описана последовательность действий для выполнения соответствующей темы, а, так же, представлены индивидуальные практические задания для самостоятельного выполнения.

В конце следуют вопросы, на которые студент должен ответить при защите лабораторной работы.

При выполнении лабораторных заданий обучающимся необходимо: последовательно читать методическое указание и осуществлять соответствующие действия на компьютере для полного и точного выполнения задания. При необходимости следует обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Цель методических указаний научить моделированию инвестиционных процессов предприятий в среде MS Excel, предназначенной для автоматизации расчетов: создания и редактирования таблиц, расчетов по формулам, представления данных в виде различных диаграмм, структурирования данных и др.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Цель финансового моделирования на предприятии — оценить будущую эффективность проекта, чтобы понять, насколько целесообразно им вообще заниматься. Под проектом в данном случае можно понимать:

1. Непосредственно само предприятие, если разговор идет о покупке бизнеса.
2. Новый бизнес/стартап — для принятия решения, есть ли будущее у проекта
3. Внесение каких-либо изменений в действующий бизнес, например, запуск нового продукта, выход на новый рынок, изменение действующей технологии производства.

Если есть действующий успешный бизнес, в котором руководство всё устраивает и нет необходимости изменений то, наверное, в моделировании инвестиционных процессов нет необходимости. Во всех остальных случаях, наличие простейшей модели инвестиционных процессов предприятия повысит эффективность принимаемых решений. Моделирование инвестиционных процессов и результаты его расчетов также являются частью бизнес-плана, который требуется во всех финансовых организациях

для получения финансирования и инвестиций.

Из чего состоит моделирование инвестиционных процессов?

Состав инвестиционной модели (набор ее разделов, листов, компоновка и т.д.), как правило, определяется в техническом задании от заказчика, если таковой имеется. Может отражать личными предпочтениями и спецификой отрасли/предприятия. Но есть определенный набор разделов, без которых моделирование инвестиционных процессов не будет выглядеть полноценным и даже корректным. Часть или даже все эти разделы можно объединить на один лист в системе Excel, но мы предпочтём выносить их на разные листы, т.к. это обычно проще для восприятия конечному пользователю. Собственно, сами разделы:

1. Исходные данные.
2. CapEx.
3. OpEx.
4. Выручка.
5. Налоги.
6. Финансирование.
7. Cash Flow.
8. Эффективность проекта.

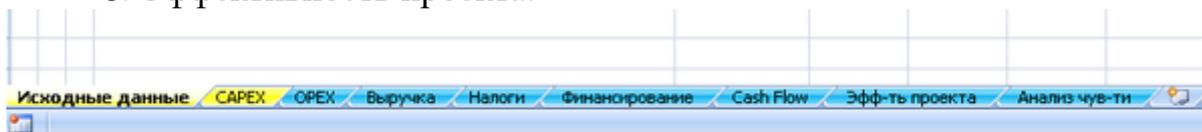


Рисунок 1 – Разделы/листы в таблице Excel

Желтым цветом выделены листы/разделы, допускающие заполнение данных вручную (т.е. непосредственно в ячейки вставляем то или иное значение показателя, цифрами). Голубым цветом выделены разделы, заполняемые исключительно формулами на основе данных из «желтых» разделов. Подробнее это мы рассмотрим в дальнейшем.

Теперь изучим каждый раздел подробнее по каждому разделу для общего понимания механики построения.

1. Исходные данные - основа для построения всей модели. Здесь описываются основные прогнозные параметры, от которых зависит вся деятельность предприятия: цены на конечную продукцию и на материалы для производства, ставки налогов и курсы валют, ставки кредитов и прочая информация, которая понадобится в дальнейшем. Даже если в процессе построения модели оказалось, что необходимо указать еще какой-то исходный параметр — его также нужно внести именно на лист «Исходные данные», а не на тот лист, в котором возникла необходимость его применить. Очень важно вынести всю исходную информацию на отдельный лист и в дальнейшем ссылаться именно на него по следующим причинам:

- конечный пользователь на одном листе видит всю информацию, заложенную в модель, и может изменить необходимые параметры по мере

необходимости;

- снижает вероятность ошибки, связанной с тем, что пользователь решил поменять какой-то параметр модели, а итоговый результат не изменился;

- проще собрать исходную информацию для презентации заказчику;

- нет необходимости искать по всем листам, куда вносится тот или иной исходный параметр, если его надо изменить (это тем важнее, чем объемнее модель).

2. CAPEX (Капекс = Capital Expenditures) - он же «Капитальные вложения» или «Вложения в основные средства», он же «Инвестиции». В этот раздел выносятся те затраты, которые несет предприятие единожды и на длительный срок: покупка зданий и сооружений, закупка оборудования, проектно-изыскательские работы или же просто покупка/оформление юрлица.

3. OPEX (Опекс = Operating Expenditures) - он же «Операционные затраты» или «Текущие издержки». Все регулярные постоянные расходы, связанные с деятельностью организации, отражаем здесь: аренда помещений и оборудования, закупка материалов и ресурсов для производства, оплата труда и все остальные платежи, которые необходимо осуществлять постоянно, без которых предприятие не будет функционировать нормально.

4. Выручка - он же «Доходы предприятия». Здесь считаем приток денежных средств от продажи продукции/услуг.

5. Налоги - он же «Госпошлины и налоги». Раздел, который в простейшем виде можно перенести на лист OPEX, т.к., по сути, это тоже постоянные издержки, но мы предпочтем все же выносить его на отдельный лист — так удобнее с ним работать. Чем меньше загружен каждый лист, тем проще его в дальнейшем вставлять в презентации, бизнес-план, распечатывать и т.д.

6. Финансирование - он же «Кредиты и займы». Даже если в силу тех или иных причин заказчику непосредственно банковские кредиты не нужны, этот раздел необходим для понимания того, сколько денег в какие периоды ему самому придется вложить в проект, а когда эти деньги можно будет вернуть. А, если мы говорим о бизнес-плане и моделирование инвестиционных процессов для банка, то к расчету этого листа надо подойти особенно скрупулезно, т.к. для банкиров это самый интересный раздел всей работы. Здесь учитываем все поступления финансов в проект, в том числе для покрытия возникающих кассовых разрывов, а также все проценты к уплате и т.д.

7. Cash Flow - он же «Денежные потоки», он же «Прогнозный БДДС (Бюджет Движения Денежных Средств)». Практически самый важный и интересный лист всей модели, ради которого вся модель и строится. Здесь сводим все денежные потоки, которые мы рассчитали на предыдущих листах — доходную часть, расходы, инвестиции, финансовые потоки. Здесь выходим на итоговый денежный поток и уже можем прикинуть,

жизнеспособен ли проект вообще. В неписанных правилах хорошего тона (а иногда, кстати, в писанном ТехЗадании) предполагается наличие, кроме этого листа еще листов «Прогнозный БДР (Бюджет Доходов и Расходов» и «Прогнозный Баланс», но фактически заказчику это нужно в исключительных случаях, т.к. все-таки самая важная информация для него — это поток кэша — когда и сколько нужно вложить, когда и сколько можно «вытащить» из проекта.

8. Эффективность проекта - он же «Показатели инвестиционной привлекательности». В этой части финансисты считают показатели для экспертов. Такие показатели, как NPV, IRR, PP, DPP и тому подобное. Они являются квинтэссенцией экономической результативности предприятия, именно на них инвесторы, банкиры и все прочие пользователи моделирование инвестиционных процессов будут обращать особое внимание (особенно инвесторы, не являющиеся профессионалами в той отрасли, в которой работает предприятие).

Так как основная работа будет проводиться в электронной таблице Excel, то важно рассмотреть базовые функции.

Электронная таблица (ЭТ) - это компьютерный эквивалент обычной двумерной таблицы, в клетках (ячейках) которой записаны данные различных типов: тексты, числа, даты, формулы. ЭТ служит для хранения и обработки больших массивов информации. Для управления электронными таблицами разработаны специальные пакеты программ - табличные процессоры (ТП).

С помощью электронных таблиц можно выполнять различные экономические и инженерные расчеты, а также строить различного вида диаграммы, проводить сложный экономический и математический анализ, моделировать и оптимизировать решение различных хозяйственных ситуаций и многое другое.

Главным достоинством электронных таблиц является возможность массового пересчета всех данных.

Табличный процессор размещает каждую ЭТ в самостоятельных окнах. Окно таблицы, которое в данный момент открыто (видно на экране) называется листом книги.

Каждый файл в Excel называется рабочей книгой. Рабочая книга состоит из нескольких листов (до 16).

Типы данных, хранящихся в ЭТ

В каждую ячейку можно ввести следующие типы данных:

- 1) **Текст** - любая последовательность символов. Используется для заголовков таблиц и комментариев (например, «Ведомость зарплаты»).
- 2) **Числа** - числовые константы
- 3) **Формулы** - выражения, состоящие из числовых величин и арифметических операций. В формулу могут входить в качестве аргументов адреса ячеек, функции и другие формулы. В Excel формула должна обязательно начинаться со знака = (равно). В формулах используются буквы только латинского регистра.

4) **Функции** - это заранее запрограммированные формулы, позволяющие проводить часто встречающиеся вычисления.

Excel позволяет использовать более 150 различных функций. Они разделены на категории: математические, статистические, финансовые, логические и др.

5) **Даты**, которые по выбору пользователя могут быть представлены в различных форматах.

ЗАДАНИЯ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ

Задание 1. Лист «Исходные данные»

Указываем прогнозный период годы или кварталы (или, иногда, месяцы). Если выделить все ячейки, в которых внесены значения периодов (ячейки с "H2" до "V2"), то можно указать имя для этого так называемого массива данных, например, «период» (в специальном окошке в верхнем левом углу окна Excel). В дальнейшем можно на остальных листах файла в соответствующих ячейках указывать имя массива вместо заполнения значений вручную.

Важно: теперь при введении на других листах в ячейку формулы «=период» в этой ячейке появится значение массива из соответствующего столбца в исходных данных. Т.е. если первоначальный массив занимает ячейки с "H2" до "V2" (т.е. столбцы с H до V), то если мы на другом (или том же) листе в любую ячейку из столбца «H» введем формулу «=период», то после нажатия «Enter» появится в ячейке значение "1", в столбце «I» — значение "2" и т.д.

В других столбцах, например, «E» или «W» появится ошибка «#ЗНАЧ!» — это свидетельство того, что столбец, в который мы ввели формулу «=период», находится за пределами массива, которому назначено имя «период».

С точки зрения финмоделирования это особенно полезно тогда, когда у какого-либо показателя (например, цены на ресурс, расход материала и т.п.) меняется от периода к периоду и возможна ситуация, когда при заполнении, например, листа «ОРЕХ» для расчета значения расхода в 2020 году мы случайно сошлемся на ячейку исходных данных со значением, относящимся к 2019 году.

1. Допущения и константы

В допущениях и константах описываем основные базовые цифры, которые будут использоваться в дальнейшем постоянно или регулярно.

2. Прогнозы налогов, сборов и отчислений

Описываем ставки НДС, НДСПИ, налог на имущество, страховые отчисления, налог на прибыль и налог на доходы физических лиц.

3. Макроэкономические прогнозы

Включаем курс национальной валюты, цены на золото и серебро.

4. Цены на ресурсы и материалы, без НДС

Учитываем стоимость электроэнергии, дизельного топлива, масла и

смазки, аммиачной селитры, шаров для мельниц и конвейерной ленты

5. Прямые затраты на производство единицы продукции в натуральном выражении

Учитываем стоимость шаров для мельниц и конвейерной ленты.

6. Общепроизводственные расходы в натуральном выражении

Электроэнергия и дизельное топливо, исходя из выбранного варианта, масла и смазки, аммиачная селитра, ремонт и обслуживание ОС (% от первоначальной стоимости), стоимость электроэнергии и дизельного топлива по первому и второму варианту.

Здесь стоит отметить, что мы будем рассматривать два сценария покупки электроэнергии.

- Первый вариант: покупка электроэнергии у сбытовой компании.

- Второй вариант: собственная электростанция.

Обратите внимание на наличие отдельной ячейки в пункте «Допущения и константы». Переключатель реализован через функцию «Проверка данных» в разделе «Данные».

Предпочтительно при наличии нескольких возможных вариантов расходов выделять соответствующее количество строк под эти варианты и отдельную строку, которая заполняется через формулу с использованием функции «ВЫБОР» уже нужным значением в зависимости от выбранного варианта.

Таким образом, в дальнейшем, на следующих листах модели будем ссылаться только на одну — результирующую строку, которая уже и будет изменять значения в зависимости от выбранного сценария.

Это, во-первых, снижает трудоемкость, во-вторых, снижает вероятность ошибок и, в-третьих, не перегружает формулы на остальных листах модели.

Два варианта по электроэнергии, дизельном топливе и вспомогательном персонале.

7. Коммерческие и управленческие расходы, без НДС

Описываем административно-хозяйственные расходы (они постоянны), доставка продукции до аффинажного завода и расходы на доставку вахты, которые рассчитаны на максимальную производительность фабрики.

8. Прочие расходы, связанные с деятельностью

Указываем стоимость аффинажа и услуги банка при продаже драгоценных металлов. Они в процентах стандартные.

9. Параметры финансовой деятельности

Здесь указывается объем заемных и собственных средств, а также стоимость привлечения стороннего финансирования.

10. Персонал и ФОТ

Приводим расходы на административно-управленческий персонал, которые постоянны. Вычисляем стоимость производственного и вспомогательного персонала, которые зависят от загрузки производства. В

исходных данных даны при максимальной загрузке.

11. Нормируемые оборотные средства

Норма оборотные средства (% от операц. расходов). В деятельности предприятия всегда часть денег «заморожена» в оборотных средствах — сначала необходимо закупить материалы, выплатить заработную плату сотрудникам, доставить конечную продукцию до покупателя, и лишь затем будет получен доход. Соответственно, необходимо предусмотреть в модели, что организации необходимы дополнительные средства, которые будут вложены в «оборотку».

Задание 2. Лист «CAPEX»

Переходим к листу CAPEX и заполняем его данными о капитальных вложениях, планируемых к осуществлению за период реализации проекта.

CAPEX (Капекс = Capital Expenditures) - «Капитальные вложения» или «Вложения в основные средства», он же «Инвестиции». В этот раздел выносятся те затраты, которые несет предприятие единожды и на длительный срок - это покупка зданий и сооружений, закупка оборудования, проектно-изыскательские работы, затраты по регистрации юридического лица и так далее.

В первую очередь удобно на новый лист вывести некоторую справочную информацию из уже заполненного листа — в частности, курс доллара и выбранный сценарий. ВАЖНО: эту информацию заполняем не вручную, а исключительно ссылками на уже заполненные ячейки из листа «Исходные данные».

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Параметры модели							
2			Номер периода					1
3			Календарный год					2020
4								
5	1. Справочно							
6								
7			Курс национальной валюты к доллару		руб./\$			=курс
8			Сценарий					Покупная
9								
10	2. Инвестиционная программа (без НДС)							

Рисунок 2 – Заполнение листа «CAPEX»

Если на листе «Исходные данные» был создан именованный массив (т.е. набору ячеек, содержащему информацию о курсе валюты было задано имя), например, «курс», то ячейки на листе «CAPEX» заполняем просто прописыванием формулы «=курс». Если имя на листе «Исходные данные» задано не было, то просто ссылаемся на соответствующую ячейку с информацией.

И		✕ ✓ fx		=период				
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Параметры модели							
2		Номер периода						=период
3		Календарный год						2020
4								
5	1. Справочно							

Рисунок 3 – Заполнение листа «CAPEX»

Далее заполняем инвестиционную программу. Чтобы запустить горное предприятие на данном этапе необходимо спроектировать это предприятие и провести государственную экспертизу проекта, после чего непосредственно закупить горную технику, технологическое оборудование, построить здание фабрики, вахтового поселка, прочие здания и сооружения, а также купить/построить прочие основные средства.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Параметры модели											
2		Номер периода						1	2	3	4	
3		Календарный год						2020	2021	2022	2023	
4												
5	1. Справочно											
6												
7		Курс национальной валюты к доллару			руб./\$		64	64	64	64		
8		Сценарий					Покупная электроэнергия					
9												
10	2. Инвестиционная программа (без НДС)											
11												
12		Здания и сооружения			тыс. руб.		300 000,00	150 000,00				
13		Горная техника, в т.ч.			тыс. руб.		0,00	242 000,00	0,00	0,00		
14		Отечественная			тыс. руб.			50 000,00				
15		Импортная			тыс. \$			3 000,00				
16		Технологическое оборудование, в т.ч.			тыс. руб.		0,00	262 000,00	32 000,00	0,00		
17		Отечественное			тыс. руб.			70 000,00				
18		Импортное			тыс. \$			3 000,00	500,00			
19		Приобретение прочих основных средств			тыс. руб.			0,00	0,00	0,00		
20		Проектирование и защита проекта			тыс. руб.		40 000,00					

Рисунок 4 – Заполнение листа «CAPEX»

Часть затрат (проектирование и госэкспертиза, строительство зданий и сооружений, часть оборудования и горной техники) — рублевые, от курса доллара не зависят. Часть технологического и горного оборудования — импортные, поэтому напрямую зависят от курса доллара. Поэтому в таблице делим технику и оборудование на импортное и отечественное, заполняем данными в эквиваленте соответствующей валюты (отечественное — в рублях, импортное — в долларах). В результирующие строки (итоговые по технологическому оборудованию и по горной технике) суммируем рублевые строки и долларовые, помноженные на курс в соответствующем году.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Параметры модели										
2		Номер периода					1	2	3	4	5
3		Календарный год					2020	2021	2022	2023	2024
4											
5	1. Справочно										
6											
7		Курс национальной валюты к доллару		руб./\$			64	64	64	64	64
8		Сценарий					Собственная электростанция				2
9											
10	2. Инвестиционная программа (без НДС)										
11											
12		Здания и сооружения		тыс. руб.			300 000,00	150 000,00			
13		Горная техника, в т.ч.		тыс. руб.		0,00	242 000,00	0,00	0,00	0,00	
14		Отечественная		тыс. руб.			50 000,00				
15		Импортная		тыс. \$			3 000,00				
16		Технологическое оборудование, в т.ч.		тыс. руб.		0,00	262 000,00	32 000,00	0,00	0,00	
17		Отечественное		тыс. руб.			70 000,00				
18		Импортное		тыс. \$			3 000,00	500,00			
19		Приобретение прочих основных средств		тыс. руб.			=ВЫБОР(\$L\$8;0;50000)				
20		Проектирование и защита проекта		тыс. руб.		40 000,00	=ВЫБОР(номер_индекса; значение1; [значение2])				
21											
22	3. Срок эксплуатации ОС										

Рисунок 5 – Заполнение листа «CAPEX»

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Параметры модели									
2		Номер периода					1	2	3	
3		Календарный год					2020	2021	2022	
4										
5	1. Справочно									
6										
7		Курс национальной валюты к доллару		руб./\$			64	64	64	
8		Сценарий					Покупная электроэнергия			
9										
10	2. Инвестиционная программа (без НДС)									
11										
12		Здания и сооружения		тыс. руб.			300 000,00	150 000,00		
13		Горная техника, в т.ч.		тыс. руб.		0,00	=I14+I15*I7			
14		Отечественная		тыс. руб.			50 000,00			
15		Импортная		тыс. \$			3 000,00			
16		Технологическое оборудование, в т.ч.		тыс. руб.		0,00	262 000,00	32 000,00		

Рисунок 6 – Заполнение листа «CAPEX»

Вспоминаем о том, что у нас есть два варианта сценариев, в связи с чем в одном сценарии будет присутствовать строительство энергетического объекта, а в другом — нет. Зависимость от сценария можно реализовать так же, как это делалось на листе «Исходные данные» (двумя строками, в которых заполнены цифры, соответствующие двум сценариям, и одной итоговой строкой с данными по уже выбранному сценарию).

Срок использования вводимых в эксплуатацию ОС устанавливаем единый для всех.

22	3. Срок эксплуатации ОС										
23											
24		Срок использования вводимых в эксплуатацию ОС		лет							20

Рисунок 7 – Заполнение листа «CAPEX»

Задание 3. Лист «Горный календарь»

Лист заполняем на основе данных, которые содержатся в

справочниках. В третий год проект работает на 50% мощности, на 4 и последующие – на 100%. Содержание золота и серебра в руде и уровень извлечения на фабрике данные среднестатистические

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Параметры модели												
2	Номер периода								1	2	3	4	5
3	Календарный год								2020	2021	2022	2023	2024
4													
5	1. Добыча												
6													
7				Добыча руды	тыс. т.			0,00	0,00	150,00	300,00	300,00	
8				Добыча руды	тыс. м3.			0,00	0,00	60,00	120,00	120,00	
9				Вскрышка	тыс. м3.			0,00	0,00	468,00	936,00	936,00	
10				Содержание золота в руде	г/т			0,00	0,00	2,80	2,70	2,90	
11				Содержание серебра в руде	г/т			0,00	0,00	5,50	5,40	5,60	
12				Извлечение золота на фабрике	%			80%	80%	80%	80%	80%	
13				Извлечение серебра на фабрике	%			85%	85%	85%	85%	85%	
14													

Рисунок 8 – Заполнение листа «Горный календарь»

Задание 4. Лист «Выручка»

На листе выручка два раздела: «Переработка и извлечение» и «Продажа драгоценных металлов».

Первый раздел заполним, ссылаясь на лист «Горный календарь».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Параметры модели									
2	Номер периода								1	2
3	Календарный год								2020	2021
4										
5	1. Переработка и извлечение									
12										
13	2. Продажа драгоценных металлов									
21										

Рисунок 9 – Заполнение листа «Выручка»

Далее рассчитываем вес золота и серебра, которое получаем на собственной обогатительной фабрике

ПИ : ✕ ✓ fx =Горный календарь!И7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Параметры модели										
2	Номер периода								1	2	3
3	Календарный год								2020	2021	2022
4											
5	1. Переработка и извлечение										
6											
7				Переработка руды	тыс. т.			=Горный календарь!И7			
8				Содержание золота в руде	г/т			0,00	0,00	2,80	

Рисунок 10 – Заполнение листа «Выручка»

Для удобства указываем исходные данные по цене золота и серебра

16				Всего товарного серебра	кг			0,00	0,00
17				Цена золота	тыс.руб./кг			=Ис.дан.!И29	
18				Цена серебра	тыс.руб./кг			28,94	31,35
19				Выручка золото	тыс.руб.			0,00	0,00
20				Выручка серебро	тыс.руб.			0,00	0,00

Рисунок 11 – Заполнение листа «Выручка»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Параметры модели						
2		Номер периода						
3		Календарный год						
4								
5	1.	Справочно						
9								
10	2.	Прямые затраты на производство продукции						
14								
15	3.	Общепроизводственные расходы						
22								
23	4.	Коммерческие и управленческие расходы						
28								
29	5.	Прочие расходы						
33								
34	6.	Оплата труда						
39								
40	7.	Всего затрат						
46								
47	8.	Вложения в оборотные средства						

Рисунок 14 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Вначале ссылаем на данные из уже заполненных листов. Заполняем «Переработка на обогатительной фабрике»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Параметры модели							
2		Номер периода							
3		Календарный год							
4									
5	1.	Справочно							
6									
7		Переработка на обогатительной фабрике			тыс. тонн	=Горный календарь!H7			
8		Первоначальная стоимость материальных ОС			тыс. руб.	0,00	854 000,00		

Рисунок 15 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Далее делаем ссылки для заполнения «Первоначальная стоимость материальных ОС».

чно						
Переработка на обогатительной фабрике	тыс. тонн	0,00	0,00	150,00	300,00	300,00
Первоначальная стоимость материальных ОС	тыс. руб.	=СУММ(CAPEX!\$H\$12:H13;CAPEX!\$H\$16:H16;CAPEX!\$H\$19:H19)				

Рисунок 16 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Напомним, что для фиксации ячейки, на которую мы ссылаемся, используется знак доллара «\$». Т.к. «протягивать» формулу можно как влево-вправо, так и вниз-вверх, то и фиксировать, соответственно, мы можем либо всю ячейку целиком (\$A\$1), либо столбец, в котором она расположена (\$A1) — тогда при протягивании вверх-вниз ссылка на ячейку будет сдвигаться, а влево-вправо — нет, либо строку (A\$1).

=СУММ(CAPEX!\$H\$12:P13;CAPEX!\$H\$16:P16;CAPEX!\$H\$19:P19)																
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
агательной фабрике	тыс. тонн			0,00	0,00	150,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
имость материальных ОС	тыс. руб.			0,00	854 000,00	1 111 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00	1 156 000,00

Рисунок 17 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Переходим к расчету прямых затрат на производство. Перемножаем объем перерабатываемой в периоде руды с ценой материала и расходом материала на тонну переработанной руды. Не забываем контролировать единицы измерения — тонны, тысячи тонн и т.д.

7	Переработка на обогатительной фабрике	тыс. тонн	0,00	0,00	150,00
8	Первоначальная стоимость материальных ОС	тыс. руб.	0,00	854 000,00	1 111 000,00
9					
10	2. Прямые затраты на производство продукции				
11					
12	Шары для мельниц	тыс. руб.	=H57*Ис.дан.!\$H\$44*Ис.дан.!H39/1000		
13	Конвейерная лента	тыс. руб.	0,00	0,00	1500,00

Рисунок 18 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Затраты на конвейерную ленту считаются аналогично.

7	Переработка на обогатительной фабрике	тыс. тонн	0,00	0,00	150,00
8	Первоначальная стоимость материальных ОС	тыс. руб.	0,00	854 000,00	1 111 000,00
9					
10	2. Прямые затраты на производство продукции				
11					
12	Шары для мельниц	тыс. руб.	0,00	0,00	2625,00
13	Конвейерная лента	тыс. руб.	=H57*Ис.дан.!\$H\$45*Ис.дан.!H40		

Рисунок 19 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Общепроизводственные расходы не зависят от объема перерабатываемой на фабрике руды, поэтому просто перемножаем расход и цену ресурса.

17	Электроэнергия (выбранный вариант)		0,00	0,00
18	Дизельное топливо (выбранный вариант)		=Ис.дан.!H50*Ис.дан.!H36	
19	Масла и смазки		15 500,00	15 500,00
20	Аммиачная селитра		12 500,00	12 500,00
21	Ремонт и обслуживание ОС (% от первоначальной ст-ти)		0,00	25 620,00

Рисунок 20 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Ремонт и обслуживание основных средств зависит от введенных в эксплуатацию ОС. Перемножаем норму расхода и первоначальную стоимость введенных в эксплуатацию основных средств.

5	1. Справочно			
6				
7	Переработка на обогатительной фабрике	тыс. тонн	0,00	0,00
8	Первоначальная стоимость материальных ОС	тыс. руб.	0,00	854 000,00
9				
10	2. Прямые затраты на производство продукции			
11				
12	Шары для мельниц	тыс. руб.	0,00	0,00
13	Конвейерная лента	тыс. руб.	0,00	0,00
14				
15	3. Общепроизводственные расходы			
16				
17	Электроэнергия (выбранный вариант)		0,00	0,00
18	Дизельное топливо (выбранный вариант)		137 500,00	137 500,00
19	Масла и смазки		15 500,00	15 500,00
20	Аммиачная селитра		12 500,00	12 500,00
21	Ремонт и обслуживание ОС (% от первоначальной ст-ти)		=Ис.дан.!H53*OPEX!H8	

Рисунок 21 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Административно-хозяйственные расходы даны в исходных данных уже в абсолютном значении за каждый период. Расходы на доставку продукции до аффинажного завода в исходных данных даны исходя из полной мощности переработки. Поэтому для расчета умножаем эту цифру на переработку в текущем периоде и делим на максимальный объем переработки за все периоды.

4. Коммерческие и управленческие расходы			
	Административно-хозяйственные расходы	тыс. руб.	=Ис.дан.!H63
	Доставка продукции до аффинажного завод	тыс. руб.	0,00
	Расходы на доставку вахты	тыс. руб.	0,00

Рисунок 22 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Расходы на доставку продукции до аффинажного завода в исходных данных даны исходя из полной мощности переработки. Поэтому для расчета умножаем эту цифру на переработку в текущем периоде и делим на максимальный объем переработки за все периоды.

Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	50 000,00	50 000,00	50 000,00
Производственный персонал	тыс. руб.	=Ис.дан.!H80*OPEX!H7/МАКС(\$H\$7:\$V\$7)		
Вспомогательный персонал (выбранный вариант)	тыс. руб.	0,00	0,00	55 000,00

Рисунок 23 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Аналогично считаются расходы на доставку вахты. Стоимость аффинажа и услуги банка при продаже драгметаллов зависят от суммы выручки от продажи этих металлов. Перемножаем стоимость услуг в процентах и сумму выручки.

Стоимость аффинажа	тыс. руб.	=Ис.дан.!H69*СУММ(Выручка!H19:H20)		
Услуги банка при продаже драгоценных металлов	тыс. руб.	0,00	0,00	1829,79
				3537,17

Рисунок 24 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Расходы на оплату труда указаны в исходных данных аналогично общепроизводственным: расходы на АУП даны в абсолютном размере, и они не зависят от от объемов производства. Расходы на производственный

и вспомогательный персонал даны из расчета полной мощности предприятия.

34	6. Оплата труда			
35				
36		Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	=Ис.дан.ИН79
37		Производственный персонал	тыс. руб.	0,00 0,00

Рисунок 25 – Заполнение листа «ОРЕХ»

	Административно-управленческий персонал	тыс. руб.	50 000,00	50 000,00	50 000,00
	Производственный персонал	тыс. руб.	=Ис.дан.ИН80*ОРЕХ/И7/МАКС(\$H57:\$V\$7)		
	Вспомогательный персонал (выбранный вариант)	тыс. руб.	0,00	0,00	55 000,00

Рисунок 26 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Далее считаем сумму затрат и налоги, зависящие от них (в исходных данных зарплата дана без НДФЛ и социальных отчислений, цены на ресурсы и материалы — без НДС, поэтому все эти налоги и отчисления будут сверху расходов предприятия.

40	7. Всего затрат			
41				
42		Всего операционных затрат	тыс. руб.	=СУММ(Н12:Н13;Н17:Н21;Н25:Н27;Н31:Н32;Н36:Н38) 511 738,33
43		НДС	тыс. руб.	СУММ(число1; [число2]; [число3]; [число4]; [число5]; [число6]; ...)

Рисунок 27 – Заполнение листа «ОРЕХ»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Параметры модели										
2	Номер периода										
3	Календарный год										
								1	2	3	4
								2020	2021	2022	2023
31				Стоимость аффинажа	тыс. руб.			0,00	0,00	4574,47	8842,94
32				Услуги банка при продаже драгоценных металлов	тыс. руб.			0,00	0,00	1829,79	3537,17
33											
34	6. Оплата труда										
35											
36				Административно-управленческий персонал	тыс. руб.			50 000,00	50 000,00	50 000,00	50 000,00
37				Производственный персонал	тыс. руб.			0,00	0,00	50 000,00	100 000,00
38				Вспомогательный персонал (выбранный вариант)	тыс. руб.			0,00	0,00	55 000,00	110 000,00
39											
40	7. Всего затрат										
41											
42				Всего операционных затрат	тыс. руб.			235 500,00	261 120,00	389 359,26	510 810,11
43				НДС	тыс. руб.			=Ис.дан.ИН14*СУММ(Н12:Н13;Н17:Н21;Н25:Н27;Н31:Н32)			

Рисунок 28 – Заполнение листа «ОРЕХ»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Параметры модели								
2	Номер периода								
3	Календарный год								
								1	2
								2020	2021
31				Стоимость аффинажа	тыс. руб.			0,00	0,00
32				Услуги банка при продаже драгоценных металлов	тыс. руб.			0,00	0,00
33									
34	6. Оплата труда								
35									
36				Административно-управленческий персонал	тыс. руб.			50 000,00	50 000,00
37				Производственный персонал	тыс. руб.			0,00	0,00
38				Вспомогательный персонал (выбранный вариант)	тыс. руб.			0,00	0,00
39									
40	7. Всего затрат								
41									
42				Всего операционных затрат	тыс. руб.			235 500,00	261 120,00
43				НДС	тыс. руб.			37 100,00	42 224,00
44				НДФЛ	тыс. руб.			=Ис.дан.ИН23*СУММ(Н36:Н38)	
45				Социальные отчисления	тыс. руб.			15 000,00	15 000,00

Рисунок 29 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Далее считаем норму оборотных средств

40	7. Всего затрат						
41							
42	Всего операционных затрат	тыс. руб.	235 500,00	261 120,00	389 359,26	510	
43	НДС	тыс. руб.	37 100,00	42 224,00	46 871,85	50	
44	НДФЛ	тыс. руб.	6 500,00	6 500,00	20 150,00	33	
45	Социальные отчисления	тыс. руб.	15 000,00	15 000,00	46 500,00	78	
46							
47	8. Вложения в оборотные средства						
48							
49	Норма оборотных средств	тыс. руб.	=ЕСЛИ(Н7<=0;0;СУММ(Н42:Н45)*Ис.дан.!Н88)				
50	Изменение оборотных средств	тыс. руб.	ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_если_истинн				

Рисунок 30 – Заполнение листа «ОРЕХ»

Задание 6. Лист «Налоги»

Обращаем внимание, что из налогов на этом листе будем считать НДС (налог на добычу полезных ископаемых), налог на имущество и налог на прибыль. НДФЛ и отчисления, связанные с оплатой труда, уже посчитаны на листе ОРЕХ, а НДС на данном предприятии считать нет смысла (выручка по золоту и серебру поступает без НДС, а НДС, который уплачивается контрагентам во время осуществления капитальных и операционных затрат, возмещается из бюджета в том же году).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Параметры модели							
2	Номер периода							
3	Календарный год							
4								
5	1. НДС							
11								
12	2. Налог на имущество							
22								
23	3. Налог на прибыль							

Рисунок 31 – Заполнение листа «Налоги»

Если бы строилась модель предприятия, имеющего выручку с НДС, то пришлось бы отдельно считать входящий и исходящий НДС, чтобы потом рассчитать разницу, которую нужно уплатить в бюджет РФ. НДС по золоту и серебру зависит от полученной за период выручки:

5	1. НДС							
6								
7	Выручка серебро	тыс. тонн	0,00	0,00				
8	НДС серебро	тыс. руб.	=Налоги!Н7*Ис.дан.!Н19					

Рисунок 32 – Заполнение листа «Налоги»

Налог на имущество считаем от средней стоимости основных средств за период. Исходим из предпосылок, определенных ранее: единый срок эксплуатации всех ОС, отсутствие выбытия основных средств за период реализации проекта. Если предпосылки иные — расчет стоимости ОС и амортизации, соответственно, изменится и усложнится.

Для начала собираем первоначальную стоимость ОС за каждый период (аналогично тому, как это делалось на листе ОРЕХ, за тем исключением, что здесь учитываются также нематериальные активы:

Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	=СУММ(CAPEX!\$H\$12:H13;CAPEX!\$H\$16:H16;CAPEX!\$H\$19:H20)	1
Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	СУММ(число1; [число2]; [число3]; [число4]; ...)	061 850,00 1 002 050,00

Рисунок 33 – Заполнение листа «Налоги»

Остаточная стоимость ОС на начало период периода

14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00	894 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00	=H15
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00	854 000,00
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00	0,00
18	Амортизация	тыс. руб.	1 000,00	23 350,00
19	Остаточная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	39 000,00	869 650,00

Рисунок 34 – Заполнение листа «Налоги»

Рассчитаем сумму основных средств, введенных в эксплуатацию за каждый период

14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00	894 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00	39 000,00
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00	=I14-H15
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00	0,00

Рисунок 35 – Заполнение листа «Налоги»

Точно предсказать, когда именно будут введены в эксплуатацию активы, сложно на этапе долгосрочного планирования, то предполагаем, что ввод в эксплуатацию происходит в середине года. Поэтому амортизацию считаем в нашем случае так (первый год будет немного отличаться от остальных).

12	2. Налог на имущество			
13				
14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00	894 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00	39 000,00
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00	854 000,00
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00	0,00
18	Амортизация	тыс. руб.	=H16/CAPEX!\$H\$24/2	

Рисунок 36 – Заполнение листа «Налоги»

12	2. Налог на имущество						
13							
14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00	894 000,00	1 151 000,00	1 196 000,00	1 196 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00	39 000,00	869 650,00	1 075 525,00	1 061 850,00
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00	854 000,00	257 000,00	45 000,00	0,00
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Амортизация	тыс. руб.	1 000,00	=H14/CAPEX!\$H\$24+Налоги!H16/CAPEX!\$H\$24/2			

Рисунок 37 – Заполнение листа «Налоги»

Остаточная стоимость на конец периода — это сумма того, что было на начало, плюс все, что прибыло, минус все, что убыло:

14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00	894 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00	39 000,00
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00	854 000,00
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00	0,00
18	Амортизация	тыс. руб.	1 000,00	23 350,00
19	Остаточная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	=H15+H16-H17-H18	

Рисунок 38 – Заполнение листа «Налоги»

Считаем среднегодовую стоимость ОС:

14	Первоначальная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	40 000,00
15	Остаточная стоимость ОС на начало периода	тыс. руб.	0,00
16	Ввод ОС за период	тыс. руб.	40 000,00
17	Выбытие ОС за период	тыс. руб.	0,00
18	Амортизация	тыс. руб.	1 000,00
19	Остаточная стоимость ОС на конец периода	тыс. руб.	39 000,00
20	Среднегодовая стоимость ОС	тыс. руб.	=H15+H19

Рисунок 39 – Заполнение листа «Налоги»

Из нее рассчитываем налог на имущество

20	Среднегодовая стоимость ОС	тыс. руб.	39 000,00	908 650,00
21	Налог на имущество	тыс. руб.	=(H20*Ис.дан.!H20)/2	

Рисунок 40 – Заполнение листа «Налоги»

Налог на прибыль не заполняем, в настоящий момент недостаточно данных. Переходим к листу «Cash Flow».

Задание 7. Лист «CASH FLOW»

Суммируем операционные доходы и расходы в соответствующие строки, отведенные для операционных денежных поток.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Параметры модели							
2	Номер периода							1
3	Календарный год							2020
4								
5	1. Операционный денежный поток							
14								
15	2. Инвестиционный денежный поток							
22								
23	3. Финансовый денежный поток							
24								
25	4. Итого денежный поток							
26								

Рисунок 41 – Заполнение листа «Cash Flow»

После манипуляция с данными должна получиться следующая картина

Доход предприятия	тыс. руб.	=Выручка!H19+Выручка!H20	=Выручка!I19+Выручка!	=Выруч
Операционные затраты	тыс. руб.	=-ОРЕХ!H42	=-ОРЕХ!I42	=-ОРЕХ!
Налоги и отчисления в себестоимости	тыс. руб.	=-(ОРЕХ!H44+ОРЕХ!H45+Налоги!H8+Налоги!H10+Налоги!H21)		
Налог на прибыль	тыс. руб.	=-Налоги!H27	=-Налоги!I27	=-Налоги
Потребность в оборотных средствах	тыс. руб.	=-ОРЕХ!H50	=-ОРЕХ!I50	=-ОРЕХ!
Итого операционный денежный поток	тыс. руб.	=СУММ(H7:H11)	=СУММ(I7:I11)	=СУММ

Рисунок 42 – Заполнение листа «Cash Flow»

Аналогично поступаем с инвестиционным денежным потоком:

17	Вложения во внеоборотные актив	тыс. руб.	-40 000,00	-854 000,00	-257 000,00	-45 000,00
18	Выбытие ОС	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00
19						
20	Итого инвестиционный денежный поток	тыс. руб.	-40 000,00	-854 000,00	-257 000,00	-45 000,00

Рисунок 43 – Заполнение листа «Cash Flow»

В виде формул можно представить в виде следующего скриншота

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Параме							
2			Номер периода					=период	=период
3			Календарный год					=период	=период
4									
5	1.	Операц							
14									
15	2.	Инвест							
16									
17			Вложения во внеоборотные активы		тыс. руб.			=СУММ(CAPEX\H12:H13)	=СУММ(CAPEX\H16:H17)
18			Выбытие ОС		тыс. руб.		0	0	0
19									
20			Итого инвестиционный денежный поток		тыс. руб.			=СУММ(H17:H18)	=СУММ(I17:I18)

Рисунок 44 – Заполнение листа «Cash Flow»

Финансовый и совокупный денежный поток пока не заполняем из-за недостатка данных.

Задание 8. Лист «Финансирование»

Вначале заполнил исходные данные согласно предоставленному скриншоту. Общий поток, который нужно финансировать — это сумма операционного, инвестиционного денежных потоков и процентов к уплате.

5	1.	Справочно							
6									
7			Стоимость привлечения финансирования		%		15%	15%	
8			Доля собственных средств в финансировании		%		0%	0%	
9			Операционный денежный поток		тыс. руб.		-257 429,00	-292 615,15	
10			Инвестиционный денежный поток		тыс. руб.		-40 000,00	-854 000,00	
11			Проценты к уплате		тыс. руб.		0,00	0,00	
12			Итого финансируемый денежный поток		тыс. руб.		=СУММ(H9:H11)		

Рисунок 45 – Заполнение листа «Финансирование»

Далее заполним ячейки по финансированию из собственных средств, хотя они и будут все равны нулю, но для дальнейшего понимания необходимо начать с них. Сначала проверяем, нужно ли вообще финансирование. Если да, то финансируем деятельность, исходя из той доли, которая приходится на финансирование за счет собственных средств.

Считаем остаток займов на конец периода (это то, что поступило минус то, что вернули обратно).

20	3.	Финансирование за счет кредита							
21									
22			Поступление финансирования		тыс. руб.		=ЕСЛИ(H12>0;0;-H12*(1-H8))		

Рисунок 46 – Заполнение листа «Финансирование»

Считаем возврат займов. Основная предпосылка — возвращаем кредиты и займы как можно скорее из потока — это эффективнее для акционеров и дешевле с точки зрения обслуживания кредитов. Формула включает множество составляющих.

14	2. Финансирование за счет собственных средств			
15				
16	Поступление финансирования	тыс. руб.		0,00
17	Остаток займов на конец периода	тыс. руб.		=H16-H18
18	Возврат займа	тыс. руб.		0,00

Рисунок 47 – Заполнение листа «Финансирование»

Сначала проверяем, положительный ли у нас в текущем периоде финансируемый денежный поток - если отрицательный, то возвращать средства нет возможности. Далее проверяем, есть ли еще остаток задолженности по займам — если остатка задолженности нет, то и возвращать больше нечего. Соответственно, если у нас и задолженность есть и денежный поток положительный, то мы что-то вернем заёмщикам. Размер займа — зависит от размера потока. Проверяем, что меньше - остаток задолженности перед акционерами или весь поток, умноженный на долю акционерного капитала в финансировании. Что меньше — ту сумму и возвращаем. Мы не можем вернуть весь долг, если денежный поток не позволяет это сделать и, в то же время, если поток позволяет вернуть весь остаток задолженности, то нет смысла ее оставлять и не возвращать.

14	2. Финансирование за счет собственных средств			
15				
16	Поступление финансирования	тыс. руб.	0,00	0,00
17	Остаток займов на конец периода	тыс. руб.	0,00	0,00
18	Возврат займа	тыс. руб.	0,00	=ЕСЛИ(I12<0;0;ЕСЛИ(H17=0;0;ЕСЛИ(H17>I12*I18;I12*I18;H17)))

Рисунок 48 – Заполнение листа «Финансирование»

В расчете финансирования за счет кредитных средств все аналогично за тем исключением, что, во-первых, начисляются и выплачиваются проценты, а во-вторых, доля кредитных средств — это 100%-доля акционерных средств.

Поступления за счет кредитов рассчитываем следующим образом

14	2. Финансирование за счет собственных средств			
15				
16	Поступление финансирования	тыс. руб.		=ЕСЛИ(H12>0;0;-H12*H8)

Рисунок 49 – Заполнение листа «Финансирование»

Остаток задолженности на конец период

20	3. Финансирование за счет кредита			
21				
22	Поступление финансирования	тыс. руб.		297 429,00
23	Остаток кредитов на конец периода	тыс. руб.		=H22-H24
24	Возврат кредитов	тыс. руб.		0,00
25	Проценты к уплате	тыс. руб.		-22 307,18

Рисунок 50 – Заполнение листа «Финансирование»

Рассчитываем возможности предприятия вернуть долги — по такой же схеме, как и с займами:

14	2. Финансирование за счет собственных средств								
15									
16		Поступление финансирования	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17		Остаток займов на конец периода	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18		Возврат займа	тыс. руб.	0,00	=ЕСЛИ(I12<0;0;ЕСЛИ(H17=0;0;ЕСЛИ(H17>H12*18;H12*18;H17)))				

Рисунок 51 – Заполнение листа «Финансирование»

Теперь посчитаем проценты за пользование кредитом. Здесь аналогично ситуации с вводом основных средств в эксплуатацию, считаем, что кредиты возвращаются и получают в середине года (или же равномерно в течение года, что, по сути, одно и то же). Поэтому проценты, начисленные за какой-то отдельно взятый период равны процентам, начисленным за полный год пользования остатком задолженности по состоянию на конец прошлого периода, плюс проценты за половину года использования задолженности, которая возникла внутри этого года, минус половина года использования задолженности, которую мы погасили за этот период.

20	3. Финансирование за счет кредита								
21									
22		Поступление финансирования	тыс. руб.	297 429,00	1 146 615,15	25 388,49			
23		Остаток кредитов на конец периода	тыс. руб.	297 429,00	1 444 044,15	1 469 432,64			
24		Возврат кредитов	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00			
25		Проценты к уплате	тыс. руб.	-22 307,18	=-(H23*(I7+I22*I7/2-I24*I7/2))				

Рисунок 52 – Заполнение листа «Финансирование»

Задание 9. Добавление к листу «CASH FLOW»

Теперь можем заполнить строки «Поступление финансирования» и «Возврат финансирования» (проценты пока пропустим).

24		Поступление финансирования	тыс. руб.	=Финансирование!H16+Финансирование!H22
25		Выплата процентов по кредитам	тыс. руб.	-24 115,86 -145 111,21 -263 670,08 -234 640,09

Рисунок 53 – Добавление к листу «Cash Flow»

Далее пропишем формулу для итогового денежного потока от финансовой деятельности

24		Поступление финансирования	тыс. руб.	321 544,86	1 29
25		Выплата процентов по кредитам	тыс. руб.	-24 115,86	-14
26		Погашение тела кредитов и займов	тыс. руб.	0,00	
27					
28		Итого финансовый денежный поток	тыс. руб.	=СУММ(H24:H26)	

Рисунок 54 – Добавление к листу «Cash Flow»

Теперь можем рассчитать суммарный денежный поток — за каждый период и кумулятивный:

30	4. Итого денежный поток				
31					
32		Итого денежный поток периода	тыс. руб.	=H13+H20+H28	

Рисунок 55 – Добавление к листу «Cash Flow»

30	4. Итого денежный поток			
31				
32	Итого денежный поток периода	тыс. руб.	0,00	0,00
33	Итого денежный поток кумулятивный	тыс. руб.	0,00	=H33+I32
34				

Рисунок 56 – Добавление к листу «Cash Flow»

Сделаем ссылку на «Выплату процентов по кредитам»

24	Поступление финансирования	тыс. руб.	321 544,86	1 291 726,36	289 058,57
25	Выплата процентов по кредитам	тыс. руб.	=Финансирование!H25		-263 670,08
26	Погашение тела кредитов и займов	тыс. руб.	0,00	0,00	0,00

Рисунок 57 – Добавление к листу «Cash Flow»

Задание 10. Добавление к листу «Финансирование»

Добавим проценты к уплате и возникает сообщение о наличии циклической ссылки. Действительно, при расчете финансируемого денежного потока, мы учитываем проценты за пользование кредитом. Потом на этот финансируемый денежный поток (а, значит, и на проценты за пользование кредитом) снова начисляем проценты.

10	Инвестиционный денежный поток	тыс. руб.	-40 000,00
11	Проценты к уплате	тыс. руб.	-24 115,86
12	Итого финансируемый денежный поток	тыс. руб.	321 544,86
13			
14	2. Финансирование за счет собственных средств		
15			
16	Поступление финансирования	тыс. руб.	0,00
17	Остаток займов на конец периода	тыс. руб.	0,00
18	Возврат займа	тыс. руб.	0,00
19			
20	3. Финансирование за счет кредита		
21			
22	Поступление финансирования	тыс. руб.	321 544,86
23	Остаток кредитов на конец периода	тыс. руб.	321 544,86
24	Возврат кредитов	тыс. руб.	0,00
25	Проценты к уплате	тыс. руб.	-24 115,86

Рисунок 58 – Добавление к листу «Финансирование»

Очевидно также, что можно подобрать некоторую сумму кредита, при которой покрывается как потребность в финансировании операционной и инвестиционной деятельности, так и для покрытия процентов, начисленных в текущем периоде. Для этого нужно пройти несколько циклов (увеличиваем сумму кредитования на сумму начисленных процентов — увеличиваются проценты к уплате — снова надо увеличить сумму кредита).

Чтобы разрешить Excel'ю это сделать, надо пройти в меню Файл-Параметры Excel, а далее в разделе «Формулы» включить итеративные вычисления.

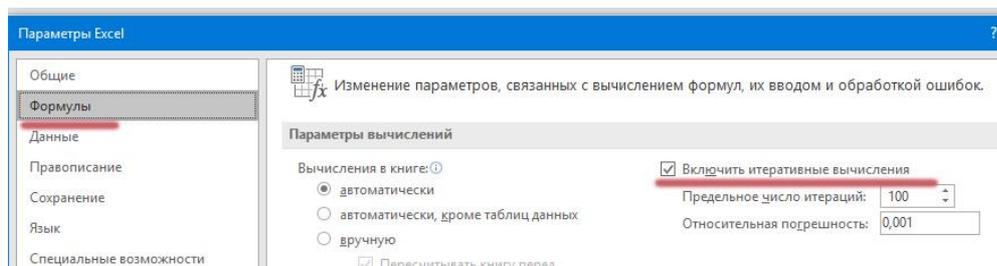


Рисунок 59 – Добавление к листу «Финансирование»

Подсчитаем прибыль/убыток периода (не забываем про амортизацию)

23	3. Налог на прибыль								
24									
25		Прибыль/убыток периода	тыс. руб.		=СУММ(Cash Flow!H7:H9;Cash Flow!H18;Cash Flow!H25)-H18				
26		Прибыль/убыток нарастающим итогом	тыс. руб.		СУММ(число1; [число2]; [число3]; [число4]; ...)	17	1 005 709,56		

Рисунок 60 – Добавление к листу «Финансирование»

Т.к. при расчете налога на прибыль имеет значение не только финансовый результат текущего периода, но результаты предыдущих периодов, необходимо подсчитать прибыль/убыток нарастающим итогом.

25		Прибыль/убыток периода	тыс. руб.	-282 544,86	-461 076,36
26		Прибыль/убыток нарастающим итогом	тыс. руб.	-282 544,86	=H26+I25
27		Налог на прибыль	тыс. руб.	0,00	0,00

Рисунок 61 – Добавление к листу «Финансирование»

Рассчитаем налог на прибыль. Формула снова длинная, поэтому поясню ее. Для начала проверяем, есть ли положительная прибыль накопленным итогом. Если нет, то налога на прибыль также нет. Если нарастающим итогом результат положительный, а в текущем периоде прибыли нет, то снова налога на прибыль нет.

Далее, если и в текущем периоде прибыль есть и нарастающим итогом результат положительный, то надо понять, что меньше — прибыль текущего периода или прибыль нарастающим итогом (это зависит от того, был ли положительный результат нарастающим итогом в предыдущем периоде). На то, что меньше, и начисляем налог.

23	3. Налог на прибыль									
24										
25		Прибыль/убыток периода	тыс. руб.	-282 544,86	-461 076,36	67 680,77	722 786,62	958 863,39	1 411 698,66	1 268 001,25
26		Прибыль/убыток нарастающим итогом	тыс. руб.	-282 544,86	-743 621,22	-675 940,45	46 846,17	1 005 709,56	2 417 408,22	3 685 409,47
27		Налог на прибыль	тыс. руб.	0,00	=ЕСЛИ(I26<=0;0;ЕСЛИ(I25<=0;0;ЕСЛИ(H26>0;I25*Ис.дан.(H22;I26)*Ис.дан.(I22)))					

Рисунок 62 – Добавление к листу «Финансирование»

Если на листе Cash Flow в составе операционного денежного потока уже была ссылка на строку с налогом на прибыль, то результат финансирования снова будет пересчитан (т.к. налог на прибыль уменьшает операционный денежный поток и, следовательно, финансируемый денежный поток).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Параметры модели																					
2	Номер периода																					
3	Календарный год																					
4				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
5	1. Операционный денежный поток																					
6																						
7				0,00	0,00	914 894,04	1 768 587,21	1 901 190,48	2 286 583,32	2 099 049,12	1 784 197,80	1 723 995,00	1 727 436,48	1 667 219,40	1 670 660,88	1 610 443,80	1 613 885,28	1 617 326,76				
8				-235 500,00	-261 120,00	-389 339,36	-310 810,11	-511 738,33	-514 436,08	-513 123,34	-510 919,38	-510 497,97	-510 532,06	-510 100,54	-510 124,63	-509 703,11	-509 727,20	-509 751,29				
9				-21 929,00	-31 495,15	-143 038,94	-241 675,39	-248 849,79	-270 674,97	-258 124,52	-237 935,05	-233 024,56	-231 932,66	-227 021,24	-225 939,34	-221 017,92	-219 926,02	-218 834,11				
10				0,00	0,00	0,00	-9 369,23	-191 772,68	-282 339,73	-253 600,25	-193 108,67	-184 134,49	-185 036,35	-174 039,52	-174 961,38	-163 984,53	-164 886,41	-163 788,27				
11				0,00	0,00	-130 864,33	-50 967,31	-334,16	-971,19	472,59	793,43	151,71	-8,67	131,75	-8,67	151,75	-8,67	201 441,79				
12																						
13				-257 429,00	-292 615,15	231 611,51	935 765,17	948 495,52	1 218 161,33	1 074 673,39	841 028,12	796 489,69	799 936,74	756 189,83	759 636,86	713 889,97	719 336,98	924 394,88				
14																						
15	2. Инвестиционный денежный поток																					
16																						
17				-40 000,00	-854 000,00	-257 000,00	-45 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19																						
20				-40 000,00	-854 000,00	-257 000,00	-45 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21																						
22	3. Финансовый денежный поток																					
23																						
24				321 544,86	1 291 726,36	289 038,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25				-24 115,86	-145 111,21	-283 670,08	-234 640,09	-121 933,96	-29 973,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26				0,00	0,00	0,00	-676 125,08	-826 556,53	-399 648,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27																						
28				297 429,00	1 146 615,15	25 368,49	-910 765,17	-948 495,52	-429 621,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29																						
30																						
31	4. Итого денежный поток																					
32				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	788 539,59	1 074 673,39	841 028,12	796 489,69	799 936,74	756 189,83	759 636,86	713 889,97	719 336,98	924 394,88				
33				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	788 539,59	1 063 213,18	2 704 241,29	3 500 730,98	4 300 667,72	5 056 837,57	5 816 494,43	6 532 384,39	7 251 721,38	8 176 116,25				
34																						

Рисунок 63 – Добавление к листу «Финансирование»

Задание 11. Лист «Эффективность проекта»

Переходим к расчету эффективности проекта.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Параметры модели							
2	Номер периода							
3	Календарный год							
4								1
5	2020							
6	1. Дисконтирование							
7								
8	2. Показатели инвестиционной привлекательности							
9								

Рисунок 64 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Ставку дисконтирования принимаем на уровне 15%. На её основе будем считать коэффициент дисконтирования для каждого периода — коэффициент, на который будем корректировать абсолютную величину денежного потока периода, чтобы вычислить его сегодняшнюю стоимость. Он зависит от ставки дисконта и непосредственно от того, насколько «далеко» во времени находится тот или иной денежный поток.

5	1. Дисконтирование							
6								
7				Ставка дисконтирования	%	15,00%		
8				Коэффициент дисконтирования	#	=1/(1+\$G\$7)^(H2-0,5)		
9								
10	2. Показатели инвестиционной привлекательности							
11								

Рисунок 65 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Рассчитаем чистый денежный поток по каждому периоду:

12		Чистый денежный поток	тыс. руб.	=Cash Flow!H13+Cash Flow!H20+Cash Flow!H25
13		Чистый денежный поток накопленным итогом	тыс. руб.	-321 544,86 -1 613 271,22 -1 902 329,79 -1 226 204,70

Рисунок 66 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Чистый денежный поток накопленным итогом, необходимо рассчитать самостоятельно. Посчитаем дисконтированный инвестиционный поток (он нам понадобится в дальнейших расчетах) — умножаем инвестиционный поток соответствующего периода на коэффициент дисконтирования:

14	Дисконтированный инвестиционный денежный поток	тыс. руб.	=Cash Flow!H20*H8
----	--	-----------	-------------------

Рисунок 67 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Аналогичным образом считаем чистый дисконтированный денежный ПОТОК:

14	Дисконтированный инвестиционный денежный поток	тыс. руб.	-37300,19
15	Чистый дисконтированный денежный поток	тыс. руб.	=H12*H8
16	Чистый дисконтированный денежный поток накопленным итогом	тыс. руб.	-299 842,13

Рисунок 68 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Теперь можем переходить к расчету агрегированных показателей. Перед расчетом каждого из них остановимся на их кратком описании для общего понимания их смысла.

Итак, NPV — он же чистая приведенная стоимость. Представим, что нам предлагают на выбор: дать тысячу рублей прямо сейчас или 500 рублей через год и еще 800 рублей через два года. Какое из предложений более выгодное? Это будет зависеть от выбранной нами ставки дисконтирования — то есть, в общем, от требуемой нами доходности. И если мы знаем требуемую доходность, то, пользуясь дисконтированием денежных потоков, мы можем привести номинальную величину того или иного потока к какому-либо моменту во времени.

Принято все потоки приводить к точке отсчета — старту проекта. Это связано с тем, что разные проекты имеют разную длительность реализации, разную длительность инвестиционной фазы и т.д. Часто даже один и тот же проект в зависимости от сценария имеет разную длительность инвестиционной и операционной фаз. Поэтому есть смысл их сравнивать в какой-то единой точке. Самая очевидная такая точка — это старт проекта.

Таким образом, NPV — это сумма всех исходящих и входящих денежных потоков, приведенная к начальной точке отсчета времени по проекту. В самом общем случае, чем выше NPV — тем лучше и выгоднее проект. Если NPV ниже нуля — значит, его расчетная доходность ниже, чем требуемая доходность инвестора. Стоит ли однозначно отвергать проекты с отрицательным NPV? Зависит от конкретной ситуации, от смысла проекта и от множества факторов. Но примеры, когда инвестору выгодно реализовывать проект с $NPV < 0$ существуют.

17	NPV (чистая приведенная стоимость)	тыс. руб.	=СУММ(H15:V15)
----	------------------------------------	-----------	----------------

Рисунок 69 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Далее — считаем IRR, она же internal rate of return, т.е. внутренняя норма доходности. Собственно, это самый логичный показатель, который необходим после расчета NPV. Если посчитанный NPV, он получился, положительным, то есть расчетная доходность проекта выше, чем требуется инвестору. А насколько выше? На этот вопрос помогает ответить IRR — ведь по своей сути это ставка дисконтирования, при которой NPV равен нулю.

В Excel есть специальная функция для расчета этого показателя — ВСД. Иногда эта функция выдает ошибку — при сильно плохих показателях (сильно отрицательном IRR), поэтому есть смысл «обрамить» функцию ВСД в функцию ЕСЛИОШИБКА, чтобы пользователю было понятно, что это не счетная ошибка, а просто критически низкий показатель.

18		IRR (внутренняя норма доходности)	%		=ЕСЛИОШИБКА(ВСД(Н12:V12); "oo")
19		PI (индекс доходности инвестиций)	#		2,83

Рисунок 70 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Регулярно возникает вопрос «А, что это означает — рентабельность, доход в конце реализации проекта, регулярно поступающий доход или что-то еще?». Обычно этот вопрос снимается открытием Excel и демонстрацией работы функции ВСД. Это показатель того, какую сумму от вложенных (инвестированных) средств инвестор может забирать себе каждый период в течение срока реализации проекта. В простейшем случае — IRR будет равен 10%, если вы вложите 1000 рублей (денежный поток равен «-1000») и в каждом периоде (вне зависимости от количества периодов) будете получать по 100 рублей и в самом последнем периоде получите 1100 рублей (доход за период 10% от 1000 = 100 рублей плюс вложенная первоначально сумма, т.е. 1000 рублей).

Индекс доходности инвестиций - это отношение приведенных к текущему моменту потоков к приведенным к текущему моменту инвестициям. Иными словами, во сколько раз окупаются инвестиции. Если $PI = 1$, то мы просто окупаем вложения.

18		IRR (внутренняя норма доходности)	%		32,36%
19		PI (индекс доходности инвестиций)	#		=Н17/СУММ(Н14:V14)+1
20		PB (срок окупаемости)	лет		5,34

Рисунок 71 – Заполнение листа «Эффективность проекта»

Следующие показатели еще проще для понимания. Срок окупаемости — это количество периодов, через которое денежный поток накопленным итогом перестает быть отрицательным, т.е. когда мы окупили инвестиции и «вышли в плюс». Формула достаточно сложная на первый взгляд, советую ее разобрать по частям для понимания всех использованных функций. В целом, сначала проверяем, окупается ли проект в принципе, и если да, то сначала считаем целое количество периодов, через которое он окупается, а затем считаем, когда непосредственно происходит смена знака с минуса на плюс внутри периода.

Пример формулы:

=ЕСЛИ(V13<0;"не окупается";СЧЁТЕСЛИ(Н13:V13;"<0")+ЕСЛИОШИБКА(ABS(СМЕЩ(Н13;0;СЧЁТЕСЛИ(Н13:V13;"<0")-1)/СМЕЩ(Н13;-1;СЧЁТЕСЛИ(Н13:V13;"<0"))));0))

Дисконтированный срок окупаемости — показатель аналогичный, только считаем окупаемость не по номинальным денежным потокам, а по приведенным к текущему моменту времени.

ВИДЫ И МАТЕРИАЛЫ КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В ходе выполнения лабораторной работы студент должен: изучить теоретический материал; получить допуск у преподавателя к выполнению лабораторной работы; предоставить результаты своей работы – файлы, созданные при выполнении лабораторной работы, отчитаться у преподавателя по исполненному заданию; подготовить отчет по лабораторной работе, ответить на дополнительные и контрольные вопросы преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист с указанием группы, фамилии студента, номера и названия лабораторной работы, фамилии преподавателя, принимающего отчет по лабораторной работе;
2. Цель работы.
3. Задание.
4. Распечатки всех результатов, созданных при выполнении работы.
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое ячейка и как определяется ее положение в таблице? Какая ячейка называется активной и как она выделяется?
2. Что называется рабочей книгой в Excel? Каково отличие рабочей книги от листа?
3. Каково назначение строки формул, поля имени текущей ячейки?
4. Какие исходные разделы применяются при моделирование инвестиционных разделов в Excel?
5. Опишите составляющие раздела исходные данные.
6. Опишите составляющие раздела «СapEx».
7. Опишите составляющие раздела «OpEx».
8. Опишите составляющие раздела «Выручка».
9. Опишите составляющие раздела «Налоги».
10. Опишите составляющие раздела «Финансирование».
11. Опишите составляющие раздела «Cash Flow».
12. Опишите составляющие раздела «Эффективность проекта».
13. Какие использовались допущения и константы в работе?
14. Каким образом заполняется строки с курсами валют?
15. Что включает в себя подраздел «Инвестиционная программа (без НДС)»?
16. Что содержит раздел «Срок эксплуатации ОС»?
17. Какие разделы включатся в лист «Выручка»?
18. Какие элементы содержит подраздел «Справочно» из раздела «OpEX»?
19. Какие элементы содержит подраздел «Прямые затраты на производство продукции» из раздела «OpEX»?

20. Какие элементы содержит подраздел «Общепроизводственные расходы» из раздела «OpEX»?
21. Какие элементы содержит подраздел «Коммерческие и управленческие расходы» из раздела «OpEX»?
22. Какие элементы содержит подраздел «Прочие расходы» из раздела «OpEX»?
23. Какие элементы содержит подраздел «Всего затрат» из раздела «OpEX»?
24. Какие элементы содержит подраздел «Вложения в оборотные средства» из раздела «OpEX»?
25. Какие элементы содержит подраздел «Справочно» из раздела «OpEX»?
26. Какие разделы включаются в лист «Налоги»?
27. Какие элементы содержит подраздел «НДПИ» из раздела «Налоги»?
28. Какие подразделы содержит лист «Cash Flow»?
29. Какие подразделы содержит лист «Эффективность проекта»?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Моделирование инвестиционных процессов является одним из важнейших направлений деятельности экономистов. Принятие решений о выделении денежных средств зависит от успешности проектов в будущем. Чем качественнее выполнено моделирование процессов, тем выше будет реальная эффективность проекта.

Представленный материал в данных методических рекомендациях будет интересен и полезен для изучения основ в моделирование инвестиционных процессов и послужит качественным фундаментом для дальнейшей апробации на практике.

Выполнение предлагаемых лабораторных заданий позволит закрепить теоретические знания, а также понять принципы и возможности альтернативного использования среды MS Excel для моделирование инвестиционных процессов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Башмакова, Е. И. Информатика и информационные технологии. Умный Excel 2016: библиотека функций : учебное пособие / Е. И. Башмакова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-0516-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/94205.html>
2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — ISBN 978-5-4487-0456-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>
3. Официальный сайт технической поддержки MS Office. URL: <https://support.office.com/ru-ru>

Оглавление

Введение.....	3
1. Теоретические сведения	3
2. Задание 1. Лист «Исходные данные».....	7
3. Задание 2. Лист «САРЕХ».....	9
4. Задание 3. Лист «Горный календарь».....	11
5. Задание 4. Лист «Выручка».....	12
6. Задание 5. Лист «ОРЕХ».....	13
7. Задание 6. Лист «Налоги».....	18
8. Задание 7. Лист «CASH FLOW».....	20
9. Задание 8. Лист «Финансирование».....	21
10. Задание 9. Добавление к листу «CASH FLOW».....	23
11. Задание 10. Добавление к листу «Финансирование».....	24
12. Задание 11. Лист «Эффективность проекта».....	25
13. Виды и материалы контроля выполнения работы.....	29
Заключение.....	30
Библиографический список.....	31

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ:

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для бакалавров всех форм обучения
направления 38.03.01 «Экономика»
профиль «Экономика предприятий и организаций»

Составители:
Лавриненко Ярослав Борисович

Компьютерный набор Я.Б. Лавриненко

Подписано к изданию 17.01.2022
Уч.-изд. л. 2,0
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14