

Что такое Тамара?

Тамара является инструментом анализа рисков Монте-Карло для оценки неопределенности планов графика проектов. *Тамара* может помочь вам ответить на многие важные вопросы о вашем проекте, такие как:

- Какова вероятность достичь определенного этапа проекта к запланированной дате?
- Какова вероятность остаться в рамках бюджета?
- Какова потенциальная дата завершения проекта?
- Какова предварительная окончательная стоимость проекта?
- Какие ключевые неопределенности влияют на график и стоимость проекта?
- Насколько неопределенными являются денежные затраты в течение всего срока реализации проекта?
- Каково влияние конкретного риска на график или стоимость?
- Как связана неопределенность стоимости проекта и дата его реализации?

Вооружившись такого рода информацией, вы можете создать более реалистичный план для вашего проекта,

и контролировать ожидания о времени его реализации и стоимости. Вы также можете анализировать самые большие риски для успешного завершения проекта и использовать эти знания для создания эффективной стратегии управления рисками.

Тамара может быть связана с базой данных [системы управления рисками Пеликан](#) или вы можете использовать внутренний журнал рисков Тамары, или сочетание того и другого.

Тамара может использоваться для расписаний сетей практически любого размера и сложности.

Тамара импортирует расписания проектов из Oracle Primavera (P3 или P6) или Microsoft Project. **Эти исходные модели расписаний должны основываться на временной логике, а не на ресурсной..**

Тамара также предоставляет выходные файлы, которые могут быть подключены к стоимости и более сложным финансовым моделям, построенным в Excel/ [МоделРиск](#).

Тамара не изменяет исходные модели, построенные в Oracle Primavera или Microsoft Project. Вместо этого она создает копию этих моделей, к которым добавляет информацию о неопределенности и рисках.

Этапы работы в *Тамаре* описаны ниже:

1. Создайте соответствующий план проекта с использованием MS Project или Primavera, используя наилучшие вероятные оценки продолжительности выполнения задач и элементов затрат. Попробуйте использовать только логическую схему Финиш-Старт, если это возможно, так как это наиболее совместимо с анализом неопределенности. Убедитесь, что задачи, которые имеют только возможность возникновения (например, повторные работы) включены, даже если их продолжительность задана как нулевая.
2. (Необязательно) Определите и присвойте категории для аналогичных типов задач (например, электромонтажные работы). Это особенно полезно для крупных планов, поскольку позднее это облегчит построение корреляции между продолжительностью работ.
3. Откройте *Тамару* и импортируйте копию исходного файла расписания проекта. Это создаст файл, который воспроизводит модель графика и его логическую схему.
4. Присвойте количественные диапазоны всему объему неопределенности..
5. (Необязательно) Определите ключевые виды деятельности для этого проекта. Назначьте факторы риска производительности для каждого ключевого вида деятельности и неопределенность воздействия на эти факторы. Определите степень влияния этих факторов на различные виды деятельности.
6. Назначьте объем неопределенности для любых задач со значительным объемом неопределенности.

7. (Необязательно, в случае если риск затрат должен быть включен) Назначьте неопределенность затрат любому элементу расходов.
8. (Необязательно) Создайте журнал рисков для проекта в рамках *Тамары*, или подключитесь к внешней базе данных рисков, и свяжите риски с конкретными задачами, на которые они могут повлиять.
9. Сохраните модель. *Тамара* будет хранить всю предоставленную информацию о неопределенности.
10. Запустите симуляцию модели Монте-Карло.
11. Просмотрите результаты. *Тамара* не имеет кнопки "Запустить симуляцию". Она автоматически запускает симуляцию всякий раз, когда вы нажимаете на вкладку Результаты. Если ваш проект не очень большой, *Тамара* справится с симуляцией почти мгновенно.
12. Подготовьте отчет. *Тамара* позволяет создавать настраиваемые форматы для отчета, которые сохраняются, и могут быть созданы в формате PDF с помощью нескольких кликов.

Обзор

Используя следующие шаги, вы сможете быстро разработать рисковую модель общего расписания с *Тамарой*. Перейдите по ссылкам для подробного описания каждого шага:

1. [Запуск Тамары](#)
2. [Импортирование модели расписания из Primavera или MS Project](#)
3. [Описание любой неопределенности в объеме работ каждой задачи](#)
4. [Описание любой неопределенности в ожидаемом уровне производительности от проектной группы](#)
5. [Добавление любых событий риска, которые могут повлиять на расписание проекта](#)
6. [Добавление неопределенности стоимости работ](#)
7. [Сохранение модели](#)
8. [Запуск симуляции](#)
9. [Просмотр результатов](#)
10. [Создание файла данных, которые можно использовать в МоделРиске при необходимости](#)
11. [Создание и представление отчета](#)
12. [Функционал электронных таблиц](#)

Примечание: Все модели примеров могут быть загружены, нажатием на кнопку **Примеры** в разделе **Справка** в ленте **Тамары**.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-
М0001-А

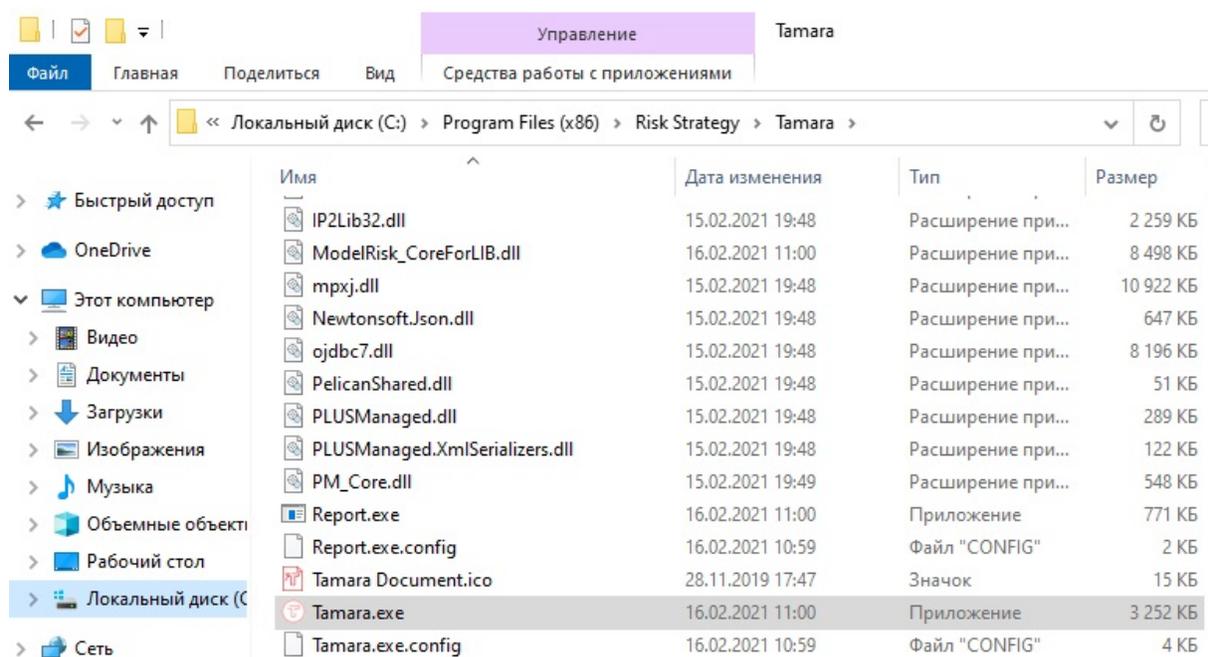
Шаг 1: Запуск Тамары

Во время установки *Тамара* поместит значок ярлыка на рабочем столе. Откройте *Тамару* путем двойного

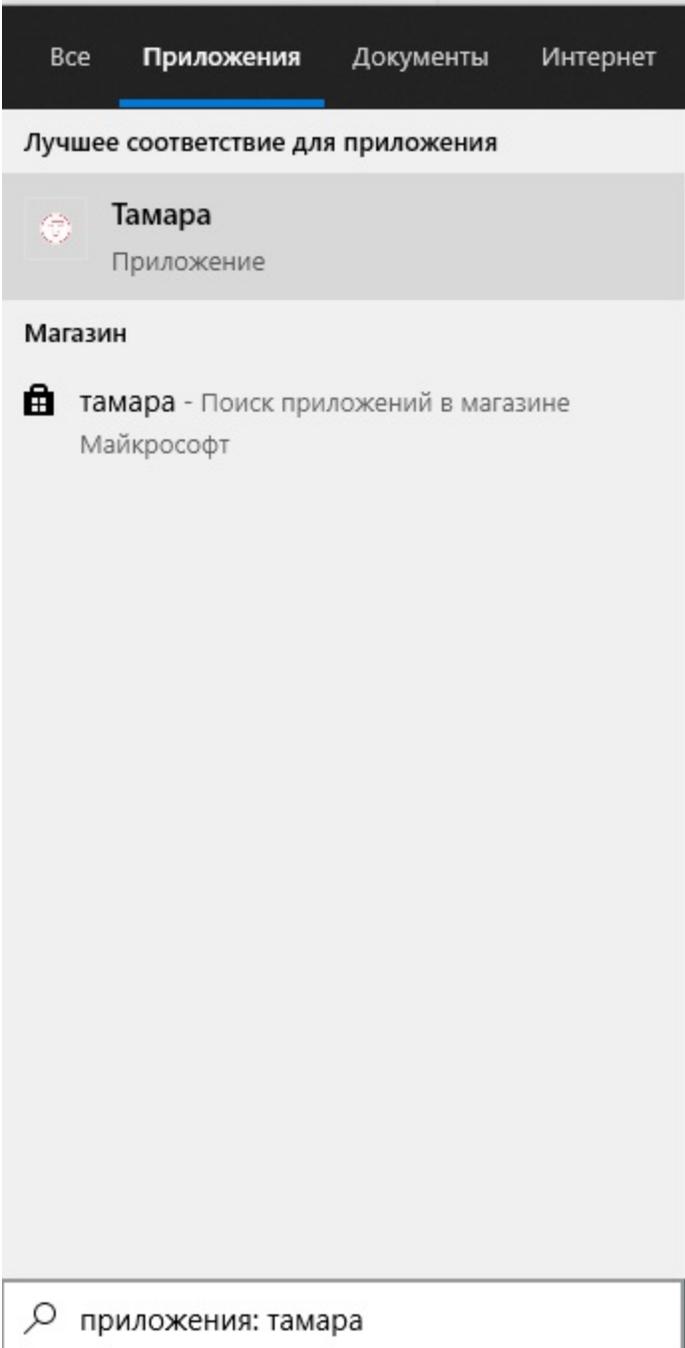
нажатия на этот значок:



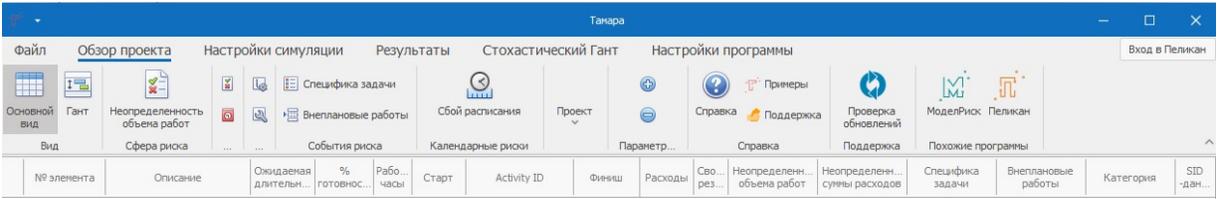
Кроме того, основной файл приложения находится в Programme files (x86) | папка Тамара. Откройте *Тамару* путем двойного нажатия на этот файл:



В последних версиях Windows вы также можете найти *Тамару* с помощью функции поиска Windows. Нажмите на значок, чтобы запустить приложение:



Когда запустится *Тамара*, откроется главное окно со следующим меню:



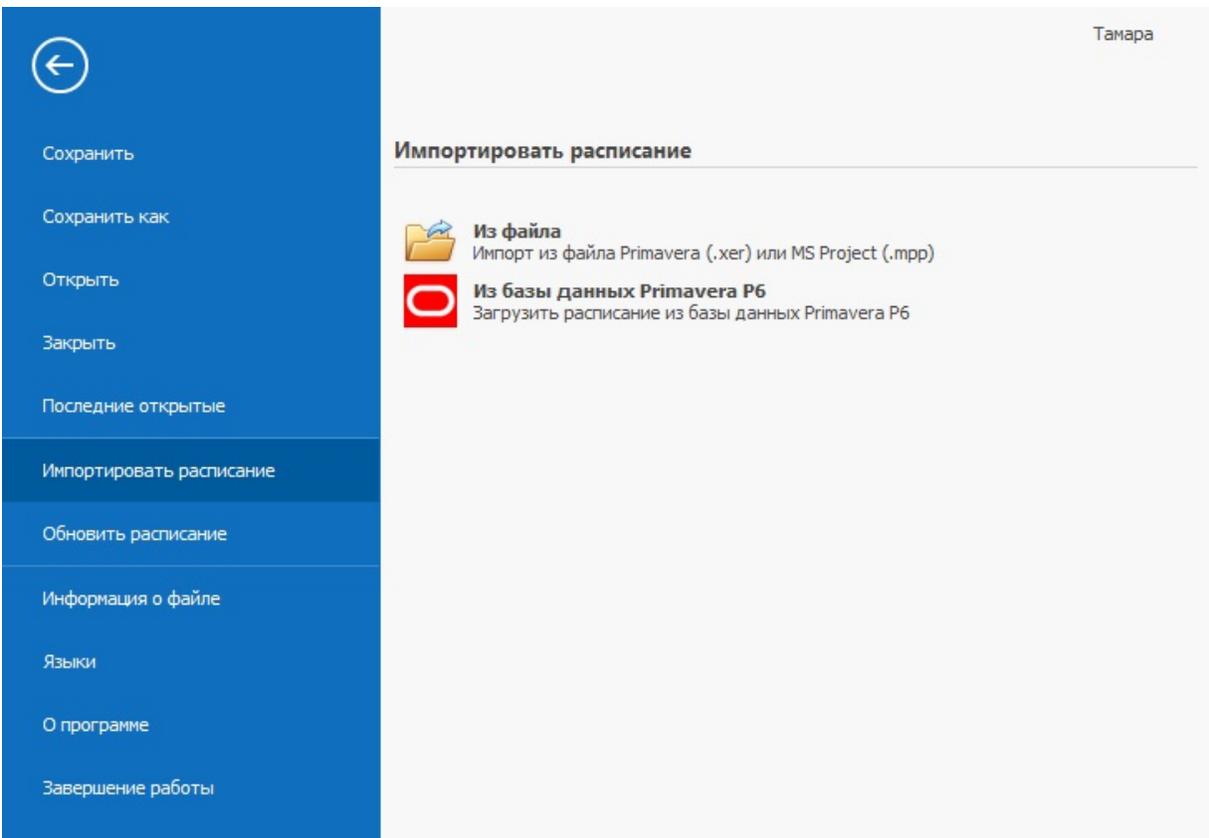
Лента может быть скрыта с помощью клавиш CTRL+F1 или стрелки с правой стороны ленты. Ленту можно вернуть на место с помощью клавиш CTRL+F1.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены T-M0002-A

Шаг 2: Импортирование модели расписания из Primavera или MS Project

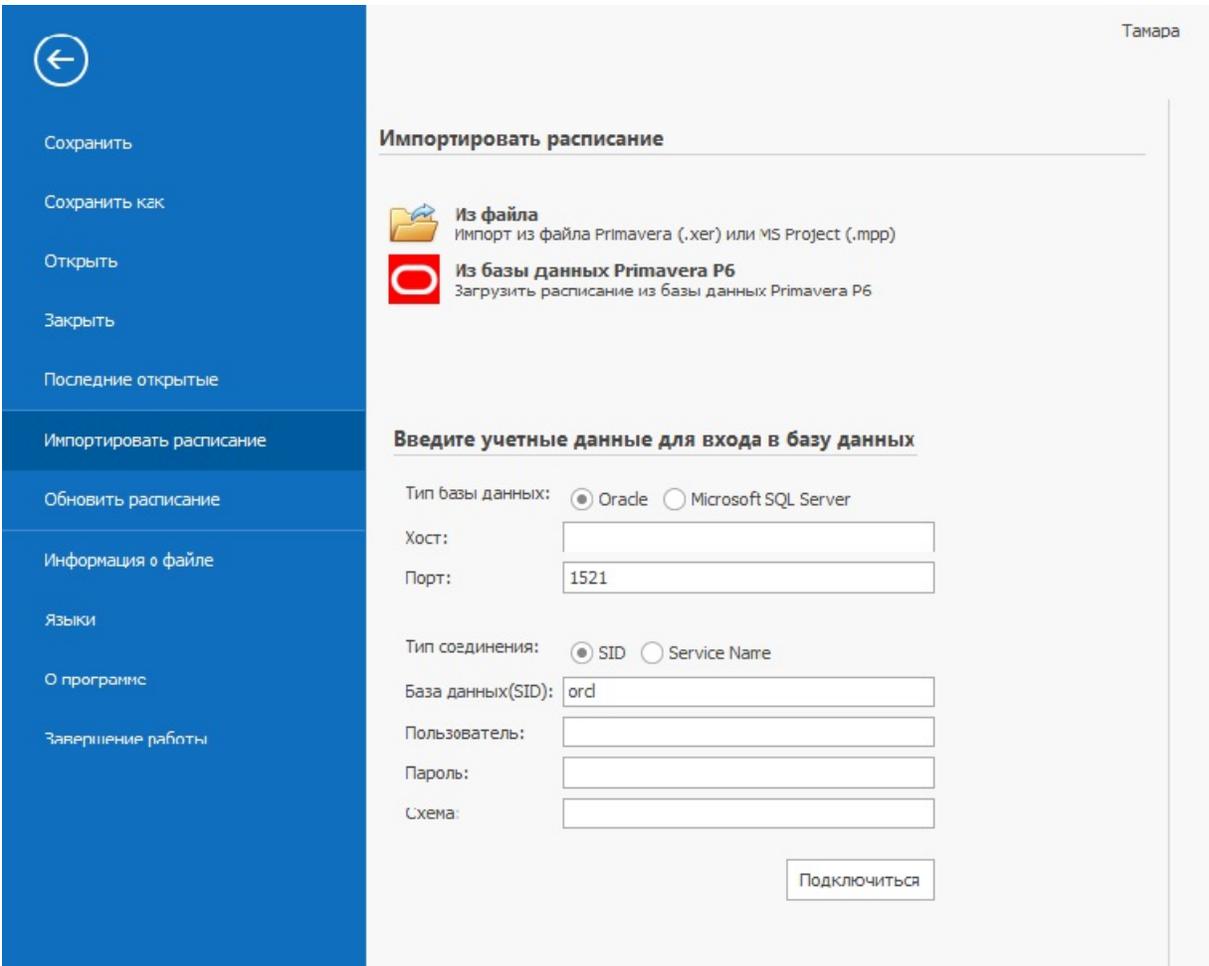
Важно: проект модели расписания, построенный в Primavera или MS Project может сильно повлиять на способность добавлять неопределенности и события риска точным и логичным образом. Пожалуйста, ознакомьтесь с [этой темой](#) для дополнительной информации.

Для импортирования модели расписания выберите Файл | Импортировать расписание в главном меню *Тамары*:

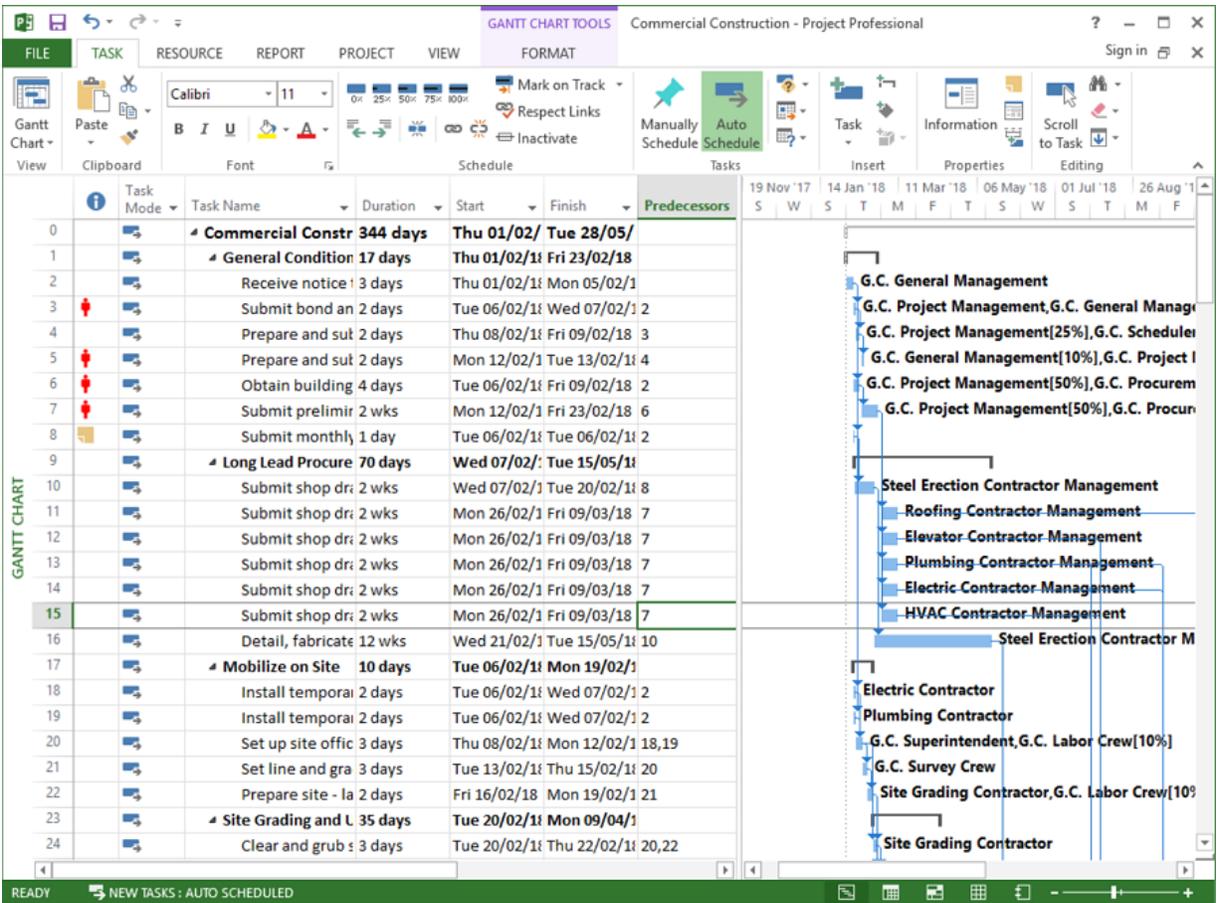


У вас есть два варианта:

1. Выберите "Из файла" и перейдите к местоположению базового файла Primavera или MS Project и нажмите Открыть.
2. Выберите 'Из Базы данных Primavera P6' Откроется диалоговое окно, в которое вы должны ввести необходимые учетные данные для доступа к базе данных. При возникновении каких-либо трудностей, пожалуйста, проконсультируйтесь с вашим ИТ отделом:



Для иллюстрации мы используем пример модели, созданной в MS Project под названием "Commercial Construction":



Модель была отредактирована таким образом, чтобы включить две дополнительные задачи с нулевой продолжительностью, чтобы позволить моделирование риска того, что разрешение на строительство не будет получено при первой попытке. Первоначальное расписание выглядело так:

Task ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
4	Prepare and submit project schedule	2 days	Thu 08/02/18	Fri 09/02/18	3
5	Prepare and submit schedule of values	2 days	Mon 12/02/18	Tue 13/02/18	4
6	Obtain building permits	4 days	Tue 06/02/18	Fri 09/02/18	2
7	Submit preliminary shop drawings	2 wks	Mon 12/02/18	Fri 23/02/18	6
8	Submit monthly requests for payment	1 day	Tue 06/02/18	Tue 06/02/18	2

Оно было дополнено двумя задачами:

4		Prepare and submit project schedule	2 days	Thu 08/02/18	Fri 09/02/18	3
5		Prepare and submit schedule of values	2 days	Mon 12/02/18	Tue 13/02/18	4
6		Obtain building permits	4 days	Tue 06/02/18	Fri 09/02/18	2
7		Rework submission	0 days	Fri 09/02/18	Fri 09/02/18	6
8		Obtain building permits on second attempt	0 days	Fri 09/02/18	Fri 09/02/18	7
9		Submit preliminary shop drawings	2 wks	Mon 12/02/18	Fri 23/02/18	8
10		Submit monthly requests for payment	1 day	Tue 06/02/18	Tue 06/02/18	2

MS Project автоматически считает любую задачу с нулевой продолжительностью этапом проекта. Поэтому, чтобы изменить это и вернуть ее обратно в категорию задач, правой кнопкой мыши нажмите на задачу, выберите Информацию. Затем выберите вкладку Дополнительно, и Снимите галочку Отметить задачу как веху:

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | **Дополнительно** | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Rework submission Длительность: 0 дней Предв. оценка

Ограничение задачи

Крайний срок: НД

Тип ограничения: Как можно раньше Дата ограничения: НД

Тип задачи: Фикс. объем ресурсов Фиксированный объем работ

Календарь: Нет Не учитывать календари ресурсов при планировании

Код СДР: 1.6

Способ расчета освоенного объема: % завершения

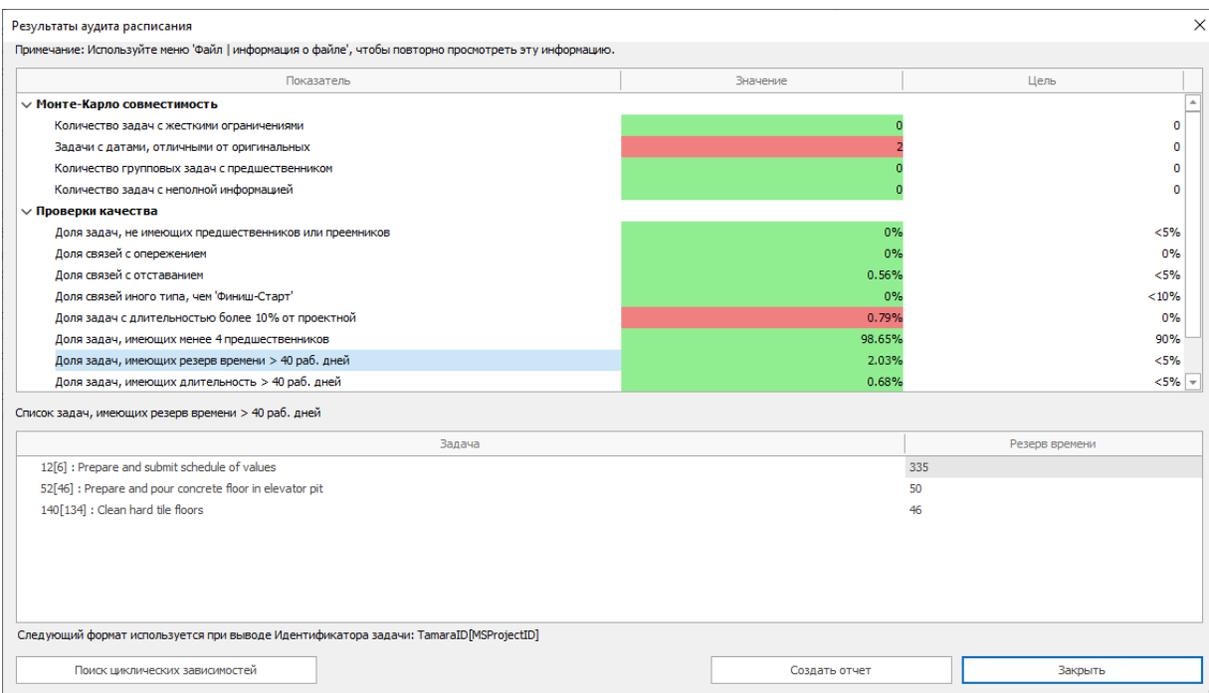
Отметить задачу как веху

Справка ОК Отмена

Таким образом файл был сохранен. Копия этого MS Project файла доступна в каталоге Program Files (x86) | Riskstrategy | Тамара | Примеры моделей.

Чтобы импортировать файлы в *Тамару*, откройте *Тамару*, выберите **Файл | Импортировать расписание из Файла**. Затем перейдите к сохраненному файлу **Коммерческое строительство** и нажмите кнопку **Открыть**.

Инструмент аудита расписания анализирует качество расписания для симуляции Монте-Карло во время импортирования и создает нижеприведенный отчет. Обратите внимание, что у двух задач указаны недействительные даты, поскольку они имеют нулевую продолжительность.



Если качество расписания удовлетворяет вашим нуждам, нажмите **Закончить импортирование**, если нет - нажмите **Отмена импортирования**. Отчет об

аудите текущего расписания можно посмотреть снова в любое время выбрав **Файл | Информация о файле**.

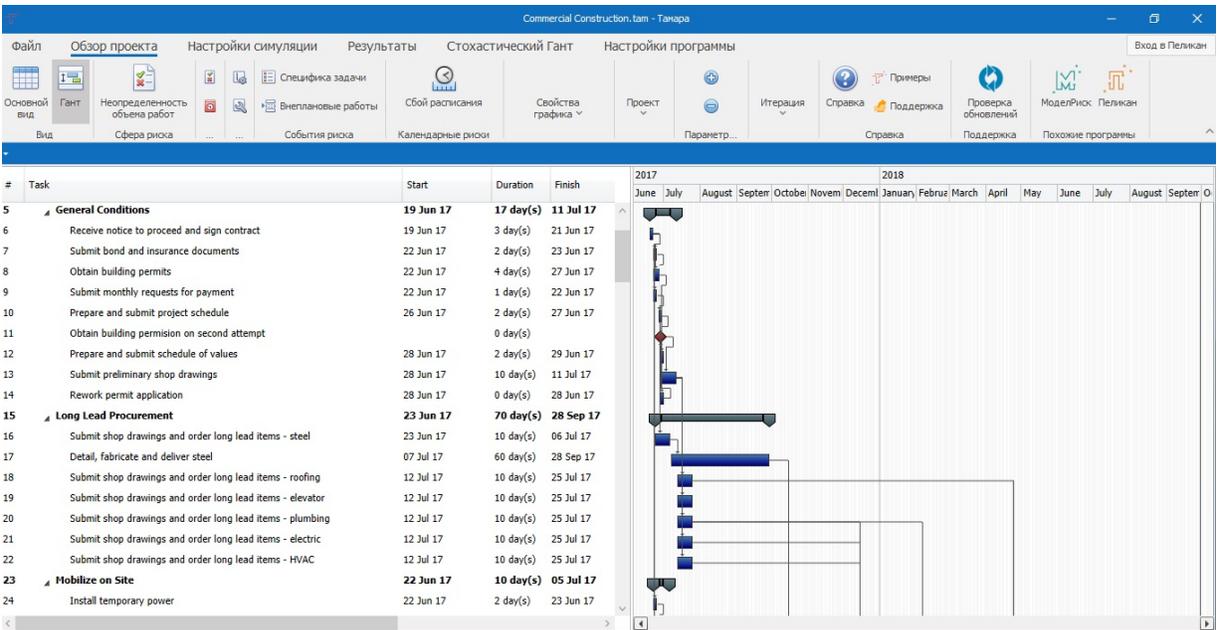
Тамара импортирует базовое расписание для выбранной модели и отобразит его в **Основном ВИДЕ** в качестве таблицы задач:

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Расходы	Свободный резерв	Неопределенность обмена работ	Неопределенность суммы расходов	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID данные
0	Commercial Construction ...	344 day(s)	0	8	19.06.2017	11.10.2018	\$1 504k							
1	Complete punch list items from ...	10 day(s)	0	8	25.09.2018	08.10.2018			Optimistic small					
2	Obtain certificate of occupancy	2 day(s)	0	8	09.10.2018	10.10.2018			Optimistic small					
3	Issue final completion...	1 day(s)	0	8	09.10.2018	09.10.2018		1	Optimistic small					
4	Issue final request for payment	1 day(s)	0	8	11.10.2018	11.10.2018			Optimistic small					
5	General Conditions	17 day(s)	8	8	19.06.2017	11.07.2017								
6	Receive notice to proceed and...	3 day(s)	46	8	19.06.2017	21.06.2017			Optimistic medium					
7	Submit bond and insurance...	2 day(s)	0	8	22.06.2017	23.06.2017			Optimistic medium					
8	Obtain building permits	4 day(s)	0	8	22.06.2017	27.06.2017			Optimistic medium					
9	Submit monthly requests for...	1 day(s)	0	8	22.06.2017	22.06.2017			Optimistic medium					
10	Prepare and submit project...	2 day(s)	0	8	26.06.2017	27.06.2017			Optimistic medium					
11	Obtain building permission on...	0 day(s)	0	8	28.06.2017	28.06.2017			Optimistic medium			UW21		
12	Prepare and submit schedule o...	2 day(s)	0	8	28.06.2017	29.06.2017		335	Optimistic medium			UW21		
13	Submit preliminary shop...	10 day(s)	0	8	28.06.2017	11.07.2017			Optimistic medium					
14	Rework permit application	0 day(s)	0	8	28.06.2017	28.06.2017			Optimistic medium					
15	Long Lead Procurement	70 day(s)	0	8	23.06.2017	28.09.2017								
16	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	23.06.2017	06.07.2017			Neutral medium				long lead ...	
17	Detail, fabricate and deliver...	60 day(s)	0	8	07.07.2017	28.09.2017		1,4	Neutral medium				long lead ...	
18	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		38,6	Neutral medium				long lead ...	
19	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		20,8	Neutral medium				long lead ...	
20	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		19,8	Neutral medium				long lead ...	
21	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		19,8	Neutral medium				long lead ...	

Simulation finished. Execution time: 0.8 s

Нажмите правой кнопкой мыши столбец, чтобы добавить или удалить столбцы из вида, или для автоматического настройки размера ширины столбца.

Логическую структуру импортируемой модели можно посмотреть, нажав на значок Ганта:



Тамара создает дубликат импортированного файла и сохраняет его с расширением .tam при выборе **Файл | Сохранить**.

На вышеприведенных скриншотах, модель Коммерческое строительство была использована в качестве примера. Она предусмотрена в *Тамаре* в качестве примерной модели. Вы можете найти ее, нажав на значок **Примеры**. Эта модель также доступна в каталоге **Program Files (x86) | Risk Strategy | Tamara | Models**.

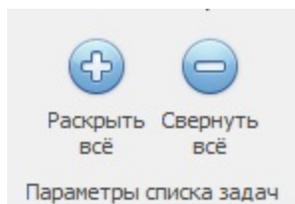
По мере продвижения проекта некоторые задачи могут будут удалены из базовой модели расписания, некоторые добавлены, а другие потребуют полного изменения какой-либо части.

В то же время вы можете легко обновить модель *Тамары*. Просто выберите **Файл | Обновить**

расписание. *Тамара* найдет последнюю версию расписаний в Primavera или MS Project, воссоздаст новую логическую схему, но помните, неопределенность, добавленная к отдельным задачам, регулирует любые изменения в категории типа работы и сохраняет рисковые события, которые были назначены для каждой задачи.

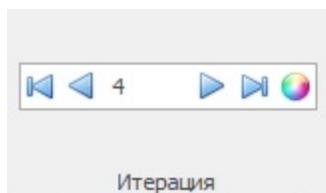
Элементы управления просмотром

В Основном меню или Стохастическом Ганте можно раскрыть все дерево или свернуть его с помощью этих кнопок:



Можно раскрыть или сжать вид с помощью зум-элементов управления.

Диаграмма Ганта также позволяет просматривать различные сценарии симуляций, используя группы элементов управления итерации:



Элементы управления следующие:

- ⏪ - вернуться к первому сценарию симуляции
- ⏮ - вернуться на один сценарий назад
- ⏭ - перейти на один сценарий вперед

▶ - перейти к последнему смоделированному сценарию

🌈 - выбрать случайный Сценарий

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены. Т-
М0003-А

Шаг 3: Добавление неопределенности к объему работы

Неопределенность в количестве времени, необходимом для выполнения задачи, зависит от трех факторов:

1. **Неопределенность в объеме работ:**
неопределенность в фактическом объеме работы, который должен быть выполнен;
2. **Неопределенность в производительности:**
неопределенность в скорости, с которой работа может быть выполнена;
3. **Риски:** любые рисковые события, которые прерывают выполнение этой работы.

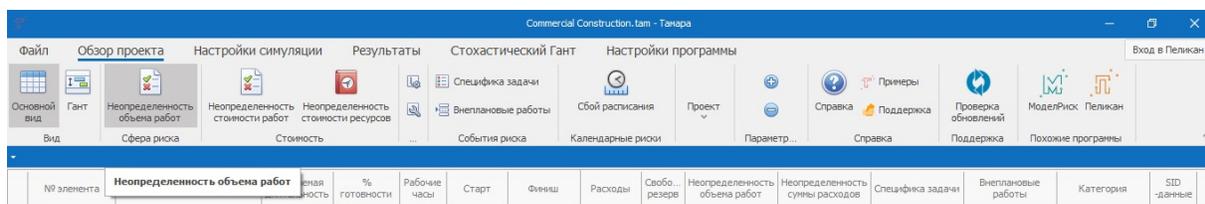
Тамара рассматривает эти три аспекта отдельно. Такой подход значительно упрощает получение реалистичных оценок полной неопределенности расписания. Мы начинаем с рассмотрения неопределенности в фактическом объеме работы, который должен быть

выполнен. Шаги 3 и 4 касаются неопределенности в производительности и рисковом событиях. Оно состоит из двух частей:

- Назначение количественных определений для описания уровней неопределенности объема работы;
- Применение этих уровней к задачам в рамках проекта.

Назначение количественных определений

Во вкладке Обзор задач, нажмите на значок Неопределенность объема работ:



Это открывает следующий диалог:

Шаблоны неопределенностей объема работ				
Неопределенность объема работ	Мин.	Наиболее вероятное	Макс.	
▶ Conservative small	-10.00%	-2.00%	1.00%	
Conservative medium	-20.00%	-3.00%	5.00%	
Conservative large	-30.00%	-5.00%	10.00%	
Neutral small	-5.00%	0.00%	5.00%	
Neutral medium	-10.00%	0.00%	10.00%	
Neutral large	-20.00%	0.00%	20.00%	
Optimistic small	-1.00%	2.00%	10.00%	
Optimistic medium	-5.00%	3.00%	20.00%	
Optimistic large	-5.00%	5.00%	50.00%	

Вернуться к значениям по умолчанию Справка

Инструкции

Приведенные выше определения используются для того, чтобы быстро внести неопределенность в базовую продолжительность задачи посредством параметров неопределенности необходимого объема работ. Укажите диапазоны исходя из предположения, что уровни производительности людей и оборудования, остаются на обычном уровне.

Сохранить Отмена

Диалог покажет значения по умолчанию, используемые для девяти различных описаний неопределенности объема работы. Малая, Средняя и Большая относятся к величине неопределенности, а Консервативная, Нейтральная и Оптимистичная относятся к наличию предвзятости в базовой оценке продолжительности проекта. Например, категория Консервативная малая, выделенная в примере выше, позволит

смоделированной фактической продолжительности увеличиться до 1% от базовой продолжительности, представленной в импортируемой модели из-за неопределенности объема, но уменьшиться до 10%. Применение этой категории означало бы, что базовая оценка была довольно осторожной (переоцененной).

Определения могут быть изменены в этой таблице нажатием на соответствующие ячейки в таблице с последующим сохранением.

Применение неопределенности объема работы к задачам

Специалисты по планированию проектов, создавшие импортированный график в Primavera или MS Project, назначили продолжительность выполнения каждой задачи. Теперь можно указать уровень неопределенности в отношении этих продолжительностей.

Это делается в *Тамаре* путем выбора фразы, которая больше всего отражает неопределенность в отношении заданного значения в поле Неопределенность объема работ в Основном виде. Например, в следующей иллюстрации задаче 57 присвоена неопределенность уровня Умеренно большая, а это означает, что если предположительно скорость работы будет обычной, то 8 дней, запланированных для этой

задачи, вероятно, будет близка к максимальной оценке.
 % вариации в отношении базового значения, которое
 будет применяться, показаны рядом с определением:

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Свободный резерв	Неопределенность объема работ	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID-данные
0	Build a house	400 day(s)	0	8	11.04.2016	23.10.2017						<input type="checkbox"/>
1	Start	0 day(s)	0	8	11.04.2016							<input type="checkbox"/>
2	Purchase land	30 day(s)	0	8	11.04.2016	20.05.2016						<input type="checkbox"/>
3	Complete architecture design	60 day(s)	0	8	23.05.2016	12.08.2016						<input type="checkbox"/>
4	Obtain building permit	50 day(s)	0	8	15.08.2016	21.10.2016						<input type="checkbox"/>
5	Select builder	10 day(s)	0	8	24.10.2016	04.11.2016						<input type="checkbox"/>
6	Build house	250 day(s)	0	8	07.11.2016	20.10.2017						<input type="checkbox"/>
7	Project completion	0 day(s)	0	8	23.10.2017							<input type="checkbox"/>

Conservative small(-10%,-2%,1%)
Conservative medium(-20%,-3%,5%)
Conservative large(-30%,-5%,10%)
Neutral small(-5%,0%,5%)
Neutral medium(-10%,0%,10%)
Neutral large(-20%,0%,20%)
Optimistic small(-1%,2%,10%)
Optimistic medium(-5%,3%,20%)
Optimistic large(-5%,5%,50%)
Custom

Simulation finished. Execution time: 1.3 s

Для задач без объема неопределенности оставьте поле пустым (или выберите пустой вариант из выпадающего списка).

Для некоторых задач ни одно из определений не может отражать нужную неопределенность. Это обычно происходит с задачей, для которой распределение неопределенности имеет особенно длинный правый "хвост". В таких ситуациях выберите Настраиваемая. Это откроет следующее диалоговое окно:

Настраиваемая неопределеннос ✕

Абсолютная(дни) % от базовой

Минимум	Наиболее вероятная	Максимум
2	3	6

Теперь можно ввести распределение, соответствующее этой задаче, либо в количестве дней, либо в процентах в отношении базовой оценки продолжительности. Ячейка покажет эти три значения для справки:

Неопределенность объема работ	Неопределенность объема работ
Min: -10%, Most likely: 0%, Max: 50%	Min: 6, Most likely: 8, Max: 13

Вы можете редактировать введенные значения снова, выбрав нужную ячейку, а затем Пользовательские.

Вы можете быстро назначить область неопределенности целой группе задач, что очень удобно, если у вас большой график. В виде по умолчанию, где задачи отображаются на различных уровнях (родитель-дочерний элемент), выбор родительской задачи, а затем выбор описания неопределенности назначит эту область неопределенности всем задачам, выполняемым ниже.

Для больших расписаний самый простой подход заключается в том, чтобы сначала установить неопределенность объема работы на уровне 1 или 2, а затем редактировать отдельные подзадачи, где имеются какие-либо исключения.

Это вся информация, необходимая для запуска симуляции и анализа неопределенности расписания простой модели.. Если вам не нужно учитывать факторы риска производительности или рисковые события, которые также повлияют на график, вы можете перейти к [Шагу 8: Запустить симуляцию](#) и посмотреть результаты.

Шаг 4: Добавление неопределенности к уровню производительности

Время, необходимое для выполнения задачи в рамках проекта, зависит от фактического объема работы (например, строки программы, которые должны быть написаны, количество сварных швов, объем необходимого бетона и т.д.), что уже рассматривалось в [Шаге 2](#), и уровня производительности (скорость, с которой можно завершить работу). В этом разделе мы сосредоточимся на производительности.

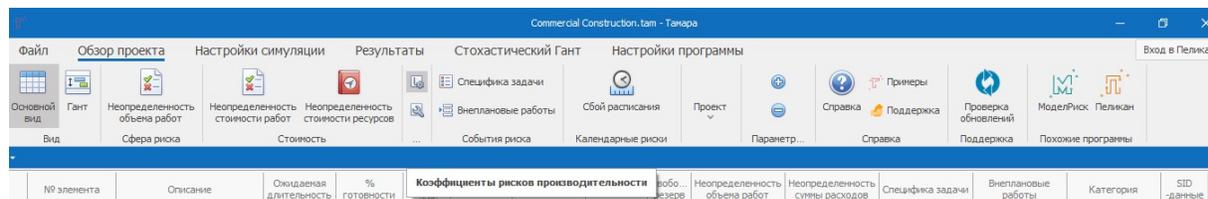
Существует три шага включения неопределенности в производительность:

- Определение факторов риска производительности
- Создание категорий типов работы с различными сочетаниями факторов риска производительности
- Применение этих категорий типа работы к отдельным задачам в расписании

Определение факторов риска производительности

Многие факторы влияют на то, насколько эффективно будет выполнена задача, и, следовательно, сколько времени она займет. Эти факторы могут быть организационными (уровень взаимодействия, координации и т.д.), человеческими (уровень компетентности, мотивации), связаны с оборудованием (уровень пропускной способности, надежность) и т.д. В этом разделе мы определяем факторы производительности, которые могут повлиять на различные части проекта, например, «профессиональная компетентность подрядчика по сварочным работам», «сотрудничество с клиентом» и т.д. Мы отразим их в различных категориях типа работ в следующем разделе.

Нажмите на значок Коэффициенты рисков производительности во вкладке Обзор проекта



Это откроет диалог:

Кoeffициенты рисков производительности

ID	Описание коэффициента риска производительности	Краткий заголовок	Вероятность возникновения	Percentage Effect On Task Durations		
				Минимальное	Наиболее вероятное	Максимальное
PRF115	Building labour efficiency	Labour	100.00%	-5.00%	0.00%	10.00%
PRF116	Design quality issues	Design	100.00%	-10.00%	0.00%	20.00%
PRF117	Teamwork issues between contractors	Teamwork	20.00%	0.00%	5.00%	15.00%
PRF118	Poor site management	Poor site mgmt	30.00%	0.00%	10.00%	25.00%
PRF119	Steel workers unskilled	Steel skill	5.00%	0.00%	10.00%	30.00%
PRF120	Roofing design causes problems	Roof design	20.00%	0.00%	20.00%	40.00%
PRF121	Client indecisiveness	Client indecision	100.00%	-2.00%	0.00%	10.00%

Добавить Удалить Справка

Инструкции
 Эта таблица позволяет определить коэффициенты, которые будут влиять на скорость выполнения работы - они могут быть общими для различных задач. 'Вероятность возникновения' - это вероятность того, что коэффициент будет оказывать влияние, она может быть 100%. 'Минимальное', 'Наиболее вероятное' и 'Максимальное' значения описывают изменение предполагаемой базовой скорости работы.

Пример
 Можно ввести коэффициент 'Использование внешнего подрядчика', который имеет 30% вероятность возникновения. Если 'минимум', 'наиболее вероятное' и 'максимум' это -10%, 0%, 20% соответственно, то это означает, что если подрядчик был исключительно хорош, то работы будут завершены в 90% расчетного времени, однако, скорее всего, работы будут завершены в наиболее вероятный промежуток времени (100%) и, если подрядчик был исключительно плох, то работы займут на 20% больше времени (120%).

Сохранить Отмена

В этом примере был создан ряд Факторов Риска Производительности (ФРП). Вы можете добавить и удалить новые факторы риска, нажав на соответствующие значки. Необходимые данные:

- Описание ФРП (используется только в этом окне, чтобы помочь пониманию)
- Короткое название (которое появится в некоторых диаграммах результатов)
- Вероятность возникновения (часто устанавливается на 100%, но иногда меньше. Например, 30% было

установлено в приведенной выше таблице для "Плохого управления сайтом", т.е. есть только 30% вероятности того, что это вообще может стать событием)

- Минимальный, наиболее вероятный и максимальный процентный эффект на время для завершения работы. Например, неквалифицированные металлурги в приведенной выше таблице, будут оказывать эффект увеличения времени для выполнения задачи между 0% и 30%, скорее всего, 10%.

Обратите внимание, что мы всегда должны иметь Минимум < Наиболее вероятно < Максимум (сообщение об ошибке покажет, если это не так). Также возможно иметь отрицательные значения, если вы думаете, что ФРП может сократить количество времени, необходимого для выполнения задачи.

Записи в таблице можно переупорядочить, нажав на шапку в каждом столбце.

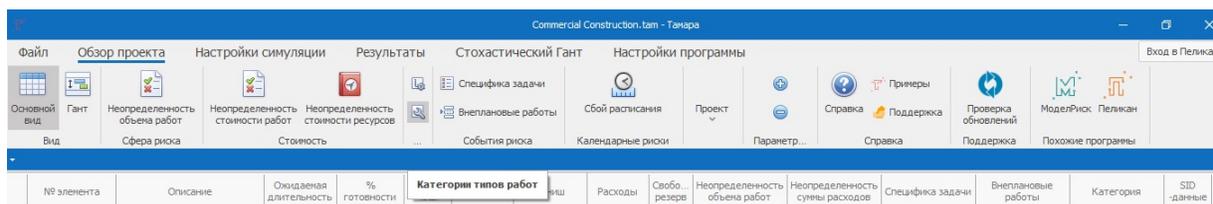
Если ФРП удаляется из модели, он не изменит идентификационные коды других факторов (здесь, например, ФРП начинаются с #1). Это помогает легко определить, какие ФРП сохраняются в модели из одной версии в другую.

Нажмите Сохранить после внесения каких-либо изменений в ФРП.

Определение категорий типа работ

Категории Типов Работ (КТР) позволяют сгруппировать похожие виды деятельности, для которых уровень производительности зависит от одних и тех же факторов риска производительности (ФРП). Как правило, эти КТР будут включать в себя ту же или аналогичную команду работников.

Нажмите значок Категории типов работ во вкладке Обзор проекта:



Откроется следующий диалог:

Категории типов работ

Activity код: None

Ид.	Категория	Цвет	Labour	Design	Teamwork	Poor site mgmt	Steel skill	Roof design	Client indecision
WTC1535	Long lead procurement		0.00%	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
WTC1536	Site grading		100.00%	0.00%	50.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1537	Foundations		100.00%	10.00%	50.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1538	Steel erection		50.00%	10.00%	20.00%	40.00%	100.00%	0.00%	0.00%
WTC1539	Form and pour concrete		100.00%	10.00%	40.00%	40.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1540	Elevators		20.00%	20.00%	10.00%	10.00%	20.00%	30.00%	100.00%
WTC1541	Carpentry		20.00%	30.00%	20.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%
WTC1542	Roofing		20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	0.00%	100.00%	0.00%
WTC1543	Windows and store front		40.00%	50.00%	30.00%	60.00%	0.00%	0.00%	50.00%
WTC1544	Clean up		100.00%	10.00%	50.00%	80.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Добавить Удалить Справка

Инструкции
 В этой таблице вы можете определить 'Категории типов работ' и долю работы этого типа, на которую влияют факторы риска, определенные на вкладке 'Кoeffициента риска производительности'. 'Категории типов работ' должны соответствовать тем, которые используются в оригинальном расписании.

Пример
 Категория типа работ может быть 'Сварка', и тремя коэффицентами риска производительности могут быть 'Использование внешнего подрядчика', 'Координация с другими командами' и 'Уровень детализации'. В столбцах для этих факторов можно было бы указать долю работы, на которую обычно влияют эти факторы. 'Использование внешнего подрядчика' может составлять 100%, 'Координация с другими командами' может составлять 20%, поскольку 80% работы может выполняться отдельно от других команд, и 'Уровень детализации дизайна' установлен на 0%, поскольку это не влияет на сварку.

Сохранить Отмена

Если во время [импортирования файла проекта](#), пользователь решил включить поле кодов определенного вида деятельности для представления КТР, то они будут представлены в таблице. В этом примере был создан ряд КТР. Вы можете добавить и удалить новые КТР, нажав на соответствующие значки. Необходимые данные:

- Название КТР
- (Необязательно) Цвет для использования в таблице задач
- Доля работы, на которую повлияет КТР

В приведенном выше примере для категории типов работ (КТР) «Кровля» факторы риска производительности (ФРП), «Проектирование кровли» и «Непринятие решения заказчика» влияют на 0% работы, но «Труд», «Проектирование», «Командная работа» и «Плохое управление сайтом» могут повлиять на приблизительно 20%, 30%, 40% и 50% работы соответственно, и «Проектирование кровли» влияет на 100% работы. Чем выше доля (ближе к 100%) тем темнее красная отметка

Показатели производительности являются основной причиной риска в проекте, в особенности потому, что они создают корреляцию между временем завершения задач. Несмотря на решающее значение для надлежащей оценки неопределенности графика, моделирование корреляции считалось в корне нецелесообразным до появления *Тамары*. Вы можете прочитать больше о корреляции [здесь](#).

Использование различных ФРП для различных категорий работы позволяет быстро и просто включить неопределенности, обусловленные общими факторами, интуитивно понятным способом.

В левой части таблицы цветной ключ показывает цвет, который используется для обозначения того, какая КТР

используется для конкретной задачи. Чтобы изменить цвет, нажмите на цветную ячейку и выберите новый цвет из выпадающего списка.

Записи в таблице можно переупорядочить, нажав на шапку в каждом столбце. Если КТР удаляется из модели, он не будет изменять идентификационные коды других КТР. Это помогает легко определить, какие КТР сохраняются в модели из одной версии в другую.

Нажмите Сохранить после внесения каких-либо изменений в ФРП. Набор КТР зависит от ФРП, которые он использует. Если набор ФРП в текущем использовании не включает все ФРП, которые КТР ожидает увидеть, *Тамара* будет работать с оставшимися ФРП.

Применение категорий типов работ к отдельным задачам

Применение КТР делается в Основном виде во вкладке Обзор Проекта. Пользователь выбирает подходящее описание КТР в столбце Категории, как показано ниже. Выбор КТР для родительской задачи будет применяться для всех КТР дочерних задач, которые затем могут быть изменены индивидуально. Расстановка с помощью Структуры распределения заданий (WBS), как правило, делает эту задачу намного проще.

Commercial Construction.tam - Тамара

Файл Обзор проекта Настройки симуляции Результаты Стохастический Гант Настройки программы Вход в Пелликан

Основной вид Гант Неопределенность объема работ Неопределенность стоимости работ Неопределенность стоимости ресурсов Специфика задачи Всплывающие работы Проект Справка Поддержка Проверка обновлений МоделиРиск Пелликан

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Свободный резерв	Неопределенность объема работ	Специфика задачи	Всплывающие работы	Категория	SID-дан...	Расходы	Неопределенность суммы расходов
24	Install temporary power	2 day(s)	0	8	22.06.2017	23.06.2017		Optimistic medium	TSL321				\$43k	
25	Install temporary water service	2 day(s)	0	8	22.06.2017	23.06.2017		Optimistic medium	TSL320					
26	Set up site office	3 day(s)	0	8	26.06.2017	28.06.2017		Optimistic medium						
27	Set line and grade benchmarks	3 day(s)	0	8	29.06.2017	03.07.2017		Optimistic medium						
28	Prepare site - lay down yard a...	2 day(s)	0	8	04.07.2017	05.07.2017		Optimistic medium						
29	Site Grading and Utilities	35 day(s)	0	8	06.07.2017	23.08.2017							\$29k	
30	Clear and grub site	3 day(s)	0	8	06.07.2017	10.07.2017		Neutral small			Site grad...		\$29k	
31	Stone site access and tempora...	2 day(s)	0	8	11.07.2017	12.07.2017		Neutral small			Long lead procurement			
32	Rough grade site (cut and fill)	5 day(s)	0	8	13.07.2017	19.07.2017		Neutral small			Site grading			
33	Install storm drainage	10 day(s)	0	8	20.07.2017	02.08.2017		Neutral small			Foundations			
34	Install exterior fire line and...	10 day(s)	0	8	20.07.2017	02.08.2017		Neutral small			Steel erection			
35	Perform final site grading	10 day(s)	0	8	03.08.2017	16.08.2017		Neutral small			Form and pour concrete			
36	Erect building batter boards an...	5 day(s)	0	8	17.08.2017	23.08.2017		Optimistic small			Elevators			
37	Foundations	33 day(s)	0	8	24.08.2017	09.10.2017					Carpentry		\$134k	

Подробно Ресурсы Предшествующие (Predecessors) Последующие (Successors) Специфика задачи Всплывающие работы

25 : Clear and grub site
Активный календарь: [Standard](#)

Обратите внимание, что цветовое кодирование, показанное в таблице КТР применяется только здесь.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-М0005-А

Шаг 5: Добавление событий риска

«События риска» – это события, которые могут произойти или не произойти и которые влияют на расписание проекта. События риска часто описываются как *угрозы*, если они увеличивают риск не достижения целей, и как *возможности*, если они снижают этот риск.

Тамара обеспечивает широкие условия для описания рисков (как угроз, так и возможностей). Типы событий риска, которые могут быть включены в *Тамару*, распределяются между пятью категориями:

- [Событие риска, приводящее к одной или более задержкам у конкретной задачи](#) (например, доставка материалов задерживается, оборудование должно быть отремонтировано или ожидание прибытия подрядчика)
- [Множественные, но идентичные события риска, которые независимо друг от друга создают одинаковые потенциальные задержки у определенных задач](#) (обычно это риск, который может применяться к набору идентичных задач в рамках проекта, например неправильное

подключение генератора на ветровой турбине, при монтаже нескольких ветряных турбин в рамках проекта)

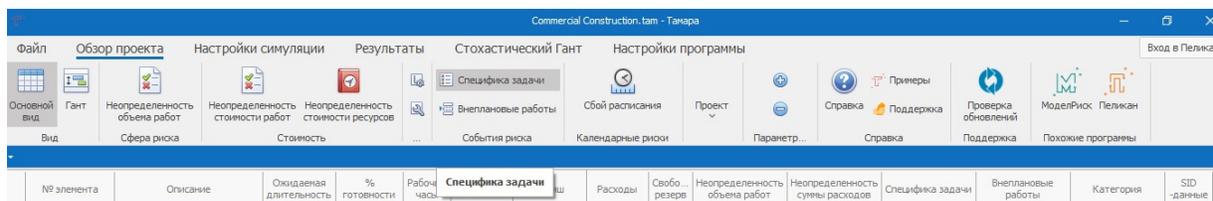
- [События риска, создающие изменения в производительности](#) (что может повлиять на многие задачи. Например, переход к менее компетентному подрядчику может снизить уровень производительности на нескольких уровнях проекта)
- [Риск дополнительных задач](#) (например, переработка проекта, повторная подача заявления на получение разрешения)
- [События риска, зависящие от календаря](#) (риски, которые вызовут временную остановку всего проекта или его части. Это приводит к одинаковой задержке для всех задач, которые активны в момент, когда событие риска происходит. Например, землетрясение, пожар, инспекция ОТ и ТБ, или разлив химических веществ, которые приводят к временному закрытию всей или части строительной площадки)

Выберите одну из ссылок, чтобы узнать, как каждый из этих типов риска может быть добавлен в ваше расписание в *Тамаре*.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-
М0006-А

Шаг 5.1: Моделирование рискового события, приводящее к одной или более задержкам с конкретной задачей

Рисковые события, связанные с конкретными задачами, вводятся, удаляются и редактируются в окне Специфика задачи во вкладке Обзор проекта :



Нажав соответствующий значок, Вы увидите следующий интерфейс:

Специфика задачи

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание риска	Частота...	Независим...	Однократн...	Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
					Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	
TSL316	Archaeological find	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	30	70	3k	4k	5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL317	Crane malfunction	0.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	5	7	4k	5k	12k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL318	Roof protection blown away	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	6	0.5k	0.8k	1.5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL319	Clean-up delayed	0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5	20				<input checked="" type="checkbox"/>
TSL320	Temporary water leaks	0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	5	0.25k	0.35k	0.6k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL321	Electrician unavailable	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	3				<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции

Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения окажут влияние на продолжительность задач в проекте. Если риск может возникнуть только один раз (например, требуется разрешение), введите вероятность его возникновения в столбце 'Ожидаемая частота' и установите флажок 'Однократное событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникать несколько раз (например, инженерная переделка), а значение 'Ожидаемая частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете, что риск возникнет во время проекта (это может быть меньше 1). Если риск применяется к нескольким задачам, но может возникнуть независимо друг от друга с различными воздействиями в каждой задаче (например, если все задачи возводят башню, и риск заключается в том, что башня падает), установите флажок 'независимый'. Если событие риска вызовет глобальную задержку проекта во всех активных задачах (например, падение сайта), снимите флажок 'независимый'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятное' и 'Макс' значения продолжительности задержки (в днях) с учетом текущего уровня контроля и снятия последствий. Отключите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен.

Сохранить | Отмена

Таблица имеет следующие поля:

- **Ид.** – идентификационный номер, автоматически предоставленный *Тамарой*. Идентификационные номера применяются к отдельным проектам. Если риск удаляется, его идентификационный номер не используется повторно, чтобы избежать путаницы со старыми моделями.
- **Описание риска** - краткое описание, чтобы помочь определить риск
- **Ожидаемая частота** - вероятность (между 0 и 1), что событие произойдет, если риск может произойти только один раз, или ожидаемая частота (больше 0), если рисковое событие может произойти несколько раз в рамках проекта
- **Независимые** - установите эту опцию, если риск может возникнуть в нескольких местах в рамках

расписания проекта, но каждое из событий не зависит от других - см. [специальная тема](#)

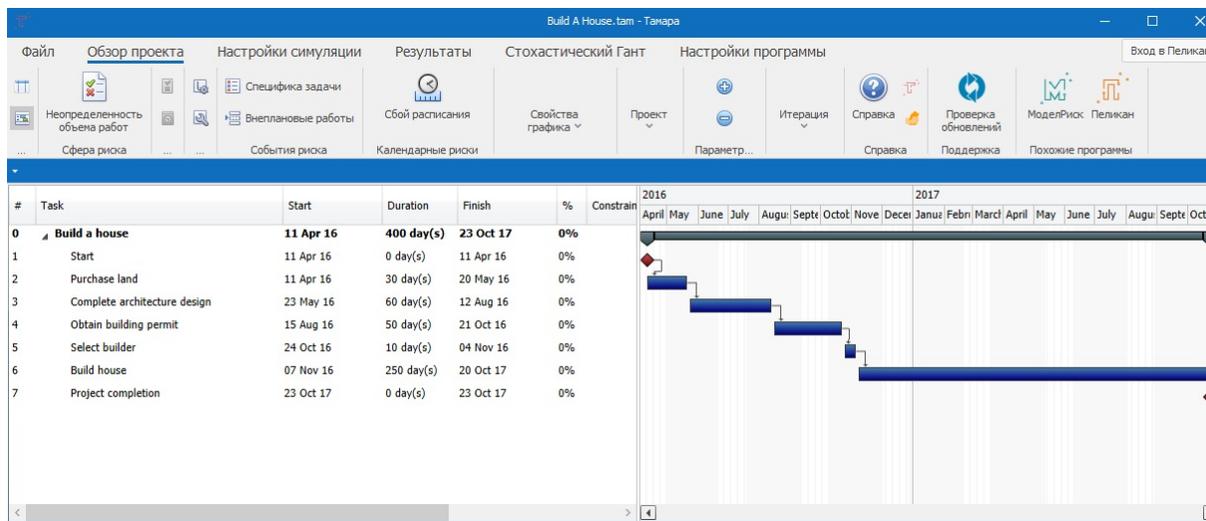
- **Однократное событие** - установите эту опцию, если рисковое событие может произойти только один раз
- **Распределение задержек** - это количество рабочих дней задержки, которые уйдут на выполнения этой задачи в случае возникновения рискового события. Тамара автоматически будет включать дополнительные расходы, связанные с любыми ресурсами, необходимым для выполнения задачи:
 - **Задержка (мин)** - минимальное количество дней, которое будет добавлено к задаче
 - **Задержка (вероятнее всего)** - наиболее вероятное количество дней, которое будет добавлено к задаче
 - **Задержка (макс P90)** - высокая оценка возможного количества дней, которое будет добавлено к задаче. Существует только 10% вероятность того, что задержка будет больше (т.е. 90% вероятность того, что она будет меньше), если рисковое событие произойдет
- **Распределение затрат** - это любые дополнительные расходы необходимые в случае, если произойдет рисковое событие, за исключением

увеличения использования ресурсов, выделяемых на решение уже поставленной задачи. *Предполагается, что эти дополнительные расходы не связаны с продолжительностью задержки (т.е. независимы):*

- **Стоимость (мин)** – минимальные дополнительные расходы в случае возникновения события риска
- **Стоимость (вероятнее)** – наиболее вероятные дополнительные расходы, если возникает рисковое событие
- **Стоимость (маск P90)** – высокая оценка возможных расходов, которые будут добавлены к задаче, в ходе которой возникает рисковое событие. Существует только 10% вероятность того, что стоимость будет больше (т.е. 90% вероятность того, что она будет меньше), если возникнет рисковое событие
- **Включить?**- отметьте галочкой эту ячейку, если риск должен быть включен в анализ рисков графика. Это целесообразно, если вы хотите симулировать различные сценарии, в которые включены/исключены некоторые риски, или если риск является предварительным (т.е. мы не уверены, есть ли реальная угроза)

Риски также могут импортироваться из Пеликана.

Это иллюстрируется примером модели под названием Строительство дома, которая поставляется вместе с *Тамарой*. Базовое расписание выглядит следующим образом:



К этому графику следует добавить два риска:

Риск А: Выбранный застройщик отклоняет первоначальное предложение, требуя пересмотра договора. 10% вероятности того, что это произойдет, создает (мин, вероятнее всего, макс) = (5,10,20) дней задержки

Риск Б: Есть неоднократные ошибки, допущенные строителем. В среднем ожидается 3 ошибки, и каждая из них приведет к задержке (1,5,30) дней.

Эти риски добавляются в журнал рисков, к которым можно получить доступ, выбрав значок Журнал Рисков значок в меню Обзор проекта:

Специфика задачи

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание риска	Частота...	Независим...	Однократн...	Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
					Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	
RL31	Builder rejects offer	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	10	20				<input checked="" type="checkbox"/>
RL32	Mistakes by builder	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	5	30				<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции

Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения окажут влияние на продолжительность задач в проекте. Если риск может возникнуть только один раз (например, требуется разрешение), введите вероятность его возникновения в столбце 'Ожидаемая частота' и установите флажок 'Однократное событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникнуть несколько раз (например, инженерная переделка), а значение 'Ожидаемая частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете, что риск возникнет во время проекта (это может быть меньше 1). Если риск применяется к нескольким задачам, но может возникнуть независимо друг от друга с различными воздействиями в каждой задаче (например, если все задачи возводят башню, и риск заключается в том, что башня падает), установите флажок 'независимый'. Если событие риска вызовет глобальную задержку проекта во всех активных задачах (например, падение сайта), снимите флажок 'независимый'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятное' и 'Макс' значения продолжительности задержки (в днях) с учетом текущего уровня контроля и смягчения последствий. Отключите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен.

Сохранить | Отмена

Риск А, застройщик *отвергает предложение*, это одно событие (т.е. это произойдет только один раз, если вообще произойдет). Вероятность 10% вносится в поле Ожидаемая частота, а также минимальные, наиболее вероятные и максимальные задержки (5,10,20) вносятся в соответствующие области. Риск актуален (т.е. все еще существует), поэтому Включают .

Риск В, *ошибки строителя*, это не одно событие (т.е. может произойти несколько событий). Среднее число ожидаемых событий (3) Ожидаемая частота

поле, и минимальные, наиболее вероятные и максимальные задержки (1,5,30) от одного события вошли в их соответствующих областях. Риск жив (т.е. все еще существует), поэтому установите опцию в столбце Включить.

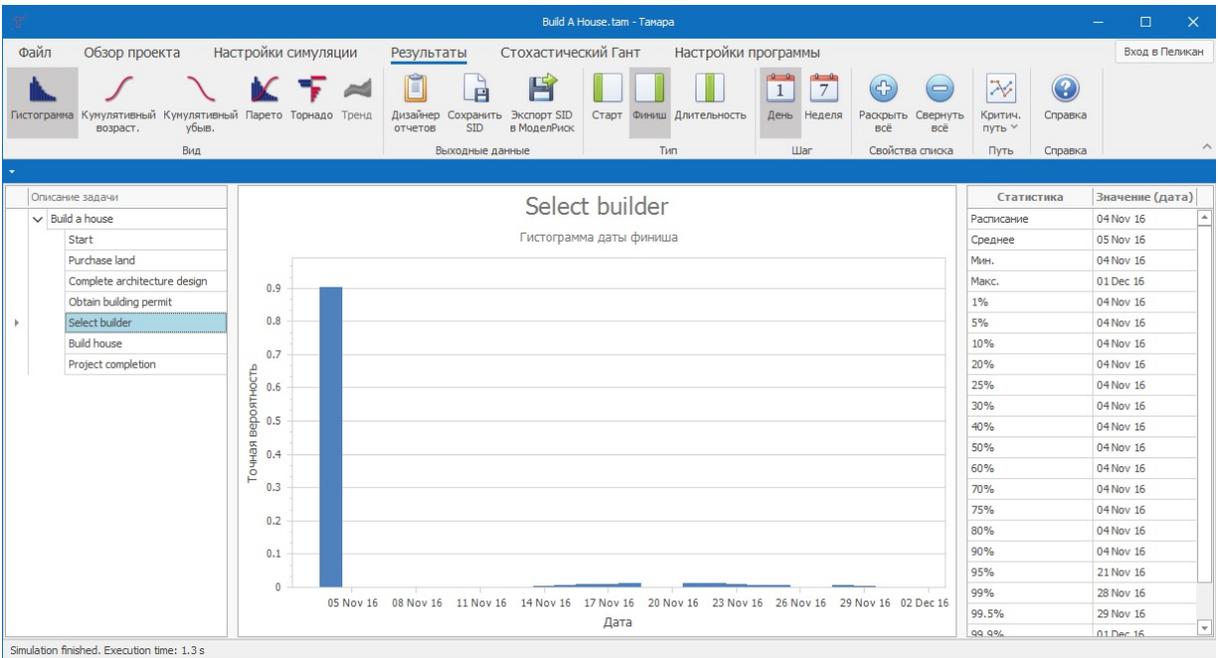
Эти риски теперь связаны с графиком через колонку Журнал рисков Основного вида:

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Свобод... резерв	Неопределенность объема работ	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID -данные
0	Build a house	400 day(s)	0	8	11.04.2016	23.10.2017						<input type="checkbox"/>
1	Start	0 day(s)	0	8	11.04.2016							<input type="checkbox"/>
2	Purchase land	30 day(s)	0	8	11.04.2016	20.05.2016						<input type="checkbox"/>
3	Complete architecture design	60 day(s)	0	8	23.05.2016	12.08.2016						<input type="checkbox"/>
4	Obtain building permit	50 day(s)	0	8	15.08.2016	21.10.2016						<input type="checkbox"/>
5	Select builder	10 day(s)	0	8	24.10.2016	04.11.2016						<input type="checkbox"/>
6	Build house	250 day(s)	0	8	07.11.2016	20.10.2017						<input type="checkbox"/>
7	Project completion	0 day(s)	0	8	23.10.2017							<input type="checkbox"/>

The screenshot also shows a risk log dialog box with the following entries:

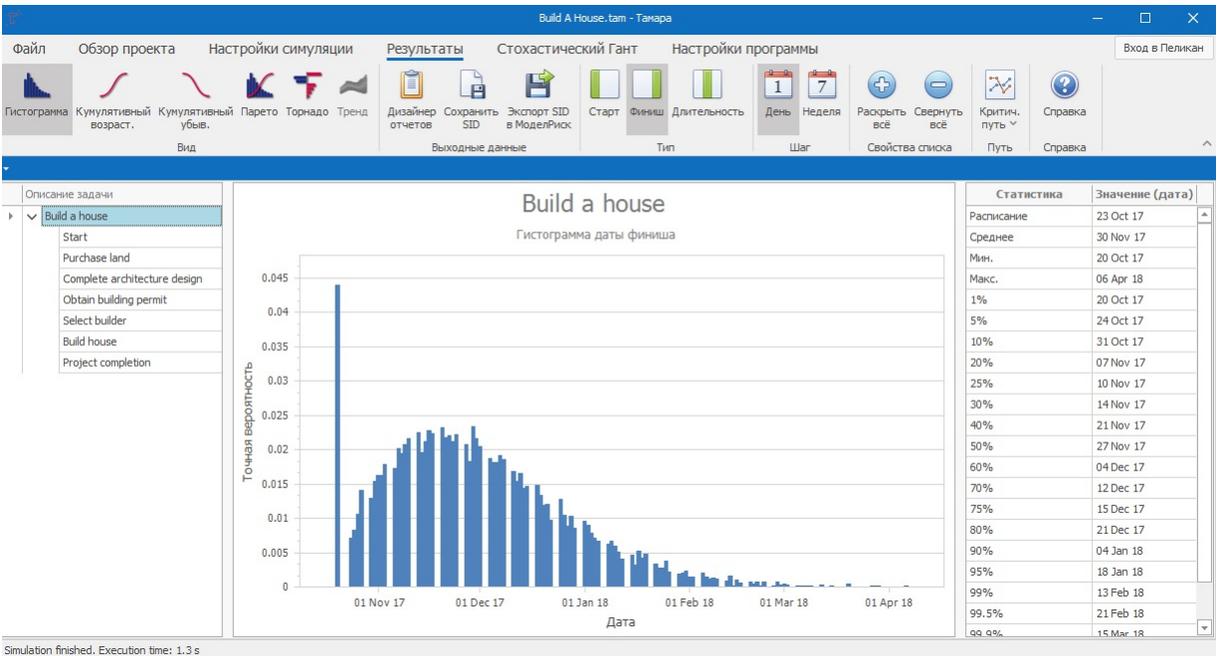
- RL31 Builder rejects offer
- RL32 Mistakes by builder

Результаты моделирования показывают, что продолжительность *Выбора застройщика*, которая была первоначально 10 дней, но теперь имеет примененный к ней риск, будет иметь следующее распределение:

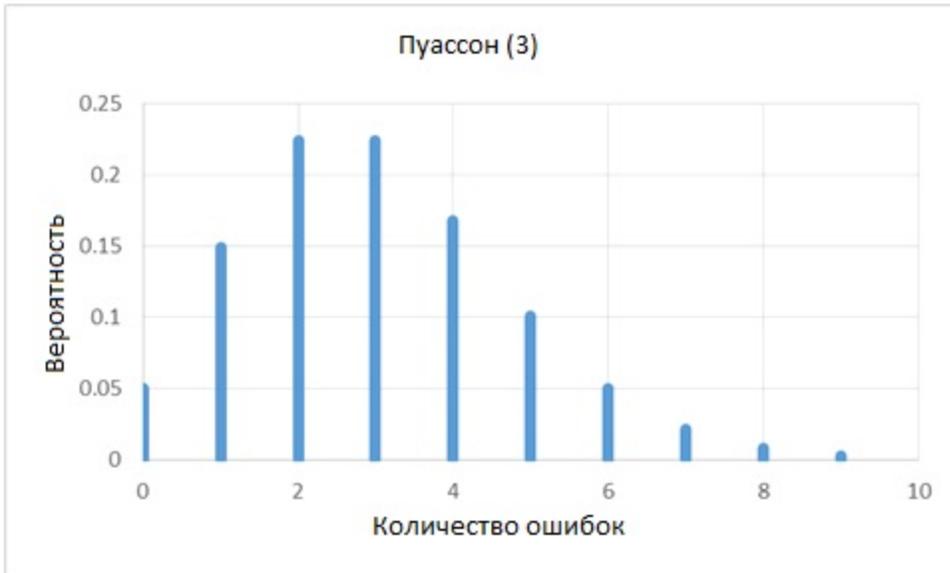


Существует 90% вероятности того, что на это уйдет 10 дней (риск А не произойдет), но 10% вероятности того, что он произойдет находится где-то между 15 и 28 днями (что приравнивается к задержке от 5 до 20 дней).

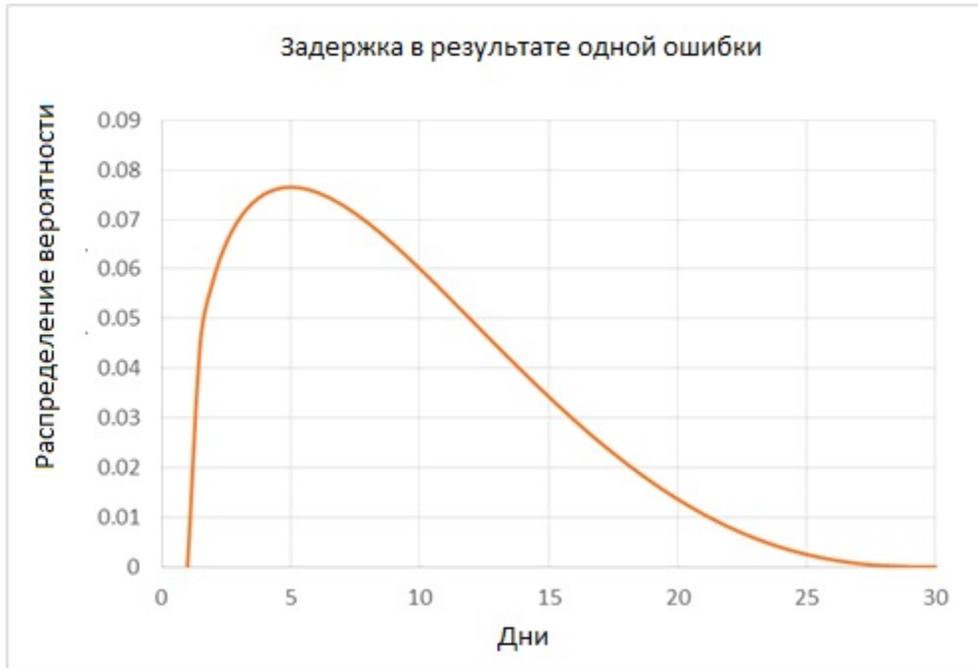
Продолжительность Строительства дома, которая первоначально была 250 дней, но теперь имеет риск Б, будет иметь следующее распределение:



Было подсчитано, что строитель будет делать 3 ошибки в среднем, каждая из которых производит задержку (1,5,30) дней. Внутри приложения фактическое количество ошибок было смоделировано *Тамарой* с помощью распределения [Пуассона\(3\)](#):



Распределение Пуассон показывает, что вероятность отсутствия ошибок составляет около 5%, поэтому результаты показывают около 5% вероятности того, что выполнение задачи займет первоначальные 250 дней. Внутренне *Тамара* использовала следующее распределение для моделирования задержки в результате одной ошибки:



Значение этого распределения составляет 9,2 дней, так что в среднем (статистически) мы ожидаем, $3 * 9.2 = 27$ дней задержки, принимая общую продолжительность за 277,6 дней, которые, как вы можете видеть, находятся около центра тяжести гистограммы моделирования результатов .

Шаг 5.2: Моделирование нескольких, но идентичных событий риска, создающих независимо друг от друга, потенциальные задержки у конкретных задач

Многие проекты включают в себя многократное повторение одного и того же набора задач. Например, такой набор задач как:

- построить путепроводный мост (или несколько таких мостов для строительства автомагистрали или железнодорожной линии);
- смонтировать ветровую турбину (или много ветряных турбин для проекта строительства ветряной электростанции);
- проверить опоры определенного типа (придется проверить много опор для проекта полного переоборудования линии электропередачи);
- установить заранее построенную ванную комнату (на каждом этаже офисного блока может быть две или более ванных комнат)

Часто бывает так, что существуют риски, связанные с такими наборами задач, которые повторяются. Например, при установке ветровой турбины может возникнуть риск неисправности генератора, неисправности крана или неправильной установки разъемов или неправильно выставленных подшипников. Если бы строилась ветряная электростанция из многих турбин, такое событие риска могло бы произойти с каждой турбиной, или с несколькими, или ни одной.

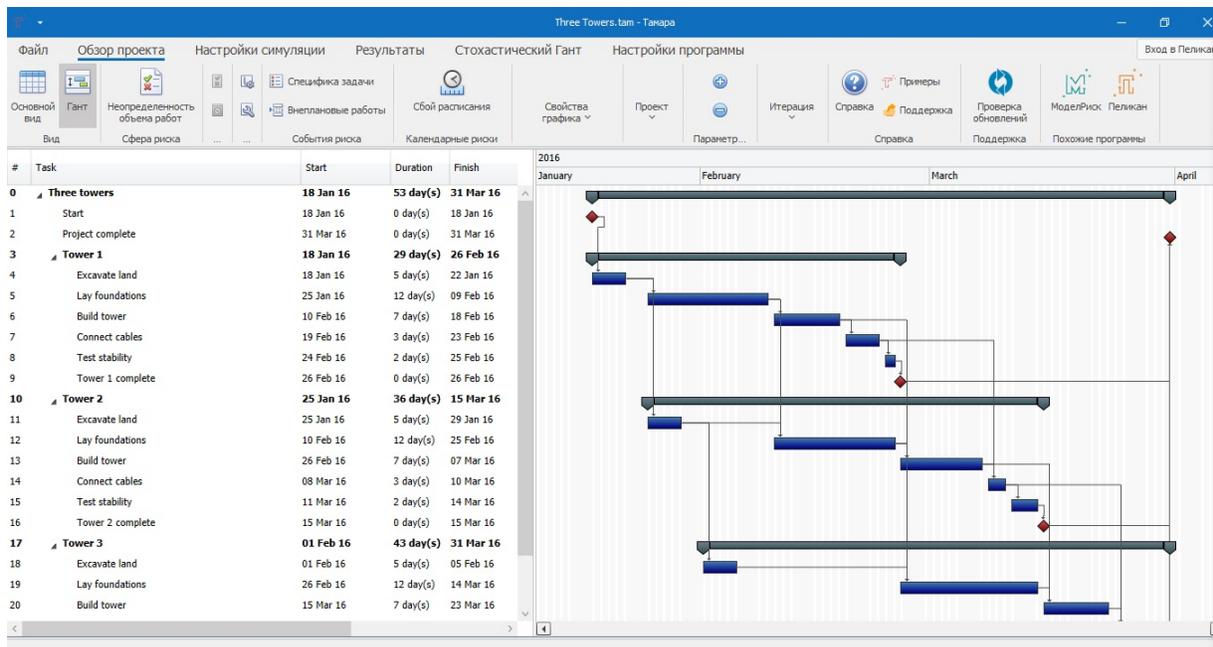
Тамара позволяет вводить такое событие риска один раз, а не создавать отдельное идентичное событие риска для каждого места в проекте, где оно может произойти. Это сокращает работу, необходимую для настройки модели риска расписания, и позволяет очень легко корректировать значения вероятности или воздействия, поскольку они расположены в одном месте.

Для того, чтобы использовать эту функцию, пользователь вводит событие риска в таблицу Специфика задачи, дополнительно отмечая галочкой окно Независимый.

Риски также могут импортироваться из Пеликана.

Пример

Вы можете следовать этому примеру, загрузив файл "Три опоры" из папки примеров. В следующем проекте должны быть построены и соединены три электрические кабельные опоры (пилоны):



Каждую из задач выполняет одна и та же команда специалистов, поэтому, например, земляные работы на Опоре 2 начнутся после завершения земляных работ на Опоре 1 и т.д.

Этот проект представляет собой набор задач, повторяющихся для каждой опоры, и поэтому строительство каждой опоры имеет одни и те же потенциальные риски.

Мы добавим риск того, что тестирование стабильности опоры будет неудачным с вероятностью 60%, и приведет к задержке в (40,45,55) дней. Мы могли бы ввести это как три отдельных риска, по одному для каждой опоры, но для более крупного проекта с большим количеством повторяющихся мероприятий, которые могут быть очень трудоемкими, мы можем использовать функцию Независимые и определить риск только один раз, и позволить ему произойти или нет независимо (и с независимыми задержками, если это событие риска произойдет) в соответствующих точках в расписании:

Специфика задачи

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание риска	Частота...	Независим...	Однократн...	Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
					Мин.	Вероятнос...	Макс (p90)	Мин.	Вероятнос...	Макс (p90)	
RL30	Stability test fails	0.6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	40	45	55				<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции

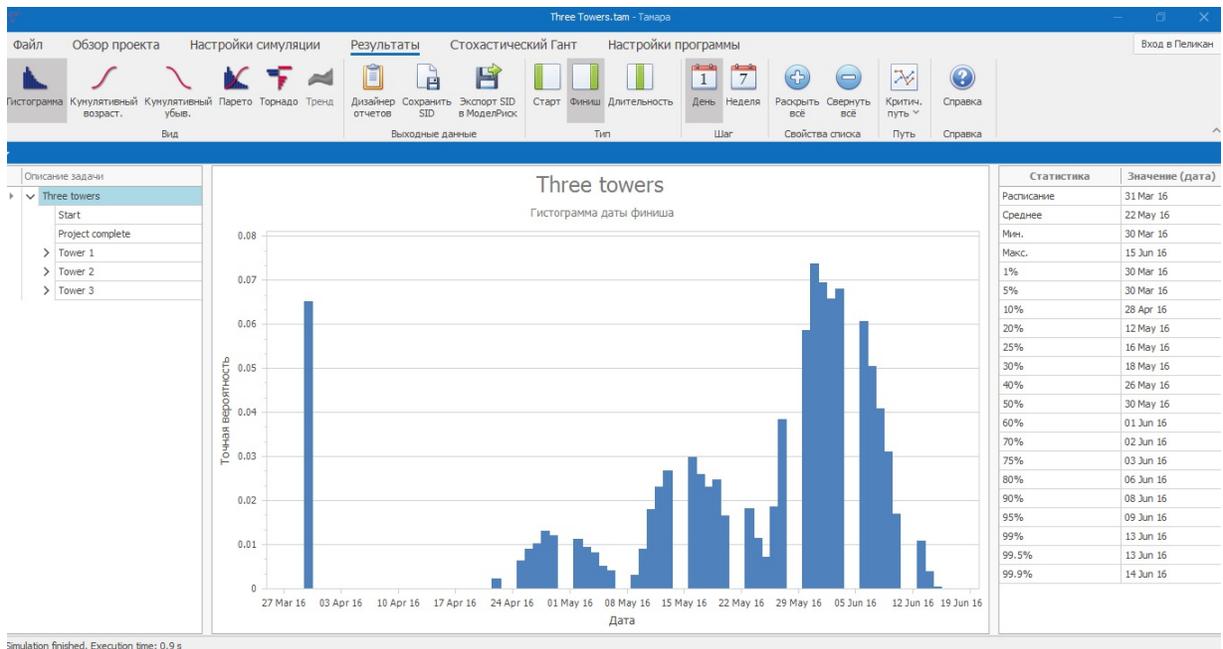
Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения окажут влияние на продолжительность задач в проекте. Если риск может возникнуть только один раз (например, требуется разрешение), введите вероятность его возникновения в столбце 'Ожидаемая частота' и установите флажок 'Однократное событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникать несколько раз (например, инженерная переделка), а значение 'Ожидаемая частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете, что риск возникнет во время проекта (это может быть меньше 1). Если риск применяется к нескольким задачам, но может возникать независимо друг от друга с различными воздействиями в каждой задаче (например, если все задачи возводят башню, и риск заключается в том, что башня падает), установите флажок 'независимый'. Если событие риска вызовет глобальную задержку проекта во всех активных задачах (например, падение сайта), снимите флажок 'независимый'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятное' и 'Макс' значения продолжительности задержки (в днях) с учетом текущего уровня контроля и смягчения последствий. Отключите флажок 'включить', если риск больше невозможен.

Сохранить | Отмена

Теперь мы связываем риск с каждой задачей по тестированию стабильности:

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Свободн. резерв	Неопределенность объема работ	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID-данные
0	Three towers	53 day(s)	0	8	18.01.2016	31.03.2016						
1	Start	0 day(s)	0	8	18.01.2016							
2	Project complete	0 day(s)	0	8	31.03.2016							
3	Tower 1	29 day(s)	0	8	18.01.2016	26.02.2016						
4	Excavate land	5 day(s)	0	8	18.01.2016	22.01.2016						
5	Lay foundations	12 day(s)	0	8	25.01.2016	09.02.2016						
6	Build tower	7 day(s)	0	8	10.02.2016	18.02.2016						
7	Connect cables	3 day(s)	0	8	19.02.2016	23.02.2016						
8	Test stability	2 day(s)	0	8	24.02.2016	25.02.2016						
9	Tower 1 complete	0 day(s)	0	8	26.02.2016		24					
10	Tower 2	36 day(s)	0	8	25.01.2016	15.03.2016						
11	Excavate land	5 day(s)	0	8	25.01.2016	29.01.2016						
12	Lay foundations	12 day(s)	0	8	10.02.2016	25.02.2016						
13	Build tower	7 day(s)	0	8	26.02.2016	07.03.2016						
14	Connect cables	3 day(s)	0	8	08.03.2016	10.03.2016						
15	Test stability	2 day(s)	0	8	11.03.2016	14.03.2016						
16	Tower 2 complete	0 day(s)	0	8	15.03.2016		12					
17	Tower 3	43 day(s)	0	8	01.02.2016	31.03.2016						
18	Excavate land	5 day(s)	0	8	01.02.2016	05.02.2016	14					
19	Lay foundations	12 day(s)	0	8	26.02.2016	14.03.2016						
20	Build tower	7 day(s)	0	8	15.03.2016	23.03.2016						
21	Connect cables	3 day(s)	0	8	24.03.2016	28.03.2016						

Это означает, что существует три независимых шанса, что этот риск произойдет, каждый с вероятностью 60%. Таким образом, вероятность того, что риск вообще не возникнет, составляет всего $40\% * 40\% * 40\% = 6.4\%$. Без включенных рисков продолжительность проекта составляла 53 дня. Результат симуляции показывает, что вероятность возникновения риска не только 6,4%, как ожидалось:



Вы также можете видеть три частично наложенных друг на друга распределения, показывающих,, происходит ли событие риска 1, 2 или 3 раза.

Шаг 5.3: Моделирование риска изменения производительности

В диалоговом окне [Фактор риска производительности](#) можно ввести рисковое событие, которое влияет на производительность. Например: *Для выполнения некоторых задач в проекте планируется привлечь конкретного опытного субподрядчика. Тем не менее, по оценкам, существует 30% вероятности того, что этот субподрядчик будет недоступен, и в этом случае вам придется обратиться ко второму субподрядчику, у которого уйдет от 10% до 50% больше времени для выполнения этих задач, но, скорее всего, 20%.*



Риск вводится следующим образом:

Кoeffициенты рисков производительности

ID	Описание коэффициента риска производительности	Краткий заголовок	Вероятность возникновения	Percentage Effect On Task Durations		
				Минимальное	Наиболее вероятное	Максимальное
PRF 115	Building labour efficiency	Labour	100.00%	-5.00%	0.00%	10.00%
PRF 116	Design quality issues	Design	100.00%	-10.00%	0.00%	20.00%
PRF 117	Teamwork issues between contractors	Teamwork	20.00%	0.00%	5.00%	15.00%
PRF 118	Poor site management	Poor site mgmt	30.00%	0.00%	10.00%	25.00%
PRF 119	Steel workers unskilled	Steel skill	5.00%	0.00%	10.00%	30.00%
PRF 120	Roofing design causes problems	Roof design	20.00%	0.00%	20.00%	40.00%
PRF 121	Client indecisiveness	Client indecision	100.00%	-2.00%	0.00%	10.00%

Добавить Удалить Справка

Инструкции
Эта таблица позволяет определить коэффициенты, которые будут влиять на скорость выполнения работы - они могут быть общими для различных задач. 'Вероятность возникновения' - это вероятность того, что коэффициент будет оказывать влияние, она может быть 100%. 'Минимальное', 'Наиболее вероятное' и 'Максимальное' значения описывают изменение предполагаемой базовой скорости работы.

Пример
Можно ввести коэффициент "Использование внешнего подрядчика", который имеет 30% вероятность возникновения. Если 'минимум', 'наиболее вероятное' и 'максимум' это -10%, 0%, 20% соответственно, то это означает, что если подрядчик был исключительно хорош, то работы будут завершены в 90% расчетного времени, однако, скорее всего, работы будут завершены в наиболеевероятный промежуток времени (100%) и, если подрядчик был исключительно плох, то работы займут на 20% больше времени (120%).

Сохранить Отмена

Этот фактор риска производительности можно добавить в [Категорию типа работы](#). Затем для каждой задачи, к которой была назначена эта категория типа работы, Тамара будет моделировать событие риска таким образом, что оно будет происходить в 30% генерируемых сценариев, и когда оно произойдет, добавит от 10% до 50%, наиболее вероятно, что 20% к предполагаемой продолжительности задач.

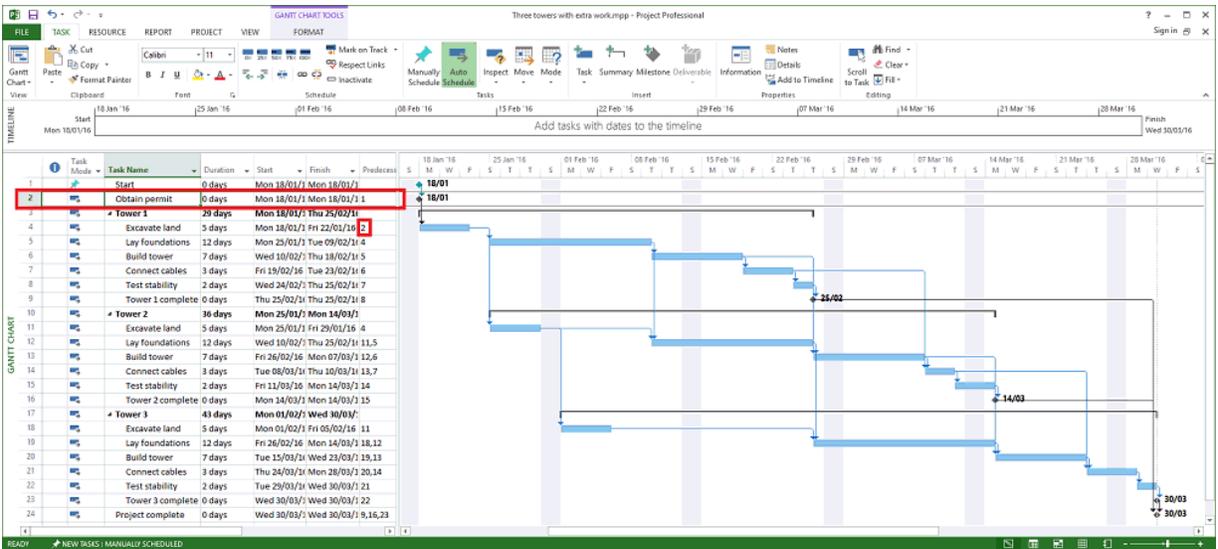
© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-М0008-А

Шаг 5.4: Моделирование рисков дополнительных работ

Тамара также включает в себя возможность добавления новых задач в расписание в результате возникновения событий риска, метод, который часто называется *вероятностным ветвлением*. Это иллюстрируется примером модели под названием *Три опоры с допработами*.

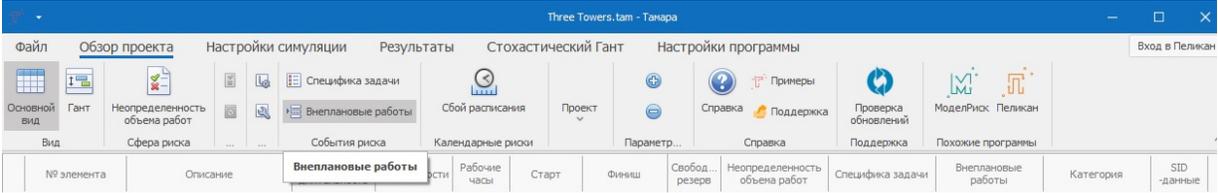
В этом примере существует 20% вероятности того, что перед началом строительства необходимо будет получить разрешение от местных властей, что займет от 20 до 40 дней, наиболее вероятно, что 25 дней.

Сначала мы должны включить возможную дополнительную задачу(и) в модель базового расписания, включая все предшествующие логические связи. Лучше всего установить продолжительность на нуле. Например, в проекте MS Project, задача 2 *Получение разрешения* была добавлена в расписание:



MS Project интерпретирует это как этап из-за нулевой продолжительности, поэтому мы должны обратить внимание на то, что задача 4 (Опора 1 Земляные работы) имеет *Получение разрешения* как предыдущую задачу, так что если Тамара изменит продолжительность задачи 2, это повлияет на остальную часть графика.

После импортирования этой модели в *Тамару*, необходимо определить незапланированную работу, нажав на значок **Внеплановые работы** во вкладке **Обзор проекта**:



Это откроет следующее окно, где следует нажать **Добавить** и ввести описание и вероятность возникновения, а затем **Сохранить**:

Внеплановые работы

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание	Вероятность	Включён?
UW1	Получение разрешения на строительство	20,00%	<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции
 Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения приведут к необходимости выполнения дополнительных задач. Введите значение вероятности его возникновения в столбце 'Вероятность'. Снимите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен. Примечание: дополнительные задачи, которые могут потребоваться, должны уже присутствовать в исходном расписании с нулевой базовой продолжительностью.

Пример
 Разработан портфель для получения разрешения на строительство от местных властей. Если в разрешении будет отказано, потребуется пересмотр портфеля.

Сохранить | Отмена

Вы можете добавить больше или удалить внеплановые работы, нажав на соответствующие кнопки. Таблица имеет следующие поля:

- **Ид.** - идентификационный номер, автоматически предоставляемый *Тамарой*. Если существование риска удалено, его идентификационный номер не используется повторно
- **Описание риска** - краткое описание, чтобы помочь определить риск
- **Вероятность** - вероятность (между 0 и 1), что событие риска произойдет
- **Включить?** - установите эту опцию, если событие риска должно быть включено в анализ рисков графика. Это удобно, если вы хотите симулировать

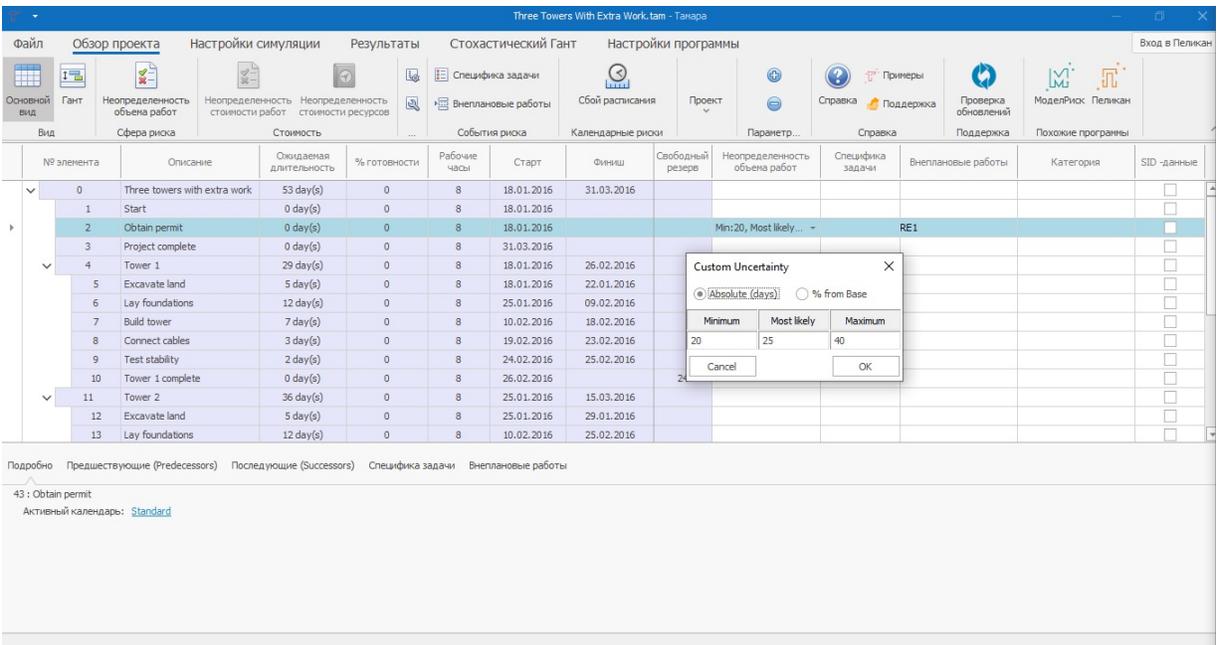
различные сценарии, в которых некоторые риски включены или исключаются, или если риск является предварительным (т.е. мы не уверены, существует ли реальная угроза риска)

Затем мы подключаем событие внеплановой работы к расписанию, выбирая событие из перечисленных в поле Внеплановые работы для задачи *Получение разрешения*:

The screenshot shows the Primavera P6 software interface. The main window displays a task list with columns for task ID, description, duration, readiness, working hours, start, finish, free reserve, and extra work. A dialog box is open for task '43: Obtain permit', showing the 'Extra Work' field with a dropdown menu set to 'RE1'. The dialog box has 'Ok' and 'Cancel' buttons.

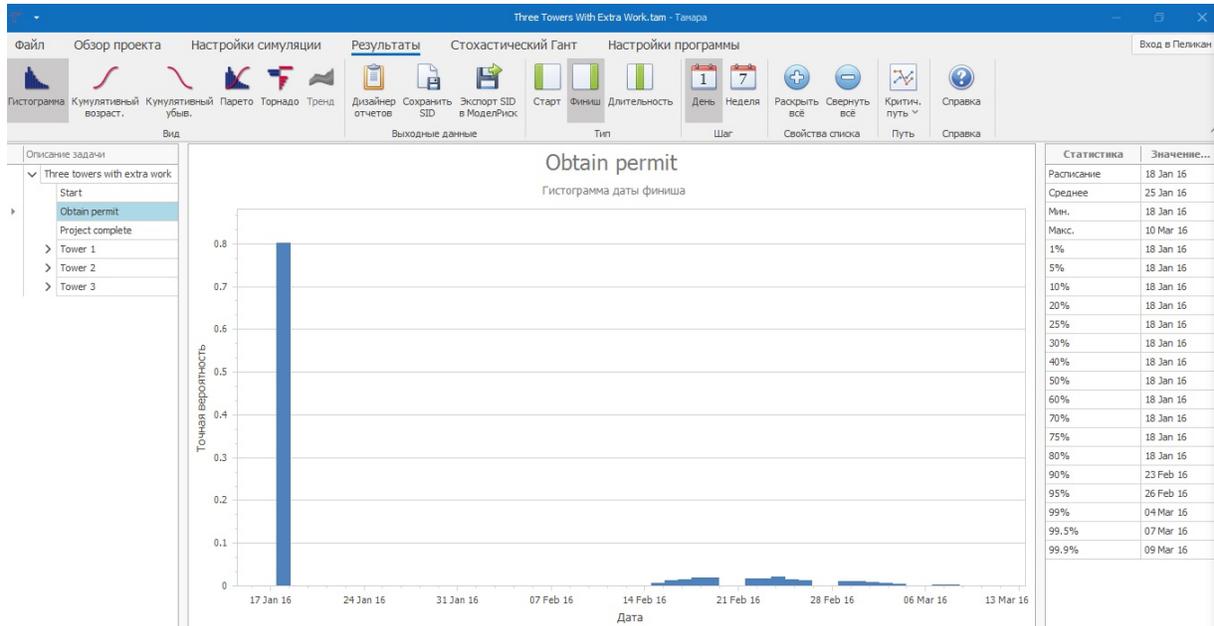
№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Свободный резерв	Неопределенность объема работ	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID - данные
0	Three towers with extra work	53 day(s)	0	8	18.01.2016	31.03.2016						
1	Start	0 day(s)	0	8	18.01.2016							
2	Obtain permit	0 day(s)	0	8	18.01.2016			Min:20, Most likely:25...		RE1		
3	Project complete	0 day(s)	0	8	31.03.2016							
4	Tower 1	29 day(s)	0	8	18.01.2016	26.02.2016				<input checked="" type="checkbox"/> RE1	May need to obtain local authority permit ...	
5	Excavate land	5 day(s)	0	8	18.01.2016	22.01.2016						
6	Lay foundations	12 day(s)	0	8	25.01.2016	09.02.2016						
7	Build tower	7 day(s)	0	8	10.02.2016	18.02.2016						
8	Connect cables	3 day(s)	0	8	19.02.2016	23.02.2016						
9	Test stability	2 day(s)	0	8	24.02.2016	25.02.2016						
10	Tower 1 complete	0 day(s)	0	8	26.02.2016		24					
11	Tower 2	36 day(s)	0	8	25.01.2016	15.03.2016						
12	Excavate land	5 day(s)	0	8	25.01.2016	29.01.2016						
13	Lay foundations	12 day(s)	0	8	10.02.2016	25.02.2016						

Наконец, мы должны указать, какой будет продолжительность, когда это событие произойдет, выбрав соответствующую ячейку в колонке Неопределенность объема работы, выберите Настраиваемые, и введите продолжительность задачи *в днях, необходимых для ее выполнения* (процентные вариации от базовой не будут работать, поскольку она равна нулю). Отрицательные значения не допускаются, поскольку они нарушают логику базового расписания.

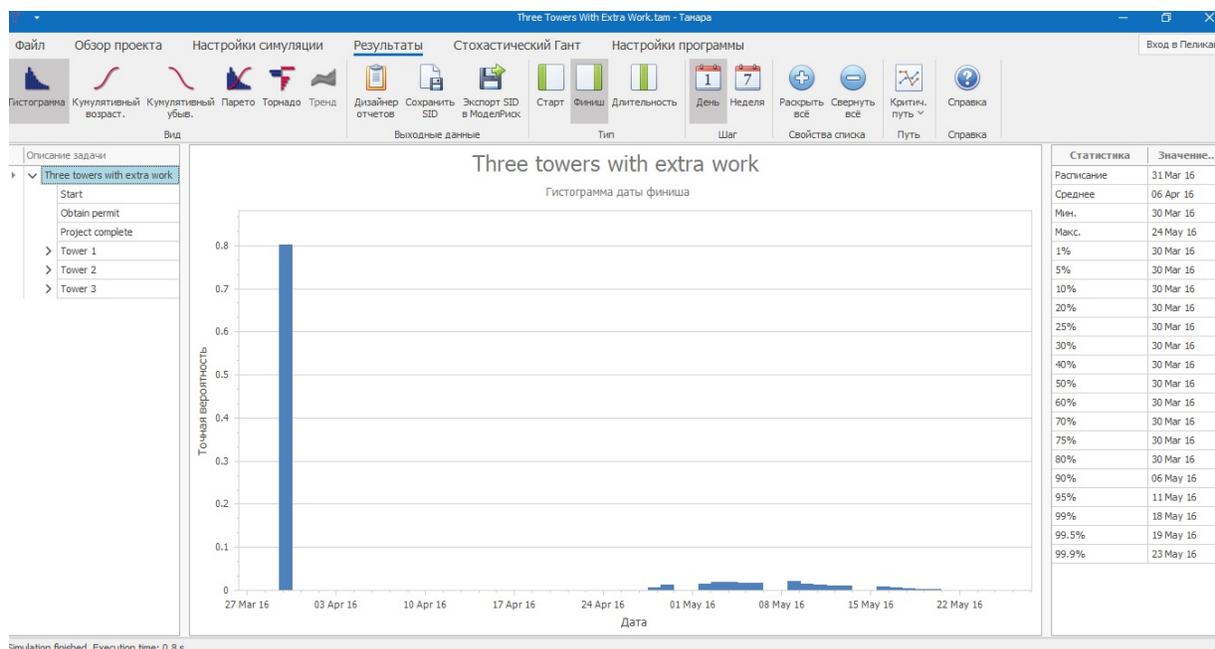


Во время симуляции *Тамара* будет случайным образом генерировать сценарии, в которых происходят незапланированные работы (с определенной вероятностью) или не происходят. В случайной выборке, где происходят незапланированные работы, все задачи, связанные с этим конкретным незапланированным событием работы, будут смоделированы таким образом, чтобы происходить вместе. В случайной выборке, где незапланированные работы не происходят, сохраняется логика зависимости расписания, но связанным задачам присваивается продолжительность равная нулю. К одной задаче можно прикрепить несколько незапланированных рабочих событий, но в этом случае задача будет иметь не нулевое значение, если будет смоделировано, что хотя бы одно из незапланированных рабочих событий произойдет.

В данном примере распределение продолжительности задачи Получения разрешения выглядит следующим образом:



Существует 80% вероятности того, что она будет равна нулю (т.е. события риска не произойдет), а остальные 20% распределяются между 20 и 40 днями. Это приводит к дате завершения проекта в следующем виде:



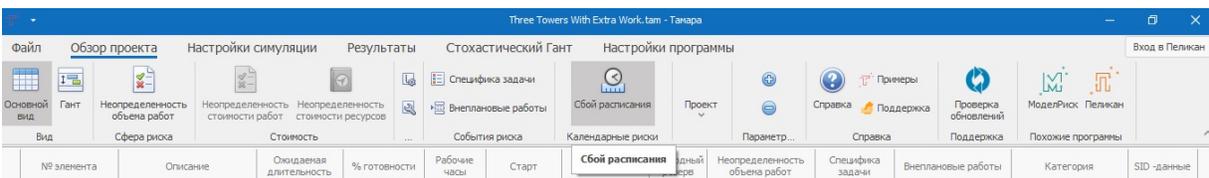
Пример модели «Коммерческое строительство» иллюстрирует другое применение метода незапланированных работ.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены. Т-М0009-А

Шаг 5.5: Моделирование событий риска сбоя расписания

События риска сбоя расписания временно останавливают все виды работ по всему проекту, или по части проекта. Риски сбоя связаны с какими-то временными моментами, а не с отдельными задачами. Другими словами, происходят эти события риска сбоев или нет, зависит не от того, какие задачи активны в настоящее время в проекте. Примерами являются:

- Частичное закрытие участка из-за землетрясения, забастовки или нарушения безопасности;
- Отсрочка всего проекта из-за юридического спора или вопроса финансирования;
- Все подрядные работы приостановлены в связи с обнаружением нелегальных рабочих; или
- Строительные работы приостановлены до расследования инцидента по части ОТ и ТБ.



Тамара позволяет учитывать возникновение таких рисков с использованием таблицы Сбой расписания, которая имеет следующие поля:

- **Ид.** – идентификационный номер, автоматически предоставляемый *Тамарой*. Идентификационные номера применяются к отдельным проектам. Если риск удаляется, его идентификационный номер не используется повторно, чтобы избежать путаницы со старыми моделями
- **Описание риска** - краткое описание, чтобы помочь определить риск
- **Частота** – *л* *ибо* ожидаемая частота числа событий риска, которые могут произойти в *определенный период* если это повторяемое событие риска (опция Однократного События не выбрана). Например, забастовка или землетрясение могут произойти более одного раза, но обрушение здания не может; *Или* вероятность возникновения неповторяемого события риска (выбрана опция Однократного События), например, обрушение здания
- **Однократное событие** - выбор этой опции означает, что риск может произойти только один раз
- **Наложение** - выбор этой опции означает, что если событие риска повторяется, второе событие может произойти в то время как задержка, вызванной первым событием, еще актуальна
- **Задержка (мин)** – минимальное количество дней, которое будет добавлено к задаче, в течение которой возникает риск

- **Задержка (наиболее вероятная)** – наиболее вероятное количество дней, которое будет добавлено к задаче, в течение которой возникает риск
- **Задержка (высокая P90)** – высокая оценка возможного количества дней, которые будут добавлены к задаче, в течение которой возникает риск. Существует только 10% вероятности того, что задержка будет больше (т.е. 90% вероятности того, что она будет меньше), если риск произойдет
- **Старт** - дата начала *определенного периода*
- **Финиш** - дата окончания *определенного периода*
- **Календарь** – календарь, в который будут добавлены задержки. Любые задачи, которые выстроены согласно этому календарю и активны в момент возникновения события риска, будут отложены на одинаковое количество времени
- **Включить?** - выберите эту опцию, если риск должен быть включен в анализ рисков графика. Это удобно, когда вы хотите смоделировать различные сценарии, в которых некоторые риски включены или исключаются, или если риск является предварительным (т.е. мы не уверены, существует ли реальная угроза риска)

Риски также могут импортироваться из Пеликана.

Пример модели Строительный проект включает в себя некоторые риски приостановки проекта:

Сбой расписания

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание риска	Частота	Одно событие	Перекрытие	Распределение задержек (дни)			Интервал времени			Статус
					Мин.	Наиболее вероятное	Макс (p90)	Старт	Финиш	Календарь	Включён?
DRL4	Ураган 2017	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	4	01 May 17	31 Jul 18		<input checked="" type="checkbox"/>
DRL5	Ураган 2018	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	4	01 May 18	31 Jul 18		<input checked="" type="checkbox"/>
DRL6	Ураган 2019	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	4	01 May 19	31 Jul 19		<input checked="" type="checkbox"/>
DRL7	Землетрясение	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	10	01 Feb 17	31 Jul 19		<input checked="" type="checkbox"/>
DRL8	Увольнение подрядчика	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	50	80	01 Feb 17	31 Jul 19		<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции

Сбои связаны с моментами времени, а не с отдельными задачами. При возникновении сбоя все активные задачи, совместно использующие указанный календарь, откладываются на указанное время. Если риск может возникнуть только один раз (например, проект приостановлен на время получения разрешения), введите вероятность возникновения в колонку 'Частота' и установите флажок 'Одно событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникнуть несколько раз (например инженерная доработка), а значение 'Частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете возникновения риска в течение определенного периода (может быть меньше 1). Если риск может возникнуть несколько раз и задержки могут перекрываться (например, несколько наводнений на объекте), установите флажок 'Наложение'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятно' и 'Макс' для определения продолжительности одной задержки (в днях) с учётом текущего уровня контроля и смягчения последствий. Чтобы указать определенный период, введите даты начала и окончания, в течение которых могут происходить события – количество событий будет моделироваться случайным образом в течение этого периода. Выберите календарь (в составе импортированного расписания), к которому нужно применить это действие. Снимите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен.

Сохранить | Отмена

Первыми тремя рисками приостановки проекта являются ураганы, которые могут произойти в период с мая по июль каждого года проекта. Они не накладываются друг на друга, так как один ураган должен закончиться перед тем, как начнется другой. В среднем ожидают 4 урагана в период с мая по июль каждый год.

Риск приостановки проекта в виде землетрясения ожидается два раза в течение почти 2,5 лет с задержками в 0-10 дней. Задержки могут накладываться друг на друга - это означает, что в то время как идет восстановление от последствий первого землетрясения, второе землетрясение может произойти.

Наконец, риск в виде уволившегося подрядчика имеет 5% вероятности возникновения и может произойти только один раз (однократное событие) - это означает, что независимо от того, выбран параметр наложения или нет, в случае возникновения этого риска, он вызовет задержку всего проекта на 30-80 дней.

Шаг 6: Добавление неопределенности стоимости работ

Понимание и управление общей стоимостью проекта имеет решающее значение для его успеха. Сроки этих расходов также могут быть очень важными - большие авансовые расходы с последующими длительными задержками могут сильно повлиять на денежный поток компании, даже если проект не превышает свой бюджет. *Тамара* предлагает комплексный набор инструментов для учета неопределенности и рисков, связанных с затратами и сроками их реализации, и предоставляет отчетность, чтобы помочь понять риски в отношении денежного потока в течение определенного времени, а также риски в отношении общей стоимости проекта для его завершения.

Результаты симуляций по стоимости и срокам завершения, созданные в *Тамаре* могут далее быть использованы в финансовых моделях, построенных в МоделРиске, если это необходимо. Таким образом, бизнес может построить полное понимание финансовой жизнеспособности проекта.

В следующем описании приводится список различных способов, которыми *Тамара* может включать риск, связанный с затратами. Следуйте ссылкам, чтобы посмотреть более подробную информацию о каждом способе.

События риска

Рисковое событие событие это событие, которое может произойти или нет, такое как пожар, землетрясение, отключение электроэнергии или забастовка. Тамара распознает три различных типа событий риска:

- [События риска, связанные с конкретными задачами](#) - они приводят к задержке конкретной задачи/задач и/или дополнительным затратам, которые возникают во время выполнения этой задачи/задач
- [Внеплановые работы](#) - дополнительные работы, которые становятся необходимыми, но не были включены в первоначальный план
- [Срывы](#) - задержки в отношении всего проекта или части проекта, во время его реализации

Дополнительные расходы автоматически добавляются для внеплановых работ в результате использования дополнительных временных ресурсов. Для рисков срывов дополнительные расходы также добавляются

автоматически в отношении нарушенных задач, для которых выделяются ресурсы в виде ставки за простой в соответствии с продолжительностью срыва.

Для событий риска, связанных с конкретными задачами, пользователь может ввести стоимость возникновения индивидуального события риска в интерфейсе рискового события, связанного со специфической задачей:

The screenshot shows a window titled "Специфика задачи" with two tabs: "Риски, заданные локально" and "Риски, импортированные из программы Пеликан". Below the tabs is a table with the following columns: "Ид.", "Описание риска", "Частота...", "Независим...", "Однократн...", "Распределение задержек (дни)" (with sub-columns: "Мин.", "Вероятнее...", "Макс (p90)"), "Распределение затрат (\$)" (with sub-columns: "Мин.", "Вероятнее...", "Макс (p90)"), and "Статус".

Ид.	Описание риска	Частота...	Независим...	Однократн...	Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
					Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	Мин.	Вероятнее...	Макс (p90)	
TSL316	Archaeological find	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	30	70	3k	4k	5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL317	Crane malfunction	0.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	5	7	4k	5k	12k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL318	Roof protection blown away	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	6	0.5k	0.8k	1.5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL319	Clean-up delayed	0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5	20				<input checked="" type="checkbox"/>
TSL320	Temporary water leaks	0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	5	0.25k	0.35k	0.6k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL321	Electrician unavailable	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	3				<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table are buttons "Добавить" and "Удалить", and a "Справка" icon. Below the table is an "Инструкции" section with text explaining the table's purpose and how to use it. At the bottom right are "Сохранить" and "Отмена" buttons.

Неопределенность продолжительности задачи

Если задача требует ресурсов, для которых затраты зависят от того, как долго эти ресурсы используются, то любая неопределенность в продолжительности этой задачи приводит к неопределенности в отношении расходов, связанных с ресурсами. Тамара автоматически учитывает эту неопределенность затрат

временных ресурсов, когда ресурс выделяется для задачи.

Добавление неопределенности к затратам, связанным с ресурсами

Неопределенность в затратах, связанных с ресурсами, обусловлена неопределенностью количества времени, в течение которого ресурс отведен на конкретную задачу и учитываемой в различных инструментах моделирования продолжительности задачи в *Тамаре*, а также неопределенностью в стоимости каждого ресурса, необходимого для выполнения конкретной задачи.

Тамара определяет среднесуточную ставку для суммарных затрат всех ресурсов, выделенных на конкретную задачу, а затем применяет эту суточную норму к смоделированной неопределенной продолжительности задачи.

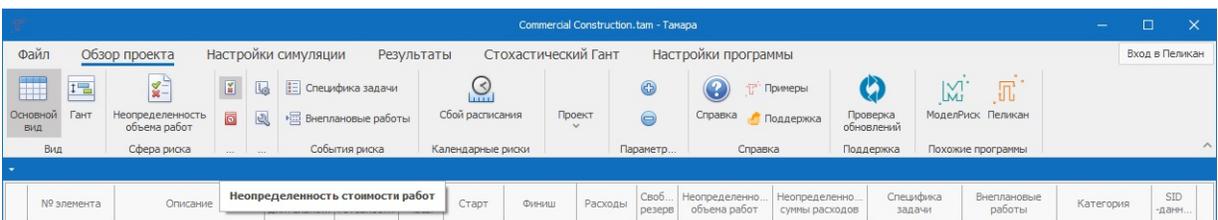
Например, если в первоначальном расписании задача имеет продолжительность 12 дней, на которые было выделено 30 человеко-дней для электриков и 10 дней для инженеров по связи стоимостью в \$400 и \$600 в день соответственно, *Тамара* будет действовать следующим образом:

Ежедневная ставка для электрика составляет = $(30 \times \$400) / 12 \text{ дней} = \$1000 / \text{день}$.

Ежедневная ставка для инженера по связи составляет=
 $(10 \times \$ 600) / 12 \text{ дней} = \$ 500 / \text{день}.$

Затем *Тамара* применяет смоделированную продолжительность задачи и любую неопределенность в дневном тарифе, чтобы дать общую стоимость задачи. Например, если *Тамара* симулирует, что фактический тариф электрика может быть на 5% меньше, а инженера по связи на 10% больше, а задача на 30% продолжительнее, то она будет рассчитывать общую стоимость следующим образом:

$$\text{Общая стоимость} = (\$1,000/\text{день} * (100\%-5\%) + \$500/\text{день} * (100\%+10\%)) * (12 \text{ дней} * (100\%+30\%)) = \$23,400$$



Начнем с указания определений в окне Шаблоны неопределенности затрат:

Шаблоны неопределенностей затрат

Неопределенность объема работ	Мин.	Наиболее вероятное	Макс.
Консервативная малая	-10.00%	-2.00%	1.00%
Консервативная средняя	-20.00%	-3.00%	5.00%
Консервативная большая	-30.00%	-5.00%	10.00%
Нейтральная малая	-5.00%	0.00%	5.00%
Нейтральная средняя	-10.00%	0.00%	10.00%
Нейтральная большая	-20.00%	0.00%	20.00%
Оптимистичная малая	-1.00%	2.00%	10.00%
Оптимистичная средняя	-5.00%	3.00%	20.00%
Оптимистичная большая	-5.00%	5.00%	50.00%

Вернуться к значениям по умолчанию

Справка

Инструкции

Приведенные выше определения используются для того, чтобы быстро внести неопределенность в базовую продолжительность задачи посредством параметров неопределенности необходимого объема работ. Укажите диапазоны исходя из предположения, что уровни производительности людей и оборудования, остаются на обычном уровне.

Сохранить

Отмена

По аналогии с Шаблоном неопределенностей объема работ, это позволяет задать некоторые описания, применимые к затратам. Затем эти описания применяются к стоимости ресурсов и затратам.

Тамара автоматически использует любые доступные данные о стоимости и назначении ресурсов в импортированной модели расписания. *Тамара* собирает все ресурсы, представленные в импортированном

графике, и представляет их в таблице
Неопределенности стоимости ресурсов, доступ к
которой можно получить, нажав на значок
Неопределенность стоимости ресурсов во вкладке
Основной вид:

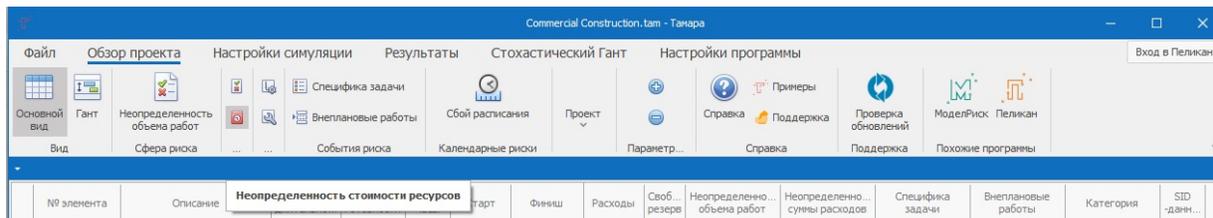


Таблица Неопределенности стоимости ресурсов
организует ресурсы в материалы и рабочую силу в
соответствии с обозначением в импортированном
графике:

Ид.	Имя	Зависимость от длительности	Распределение затрат	Неопределенность активных расходов	Неопределенность резервных расходов
	WORK	<input checked="" type="checkbox"/>			
1	G.C. General Management	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic small(-1%,2%,1...	Neutral small(-5%,0%,5%)
2	G.C. Project Management	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic small(-1%,2%,1...	Neutral small(-5%,0%,5%)
4	G.C. Scheduler	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic small(-1%,2%,1...	Neutral small(-5%,0%,5%)
3	G.C. Procurement	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic small(-1%,2%,1...	Neutral small(-5%,0%,5%)
22	Steel Erection Contractor ...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated		
27	Roofing Contractor Manag...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Conservative small(-10%,-2%,1%)	
20	Elevator Contractor Manag...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Conservative medium(-20%,-3%,5%)	
14	Plumbing Contractor Mana...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Conservative large(-30%,-5%,10%)	
16	Electric Contractor Manage...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Neutral small(-5%,0%,5%)	
18	HVAC Contractor Manage...	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Neutral medium(-10%,0%,10%)	
21	Steel Erection Contractor	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Neutral large(-20%,0%,20%)	
15	Electric Contractor	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic small(-1%,2%,10%)	
13	Plumbing Contractor	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic medium(-5%,3%,20%)	
6	G.C. Superintendent	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated	Optimistic large(-5%,5%,50%)	
9	G.C. Labor Crew	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated		
7	G.C. Survey Crew	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated		

Справка

Инструкции

Этот интерфейс позволяет назначать неопределенность стоимости для ресурсов импортированного расписания. Снимите флажок 'Зависимость от длительности', в случае, если стоимость ресурса не должна зависеть от длительности задачи. Столбец 'Распределение затрат' позволяет вам выбрать, будет ли стоимость ресурса оплачиваться в начале или в конце задачи, для которой он назначен, или пропорционально на протяжении всей задачи. Столбцы Неопределенностей Активных и Резервных расходов позволяют вам выбрать уровень неопределенности, который будет применяться к каждой норме ресурсов импортированного расписания. Эти определения определены в интерфейсе 'Шаблоны неопределенности суммы расходов'. Значения неопределенности резервных затрат используются, когда задача была прервана.

Пример

Если ресурс оплачивал плотник по дням и выставлял счета в конце работы, в поле 'Зависимость от длительности' следует поставить галочку, а для параметра 'Распределение затрат' - «Finish». Если ставка выплат считается крайне неопределенной, а начальная оценка ставки очень низкой, активная неопределенность затрат будет установлена на «Optimistic Large». Аналогичный анализ будет применяться к неопределенности резервных затрат.

Сохранить

Отмена

В первом столбце указывается, связана ли стоимость с продолжительностью задачи Эта опция установлена по умолчанию. Снятие этой опции позволит *Тамаре* рассчитать стоимость исходя из первоначального безрискового графика и применить к ней любые неопределенности.

Во второй колонке указывается, в какой момент оплачивается стоимость. По умолчанию стоимости всех ресурсов присваивается распределение 'Пропорциональное', что означает, что она, как

предполагается, будет равномерно реализовываться во времени в течение всего периода выполнения задачи, как показано выше в поле Распределения затрат.

Пользователь может выбрать один из трех вариантов Распределения затрат - Старт, Финиш и Пропорционально:

ID	Name	Duration Dependent	Cost Allocation
0	MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Truck Crane	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated
7	Piping Material	<input checked="" type="checkbox"/>	Start
	LABOR	<input checked="" type="checkbox"/>	Finish
3	Paul Kim	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated
8	Excavator	<input checked="" type="checkbox"/>	ProRated

- Старт – стоимость реализовывается в начале выполнения задачи
- Финиш — стоимость реализовывается при завершении задачи
- Пропорционально - стоимость реализовывается равномерно в период между началом и завершением задачи

Например:

- Транспортировка на площадке и монтаж крана (материала) могут создать расходы, которые оплачиваются в начале первой задачи, для которой необходим кран=Старт

- Демонтаж и транспортировка с площадки крана (материала) могут создать расходы, которые оплачиваются при завершении последней задачи, для которой необходим кран=Финиш
- Затраты на водителя грузовика (рабочей силы) могут оплачиваться равномерно по мере выполнения задач, в которых задействован кран=Пропорционально
- Окна (материал) могут быть доставлены на строительную площадку в одной партии и оплачены при доставке, даже если установка окон выполняется в несколько этапов и распределена по разным задачам=Старт
- Установка подрядчиком ИТ-системы на строительной площадке может включать оплату оборудования (материала) в начале установки (=Старт), но затраты на установку (труд) могут быть оплачены, когда установка будет завершена (=Финиш)

В третьем столбце Неопределенность активных расходов, указывается степень до которой затраты на ресурсы, использованные в исходной модели, будут считаться неопределенными Это применяет эту стоимость к ресурсу, когда этот ресурс прилагается к задаче, которая выполняется в данный момент.

В последнем столбце, Неопределенность резервных расходов, указывается степень до которой затраты на ресурсы, использованные в исходной модели, будут

считаться неопределенными, когда этот ресурс простаивает (т.е. во время события срыва работ).

Добавление неопределенности к стоимости, связанной с расходами

Задачи могут иметь дополнительные расходы, прилагаемые к ним в рамках импортированного графика. Эти расходы могут быть установлены в Primavera или MS Project, чтобы быть реализованными в начале, конце или равномерно на протяжении всего выполнения задачи.

Тамара повторяет эту логику и сроки реализации расходов, регулируя оставшиеся расходы в зависимости от этапа выполнения задачи, умножая стоимость расходов на следующие значения:

Уровень завершенности	Первонач.затрат	Затраты в процессе	Оконч.затраты
Не начата	1	1	1
Завершенная часть работы (p)	0	(1-p)	1
Завершена	0	0	0

Другими словами:

- Расходы на выполненные задачи игнорируются
- Расходы на задачи, которые еще не начаты, включаются по полной стоимости

- Если доля P задачи завершена, расходы, реализованные в начале задачи, игнорируются, расходы, которые должны реализоваться в конце задачи, включаются по полной стоимости, а для расходов, возникающих равномерно в течение всего срока действия задачи, включается доля $(1 - P)$ этих расходов.

Для этих пересмотренных значений расходов пользователь может применить фактор Неопределенности суммы расходов для **общего объема расходов**, используя описанную ниже последовательность действий.

В окне Основной вид , если есть какие-либо расходы, выделенные на конкретную задачу, общие расходы (понесенные в начале задачи, реализованные равномерно во времени по мере выполнения задачи и/или понесенные при завершении задачи) отображаются в столбце Расходы. В колонке справа от нее (Неопределенность суммы расходов) можно выбрать один из Шаблонов неопределенности затрат из выпадающего списка:

Расходы	Свобо... резерв	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов	Специфика задачи
	19,8	Neutral medium		
	19,8	Neutral medium		
\$43k				
\$43k		Optimistic medium	Conservative small(-10%,-2%,1%)	
		Optimistic medium	Conservative medium(-20%,-3%,5%)	
		Optimistic medium	Conservative large(-30%,-5%,10%)	
		Optimistic medium	Neutral small(-5%,0%,5%)	
		Optimistic medium	Neutral medium(-10%,0%,10%)	
			Neutral large(-20%,0%,20%)	
\$29k			Optimistic small(-1%,2%,10%)	
\$29k		Neutral small	Optimistic medium(-5%,3%,20%)	
		Neutral small	Optimistic large(-5%,5%,50%)	
		Neutral small	Custom	
		Neutral small		

Выбор одной из этих фраз будет применять соответствующую неопределенность к общим расходам. Что касается некоторых расходов, то ни одно из определений не может отразить существующую неопределенность. Это обычно происходит, когда есть расходы, для которых распределение неопределенности имеет особенно длинный "хвост". В таких ситуациях выберите Настраиваемая из нижней части списка. Это откроет следующее диалоговое окно:

Теперь можно ввести распределение, характерное для этих расходов, в виде процентного диапазона от базовой оценки. Ячейка затем покажет эти три значения для упрощенной справки:

Расходы	Свобо... резерв	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов
	19,8	Neutral medium	
	19,8	Neutral medium	
\$43k			
\$43k		Optimistic medium	Min: -10%, Most likely: 5%, Max: 75... ▾
		Optimistic medium	

Вы можете редактировать введенные значения, выбрав ячейку снова, удалив неопределенность, нажав на пустую строку, а затем повторно введя новый Настраиваемый диапазон.

Вы можете быстро назначить неопределенность расходов целому набору задач, что очень удобно в случае большого графика. В виде по умолчанию, где задачи отображаются на различных уровнях (родитель-дочерний элемент), выбор родительской задачи, а затем выбор описания неопределенности назначит эту неопределенность расходов всем задачам дочернего элемента под ним. Для больших расписаний проще всего сначала задать неопределенность суммы расходов на уровне 1 или 2, а затем редактировать для отдельных подзадач, где существуют исключения.

Шаг 7: Сохранение модели

Тамара создает дубликат импортированной модели Primavera или MS Project. Он не меняется и не связан с исходным файлом модели. Это важно, так как означает, что есть только одно место, где вам нужно изменять структуру расписания. Это также означает, что ваш план проекта сохраняется в безопасности от любых неожиданных изменений.

Когда вы завершили добавление рисков и неопределенности в расписание, вы можете сохранить файл *Тамара* для проекта, выбрав **Файл | Сохранить** из Основного Меню. *Тамара* затем сохранит файл с расширением .tam в выбранном вами каталоге.

Вы, конечно, можете сохранить модель во время работы над ней и вернуться, чтобы внести дополнительные изменения, выбрав **Файл | Открыть**.

Вы можете создать другую версию модели, выбрав **Файл | Сохранить как** и задать другое имя обычным способом.

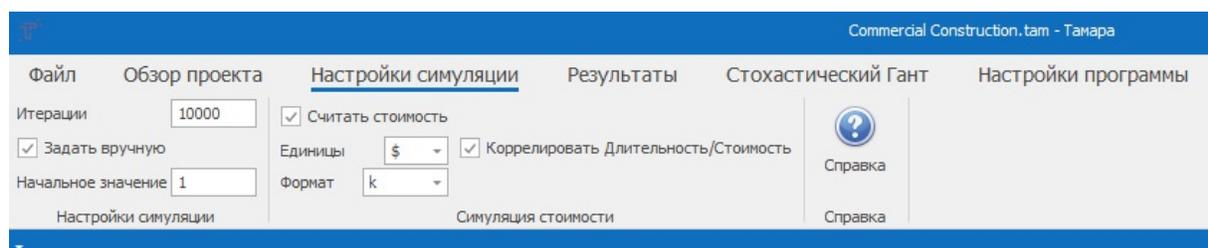
Вы можете прикрепить модель к списку **Недавних проектов**, нажав на маленький значок  рядом с именем файла. Это позволит сохранить модель в

верхней части списка Недавних проектов, пока вы не открепите его, нажав на значок .

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены Т-М0010-А

Шаг 8: Запуск симуляции

Перейдите на вкладку Настройки симуляции:



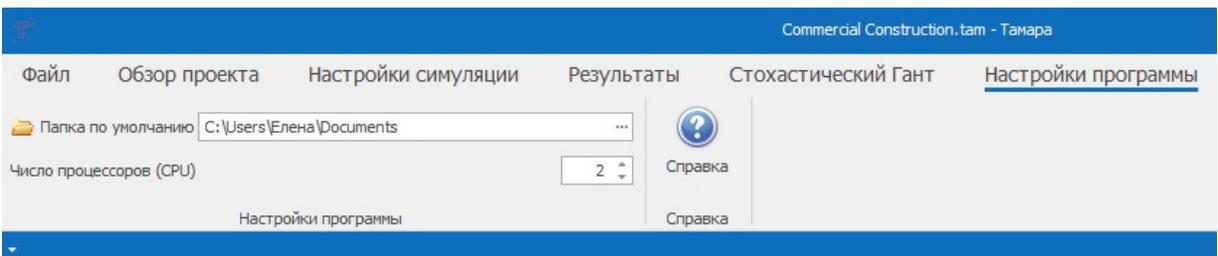
Введите количество итераций Монте-Карло, которые будет обрабатывать *Тамара*. 10.000 является типичным количеством, и задано по умолчанию.

Поставьте галочку на *Задать вручную*, если вы хотите, чтобы симуляция использовала определенное начальное значение, и введите нужное значение. Это хорошая практика, так как позволяет пользователю воспроизвести одни и те же значения симуляции для одной и той же модели, используя одно и то же начальное значение. Начальное значение может быть любым целым числом от 1 до 2.147.483.647. Лучше всего использовать легко запоминающееся число, как 1, 10, 100 и т.д. По умолчанию опция *Задать вручную* бывает выставлена, и *Начальное значение* задано как

1. Использованное начальное значение будет показано в любом созданном отчете.

Поставьте галочку на Считать стоимость, если вы хотите симуляцию расходов. Если не установить галочку, *Тамара* будет симулировать только временной компонент графика, что будет быстрее.

Если затраты включены, выберите, как вы хотите, чтобы затраты были представлены в графиках и таблицах результатов. *Тамара* предполагает, что все введенные расходы находятся в единицах применяемой валюты (не в тысячах долларов).



В диалоговом окне Настройки программы выберите количество процессоров для использования. *Тамара* будет работать на нескольких процессорах. Большинство компьютеров имеют 4 или 8 процессоров. Скорость, с которой *Тамара* выполняет свои симуляции пропорционально количеству выбранных процессоров. По умолчанию *Тамара* обнаруживает количество процессоров, доступных на вашем компьютере, и использует их все, чтобы максимизировать скорость симуляции. Если у вас очень большая модель (много тысяч задач), у *Тамары* может уйти минута или две для

совершения симуляции, так что если вам нужно использовать компьютер в то же самое время, уменьшить количество используемых процессоров до одного или двух.

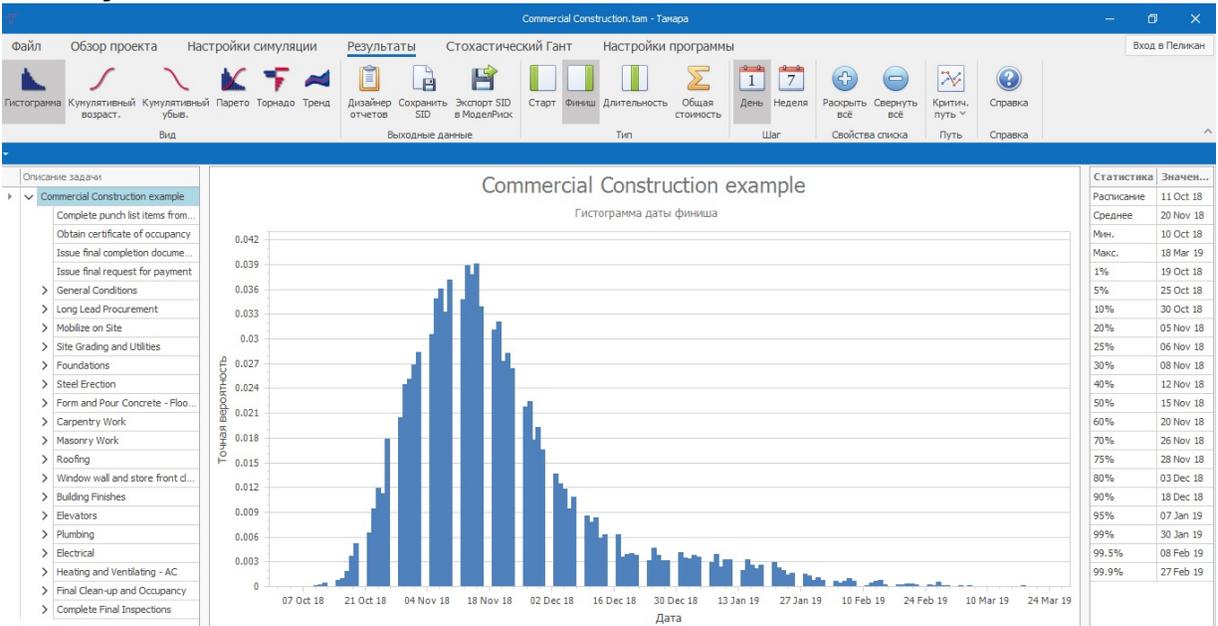
Теперь запустите симуляцию. Для этого просто нажмите на вкладку Результаты. Это автоматически инициирует запуск симуляции Монте-Карло. Результаты будут отображаться почти мгновенно, если только у вас не очень большой график. Небольшие модели из 100-200 задач, которые часто являются достаточными для того, чтобы получить хорошее представление о неопределенности графика, займет менее секунды, чтобы завершить 10.000 образцов и выдать результаты. Индикатор выполнения операции в левом нижнем углу *Тамары* показывает, сколько ход выполнения симуляции, хотя для небольших графиков это будет просто мерцание.

Тамара во много раз быстрее, чем любой другой инструмент анализа рисков графиков, и иногда пользователю сложно поверить, что она на самом деле провела симуляцию. Вы можете проиллюстрировать это, глядя на огромный "хвост" гистограммы результатов, затем изменить начальное значение, и нажать на вкладку результатов еще раз. Хвост будет немного другой формы, показывая, что новая симуляция была проведена.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены. Т-
М0011-А

Шаг 9: Обзор результатов

Когда симуляция будет завершена, *Тамара* покажет следующее окно:



Слева на экране указаны каждая родительская и дочерняя задача. По умолчанию задача уровня 0 (весь проект) выбирается в конце симуляции. Из этого списка можно выбрать любую задачу или подзадачу..

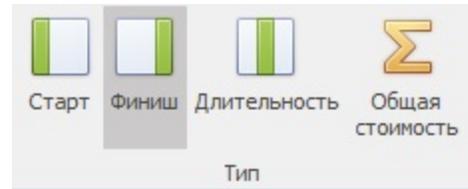
В середине появится график, связанный с выбранной задачей, а справа от нее - базовая статистика, относящаяся к графику. В конце симуляции, по умолчанию, Тамара показывает гистограмму даты завершения всего проекта.

Вы можете изменить график для отображения, выбрав одну из иконок в группе Вид в ленте верхней части



экрана:

Вы можете показать дату начала или дату завершения задачи, или ее продолжительность, выбрав одну из



иконок в группе Тип в ленте:

Даты начала и окончания учитывают любые календари проектов, указанные в исходной модели Primavera или MS Project, и поэтому обычно выходные дни отображаются в гистограмме в виде пробелов, когда шкалирование производится в днях.

Шкалирование горизонтальной оси может быть изменено путем выбора одной из иконок в группе Шаг в



ленте:

Тамара предлагает десять различных графиков результатов симуляции, описанных ниже:

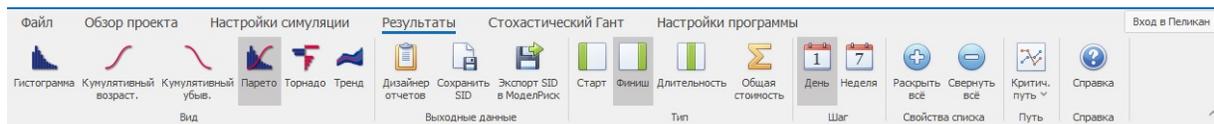
- [Гистограмма](#)
- [Кумулятивный возрастающий](#)
- [Кумулятивный убывающий](#)
- [Парето](#)
- [Торнадо](#)

- [Трендовые графики](#)
 - [Периодическая стоимость](#)
 - [Совокупная стоимость](#)
 - [Совокупный участок рассеяния](#)
 - [График рассеяния](#)
- [Стохастический график Гантта](#)

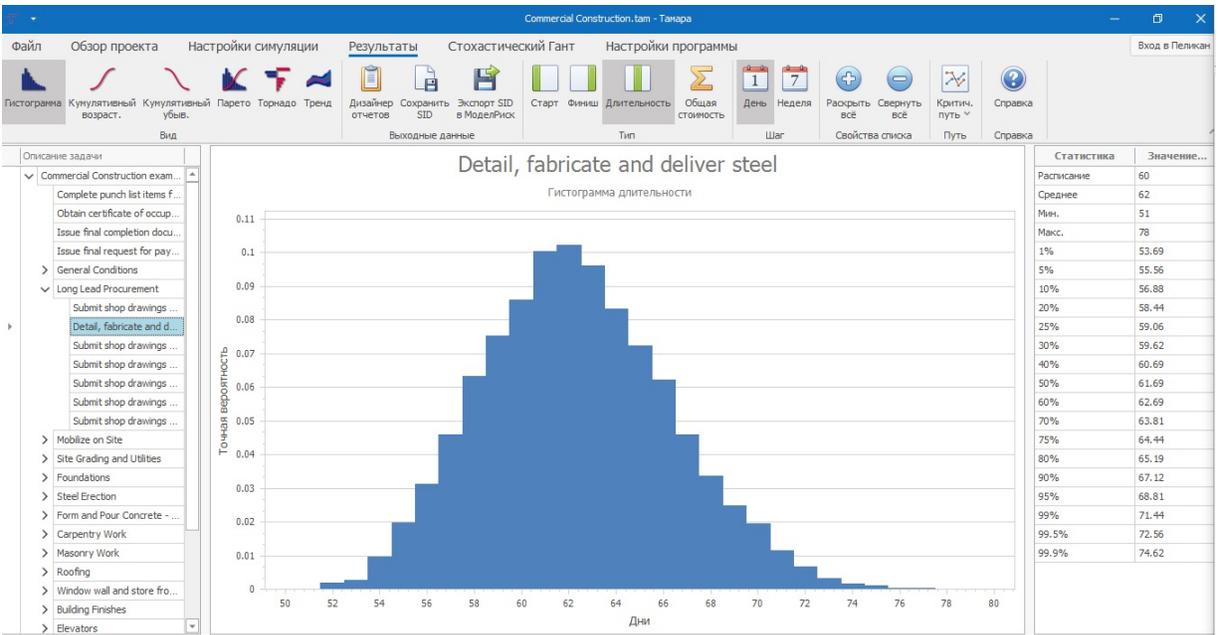
Лента, контролирующая, как представлен сюжет, изменяется в зависимости от типа выбранного участка.

Гистограмма

Лента, показываемая вместе с Гистограммой, выглядит следующим образом:



Гистограмма показывает продолжительность (или дату) на горизонтальной оси и вероятность этой продолжительность (или даты) на вертикальной оси. Например, следующий график показывает продолжительность задачу проекта 'Detail, fabricate and deliver steel'



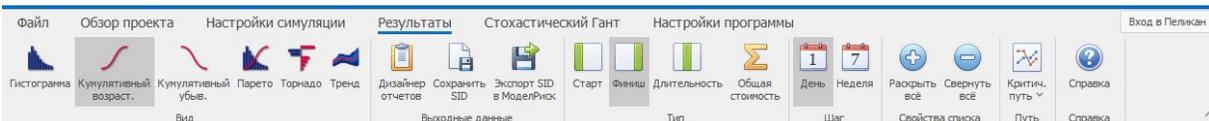
Гистограмма является полезной визуализацией для диапазона продолжительностей между 50 и 75 днями и наиболее вероятно 61 дня.

Вертикальная ось помечена как «Точная вероятность», что является технически правильным термином для использования, потому что вероятность на самом деле является областью под этой кривой. Тем не менее, для практических целей вы можете представлять ее, как вероятность горизонтального значения оси. Наиболее часто моделируемое значение находится на отметке в 61 день, которое является самым высоким столбцом в середине графика. Высота столбца около 0,1 (или 10%) показывает долю данных симуляции, которая округляется до 61 дня. Мы можем резюмировать это следующей фразой: "Есть 10% вероятности того, что задача займет 61 день". Сумма вероятностей (сумма высот столбцов гистограммы) составляет 100%.

Примечание: Из графика следует, что есть *10% вероятности того, что задача займет 61 дней*. Следует быть осторожным при использовании таких фраз. Люди, которые незнакомы с концепцией вероятности, часто говорят что-то вроде: *есть 50% вероятности того, что проект займет 120 дней*, когда на самом деле подразумевают, что *есть 50% вероятности того, что проект займет **менее** 120 дней*.

Кумулятивный возрастающий график

Кумулятивный восходящий график на ленте выглядит следующим образом:



Кумулятивный восходящий график (известный также как S-график) показывает продолжительность (или дату) на горизонтальной оси и вероятность *опуститься ниже этой продолжительности (или даты)* на вертикальной оси. Например, следующий график показывает дату завершения для модели примера

'Пример параллельной корреляции':

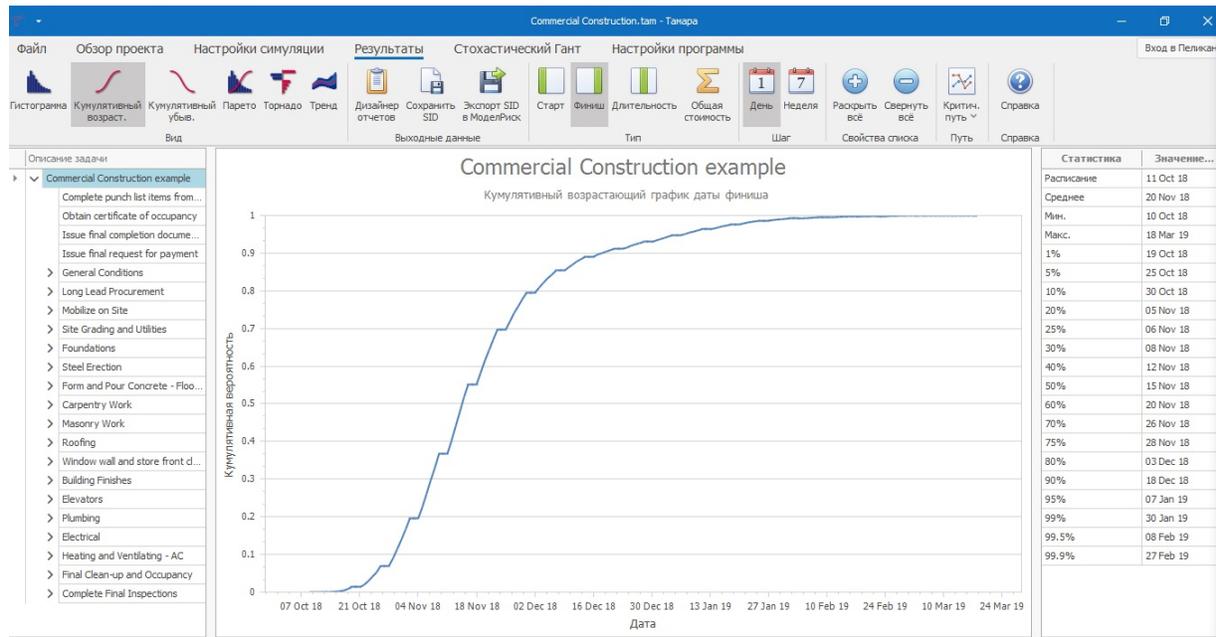
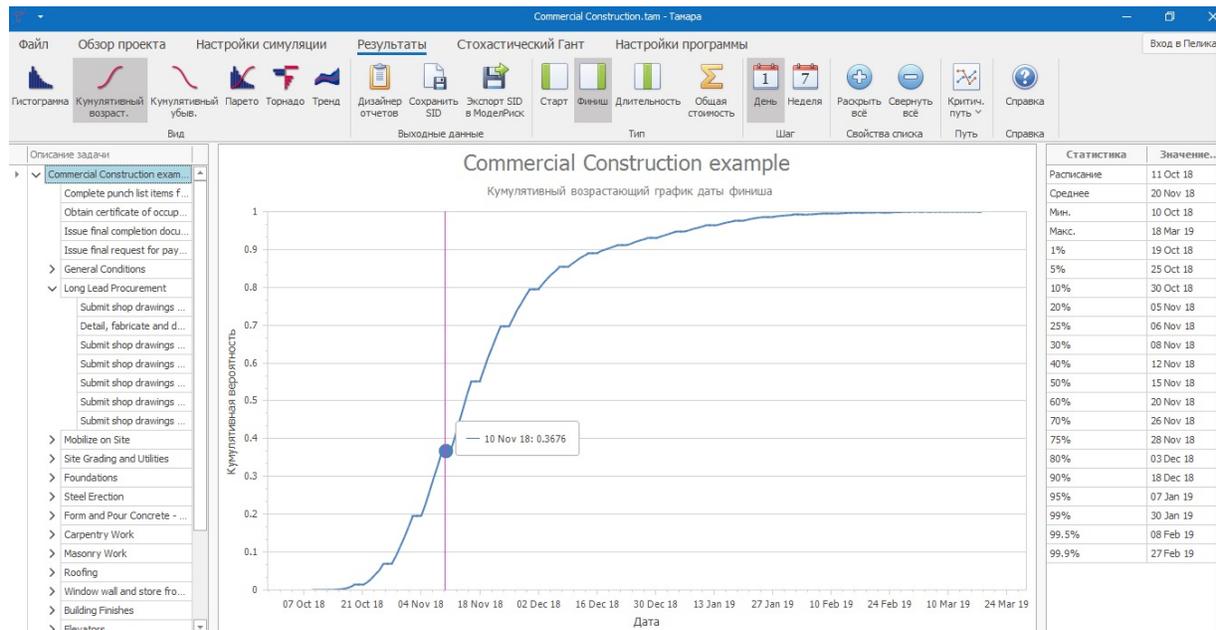


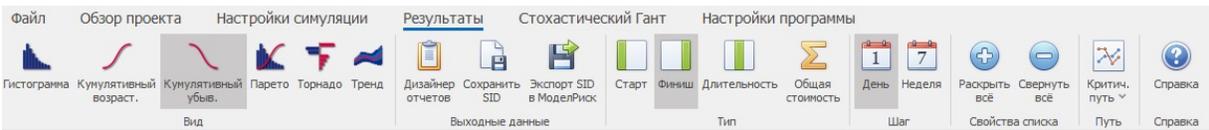
График показывает, что вероятность завершения этого проекта до 26 октября 2018 года составляет около 20%. Наводя мышь на график, вы можете более точно видеть вероятность для любой конкретной даты, например:



Мы видим, что вероятность завершения задачи до 10 ноября 2018 года, составляет 37%.

Кумулятивный убывающий график

Кумулятивный убывающий график на ленте выглядит следующим образом:



Кумулятивный убывающий график показывает продолжительность (или дату) на горизонтальной оси и вероятность подняться выше этой продолжительности (или даты) на вертикальной оси. Например, в следующем графике показана дата завершения модели проекта 'Пример параллельной корреляции':

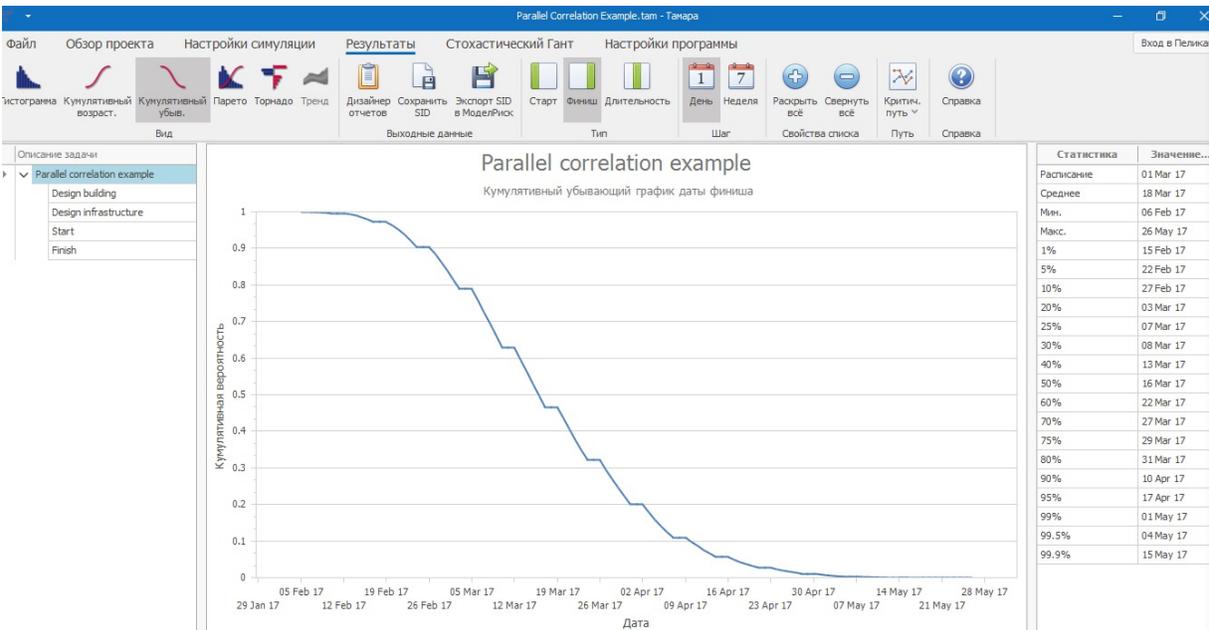


График Парето

График Парето на ленте выглядит следующим образом:

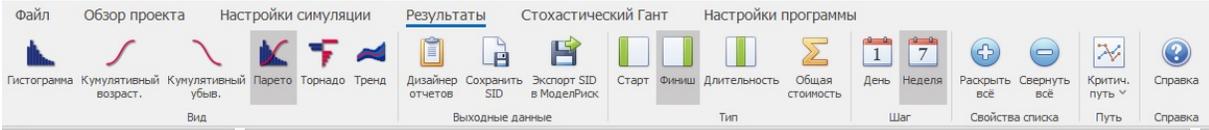


График Парето представляет собой сочетание гистограммы и кумулятивного возрастающего графика. Горизонтальная ось показывает продолжительность (или дату). Левая вертикальная ось показывает шкалирование гистограммы, а правая вертикальная ось показывает шкалирование кумулятивного возрастающего графика. Наводя мышь на график, вы сможете читать обе шкалы:

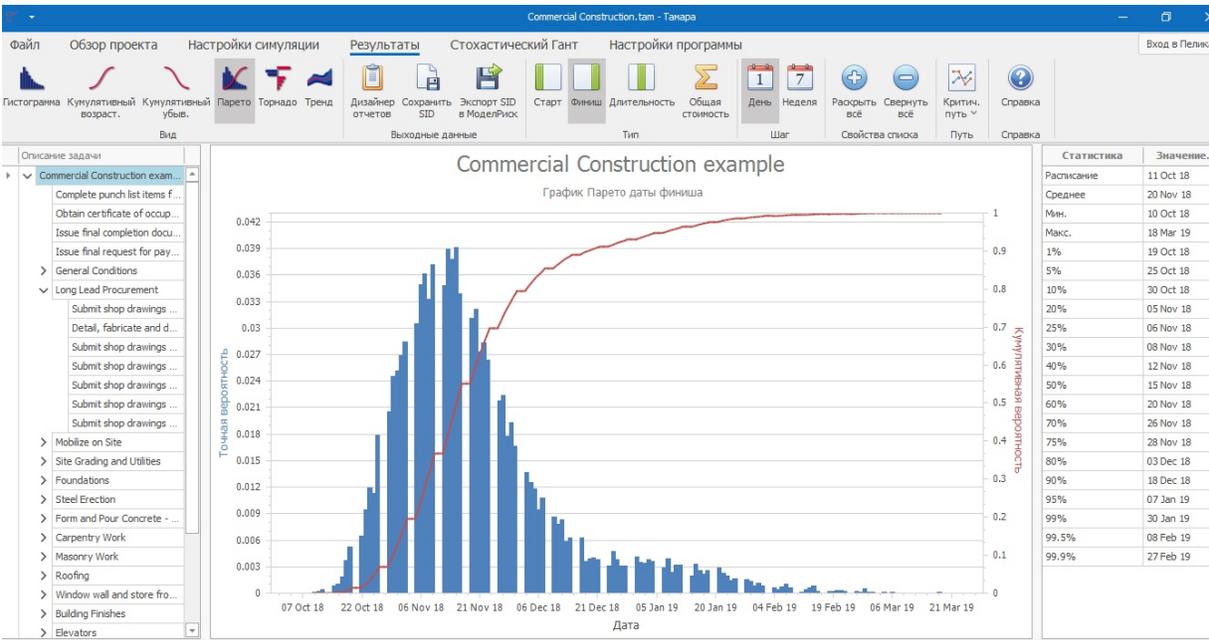
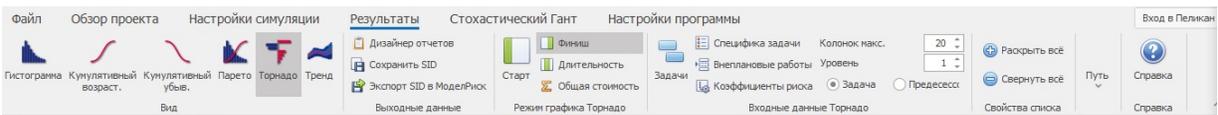


График Торнадо

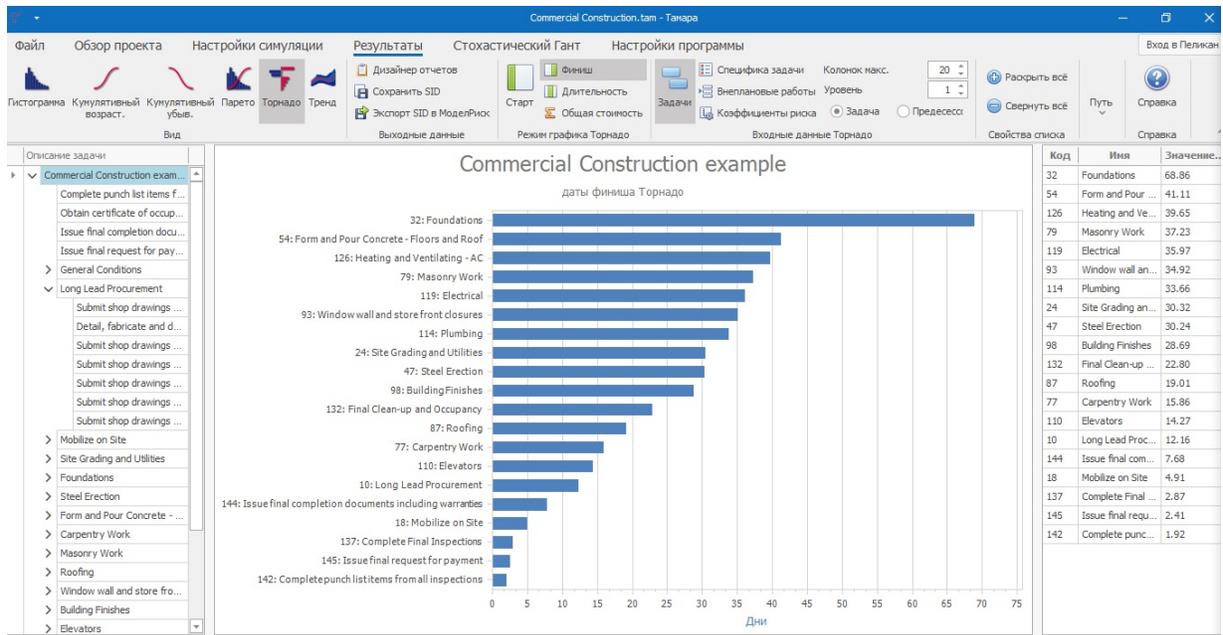
График Торнадо иллюстрирует чувствительность вывода выбранной задачи к другим переменным в

модели. Выберите задачу, свойство (старт, финиш, продолжительность, стоимость) и нажмите значок Торнадо.

Высота столбца (в днях) представляет среднюю разность даты завершения выбранной родительской задачи между тем, когда каждый влияющий неопределенный компонент в модели (это может быть дочерней задачей, событием риска, фактором риска, задачей, которые могут произойти или нет) находится на очень низком или очень высоком значении. Таким образом, чем выше столбец, тем больше влияние компонента модели. *Тамара* автоматически фильтрует и добавляет в график наиболее влиятельные среди них, в зависимости от количества столбцов, выбранных в ленте управления и количества уровней, которые *Тамара* должна детализировать:

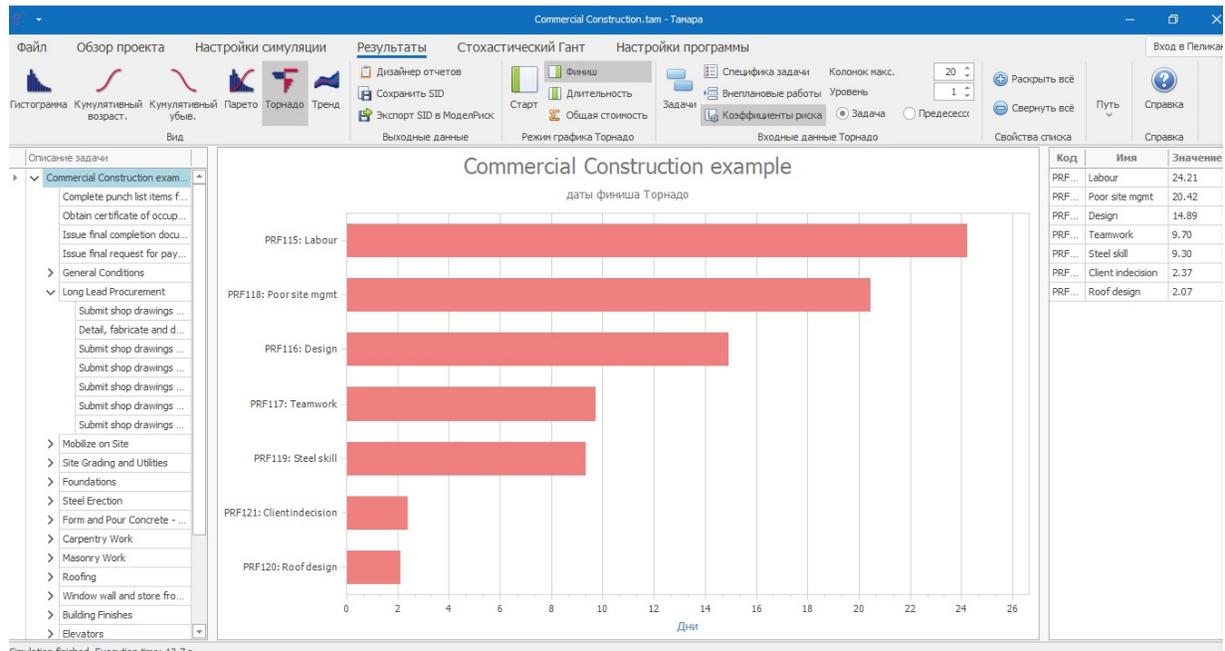


Значки Задач, Событий риска, Внеплановых работ и Факторов риска (производительности) включаются и выключаются при нажатии. Например, при включении Задач и выключении Событий риска, будет отображаться чувствительность родительской задачи к продолжительностям дочерних задач:

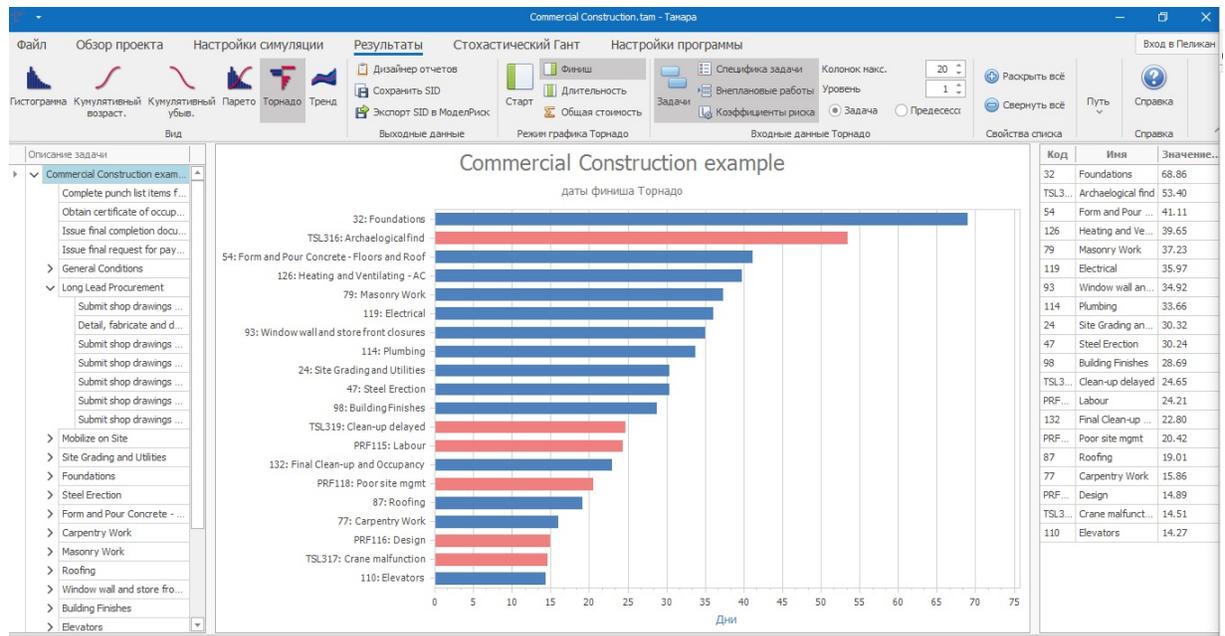


И наоборот, при выключении Задач и включении Коэффициентов риска, будет отображаться чувствительность родительской задачи в отношении к

РИСКОВЫМ СОБЫТИЯМИ:



При включении Задач и Событий риска, будет отображаться чувствительность родительской задачи к продолжительности дочерней задачи и событиям риска (рисковое событие изображаются красным цветом, а продолжительность задач - синим):



Трендовые графики

Трендовые графики позволяют видеть взаимосвязь между временем и затратами. Это можно взаимосвязь можно проследить для любой задачи или группы задач, включая весь проект в целом.

График показывает, какие расходы были понесены за определенный период. Вы можете выбрать совокупный период в виде дня, недели, 4 недель (месяца) или 48 недель (года):

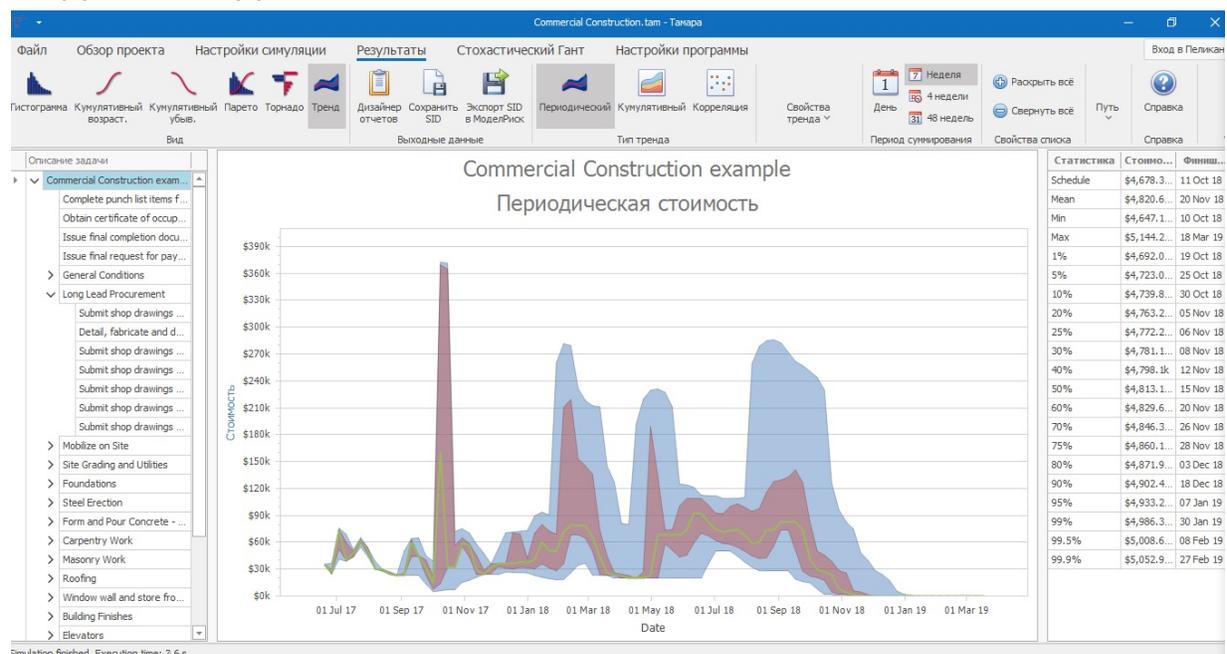


График Кумулятивной стоимости показывает, как накапливаются расходы в течение реализации проекта. Вы можете выбрать совокупный период в виде дня, недели, 4 недель (месяца) или 48 недель (года) - чем короче период, тем точнее кривая, но это займет

больше времени для создания графика:

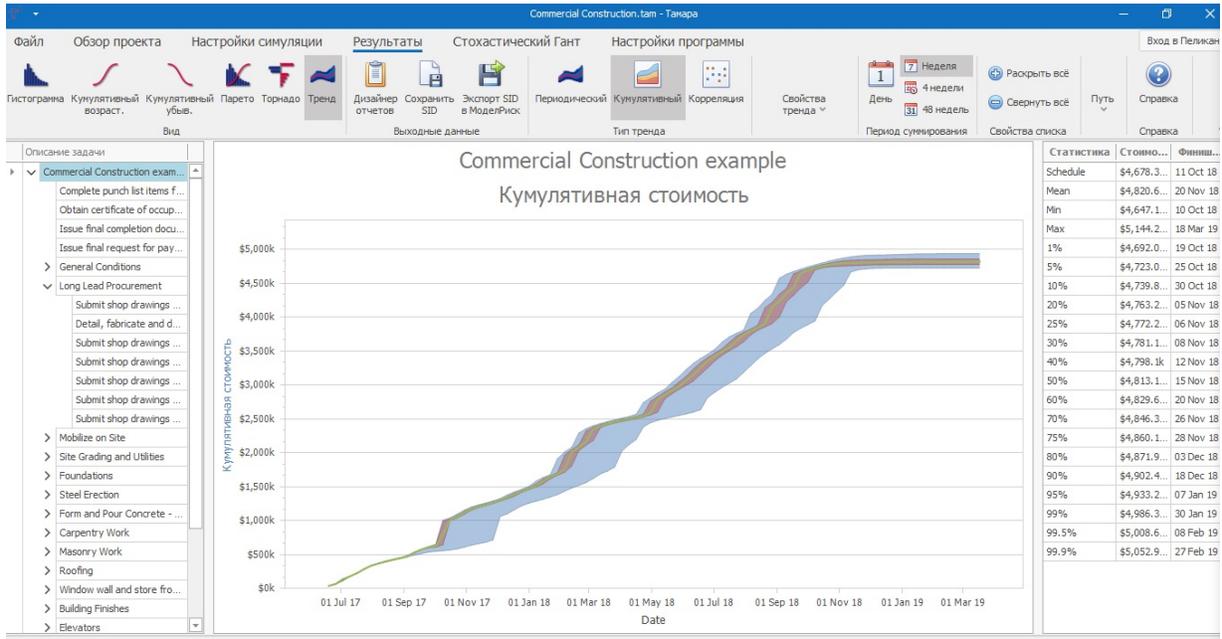
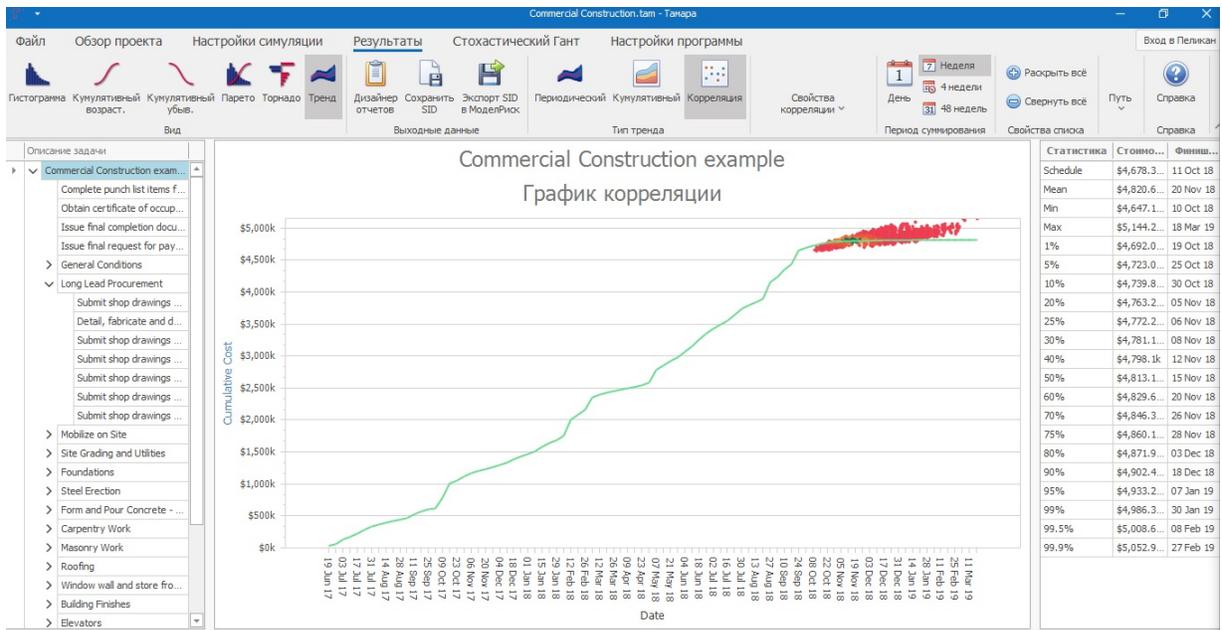


График Корреляции показывает, каков средний срок существования накопленных затрат в течение всего срока реализации проекта, а также график корреляции моделируемой окончательной стоимости и даты завершения:



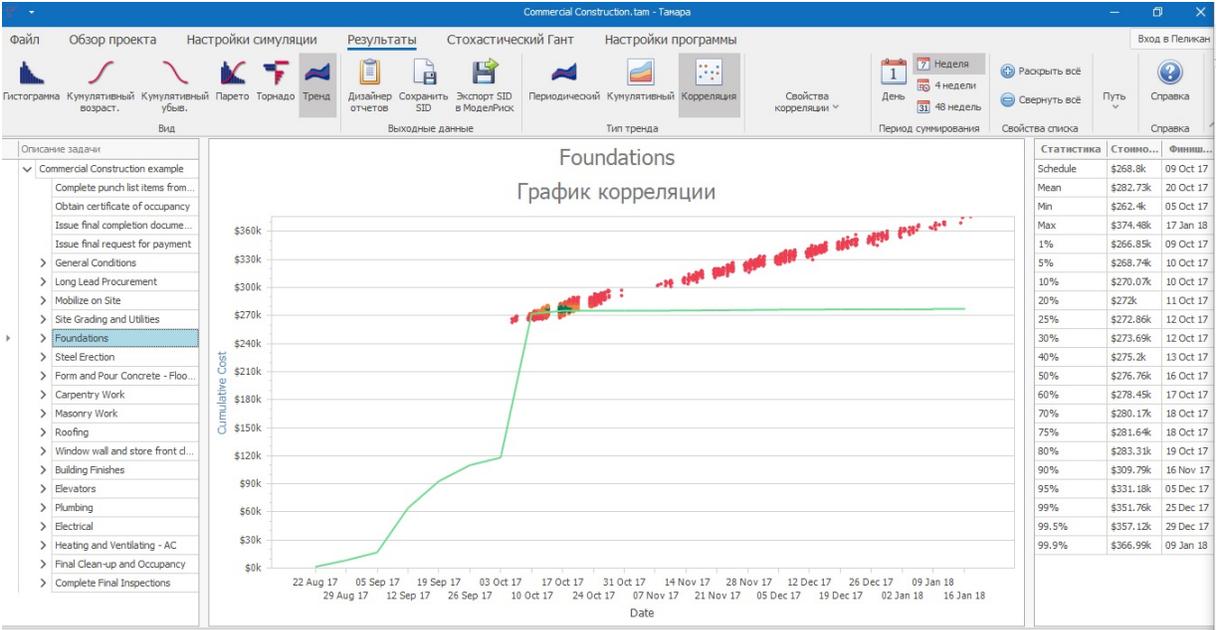
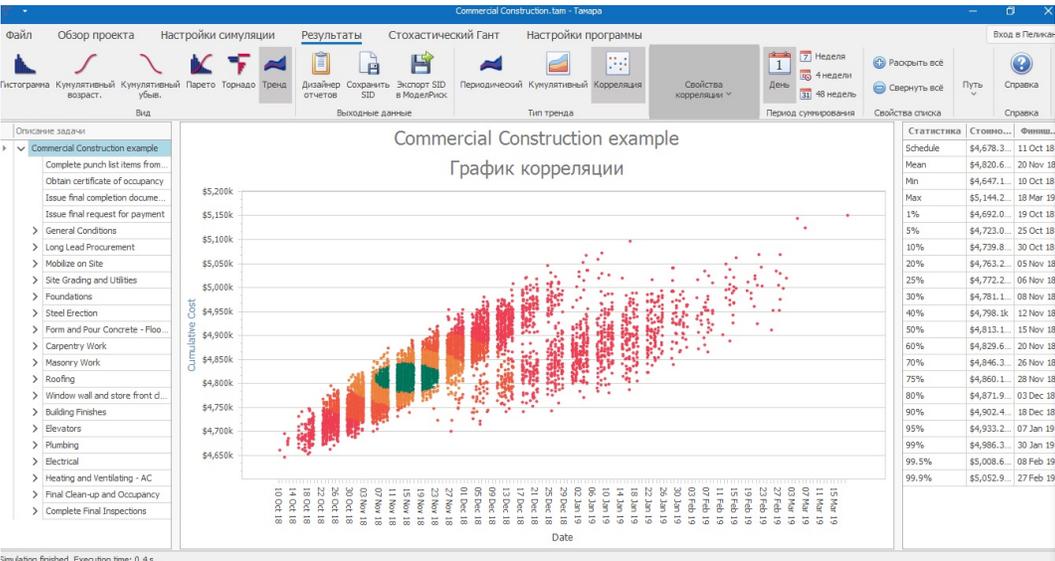
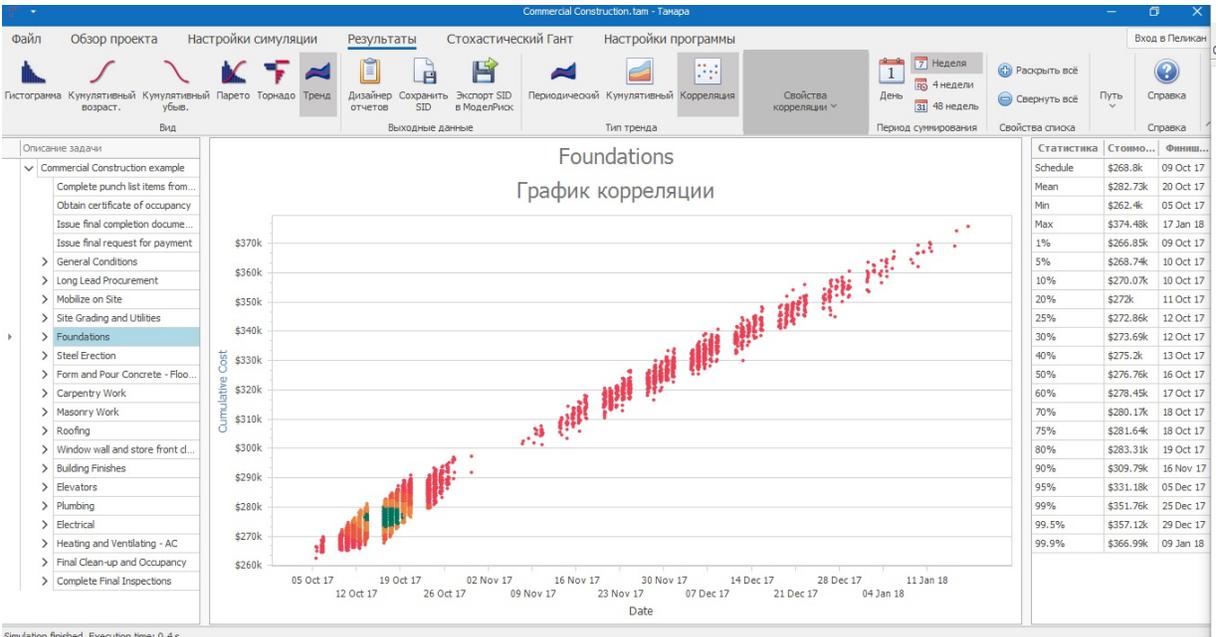


График корреляции показывает график моделируемой окончательной стоимости и даты завершения. Цвет точек указывает на концентрированные области с кумулятивными вероятностями, заданными в диалоговом окне опций (здесь 25%, 50% и 75%):

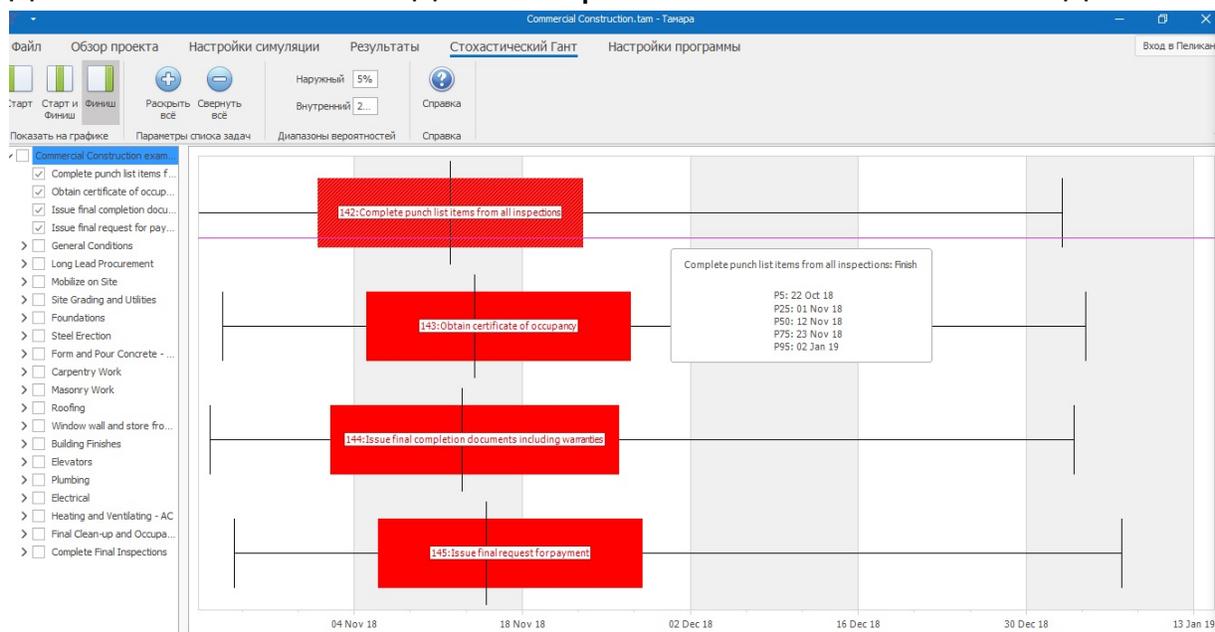




Стохастический график Гантта

Вы также можете видеть график Гантта, показывающий неопределенность относительно того, когда каждая задача будет начинаться и заканчиваться. Нажмите на вкладку Стохастический Гантт. Слева находится разворачивающийся список задач, по умолчанию агрегированный до уровня 1. Справа график показывает диапазон дат, в которые каждая из задач будет начинаться и заканчиваться. Наведение мыши на задачу позволяет появиться всплывающему окну с подробной информацией. Следующие графики показывают стохастический график Гантта только с

датами окончания для выбранного количества задач:



Параметры внешних и внутренних границ позволяют указать диапазоны вероятностей, которые отображаются в графике. Например, выбрав 5% для внешних границ области, плечи графика будут распространяться на значения P05 и P95. При выборе 25% для внутренних границ, красная область (внутренние границы) будет охватывать диапазон P25 до P75. Всплывающая подсказка появляется при наведении мыши на каждый график, показывая, какие проценты вошли в график и их значения (см. выше).

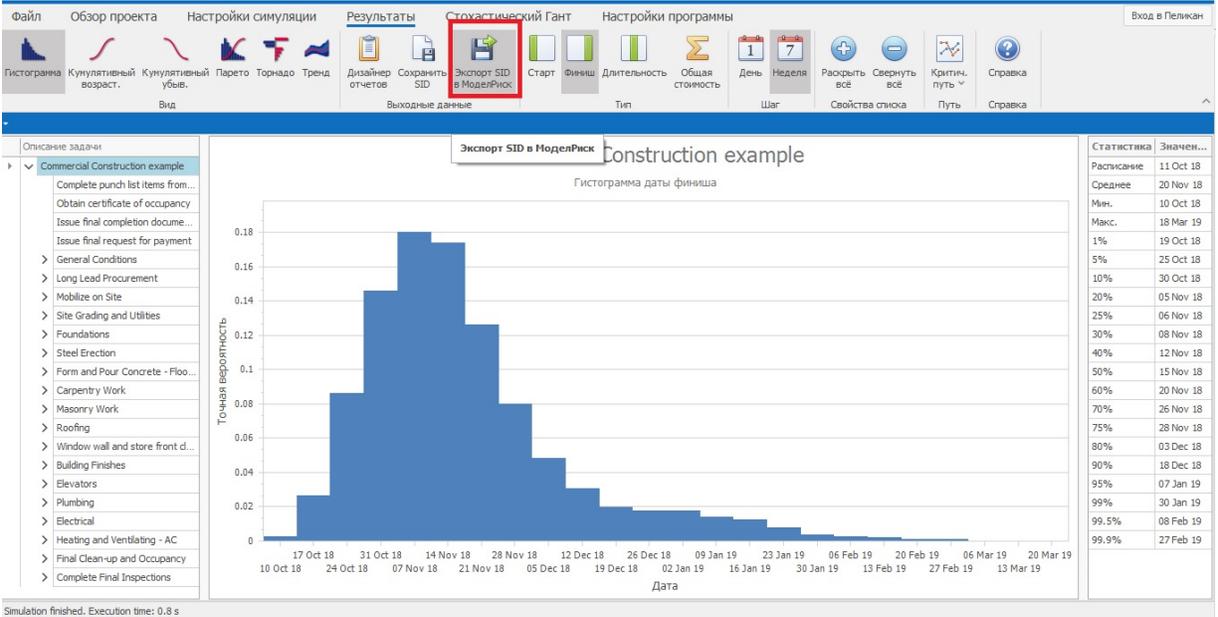
Шаг 10: Использование результатов Тамары для анализа затрат, финансов и прочего

Данные, смоделированные в *Тамаре*, могут использоваться в таблицах Excel со встроенным приложением МоделРиск для Excel.

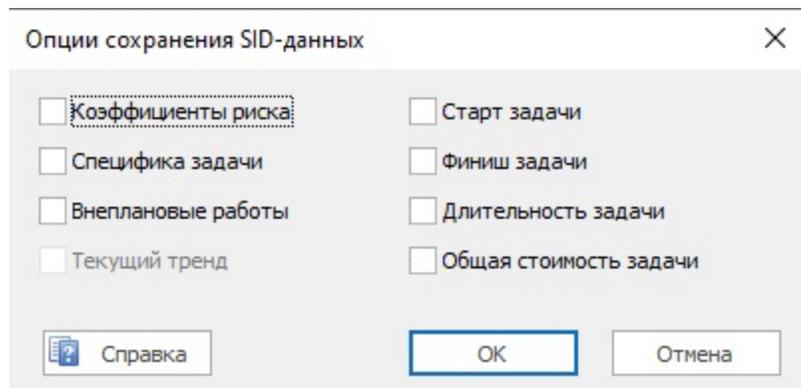
Сначала выберите задачи, для которых вы хотите получить результаты (дату начала, дату окончания и/или продолжительность) во вкладке Обзор проекта в окне Основной вид, отмечая галочкой необходимые строки в столбце SID-данные справа:

№ элемента	Описание	Ожидаемая длительность	% готовности	Рабочие часы	Старт	Финиш	Расходы	Свободный резерв	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов	Специфика задачи	Внеплановые работы	Категория	SID-дан...
21	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		19,8	Neutral medium				Long lead	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Submit shop drawings and ord...	10 day(s)	0	8	12.07.2017	25.07.2017		19,8	Neutral medium				Long lead	<input type="checkbox"/>
23	Mobilize on Site	10 day(s)	0	8	22.06.2017	05.07.2017	\$43k							<input type="checkbox"/>
24	Install temporary power	2 day(s)	0	8	22.06.2017	23.06.2017	\$43k		Optimistic medium	Min:-10%, Most likely:5%, Max:75%	TSL321			<input type="checkbox"/>
25	Install temporary water service	2 day(s)	0	8	22.06.2017	23.06.2017			Optimistic medium		TSL320			<input type="checkbox"/>
26	Set up site office	3 day(s)	0	8	26.06.2017	28.06.2017			Optimistic medium	Min:-10%, Most likely:5%, Max:75%				<input type="checkbox"/>
27	Set line and grade benchmarks	3 day(s)	0	8	29.06.2017	03.07.2017			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
28	Prepare site - lay down yard a...	2 day(s)	0	8	04.07.2017	05.07.2017			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
29	Site Grading and Utilities	35 day(s)	0	8	06.07.2017	23.08.2017	\$29k							<input type="checkbox"/>
30	Clear and grub site	3 day(s)	0	8	06.07.2017	10.07.2017	\$29k		Neutral small			Site grading	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	Stone site access and tempora...	2 day(s)	0	8	11.07.2017	12.07.2017			Neutral small			Site grading	<input type="checkbox"/>	
32	Rough grade site (cut and fill)	5 day(s)	0	8	13.07.2017	19.07.2017			Neutral small			Site grading	<input type="checkbox"/>	
33	Install storm drainage	10 day(s)	0	8	20.07.2017	02.08.2017			Neutral small			Site grading	<input type="checkbox"/>	
34	Install exterior fire line and...	10 day(s)	0	8	20.07.2017	02.08.2017			Neutral small			Site grading	<input checked="" type="checkbox"/>	
35	Perform final site grading	10 day(s)	0	8	03.08.2017	16.08.2017			Neutral small			Site grading	<input type="checkbox"/>	
36	Erect building batter boards an...	5 day(s)	0	8	17.08.2017	23.08.2017			Optimistic small			Site grading	<input type="checkbox"/>	
37	Foundations	33 day(s)	0	8	24.08.2017	09.10.2017	\$134k							<input type="checkbox"/>
38	Excavate foundations	10 day(s)	0	8	24.08.2017	06.09.2017			Optimistic small		TSL316	Foundations	<input type="checkbox"/>	
39	Archaeological excavation	0 day(s)	0	8	07.09.2017				Optimistic small			Foundations	<input type="checkbox"/>	

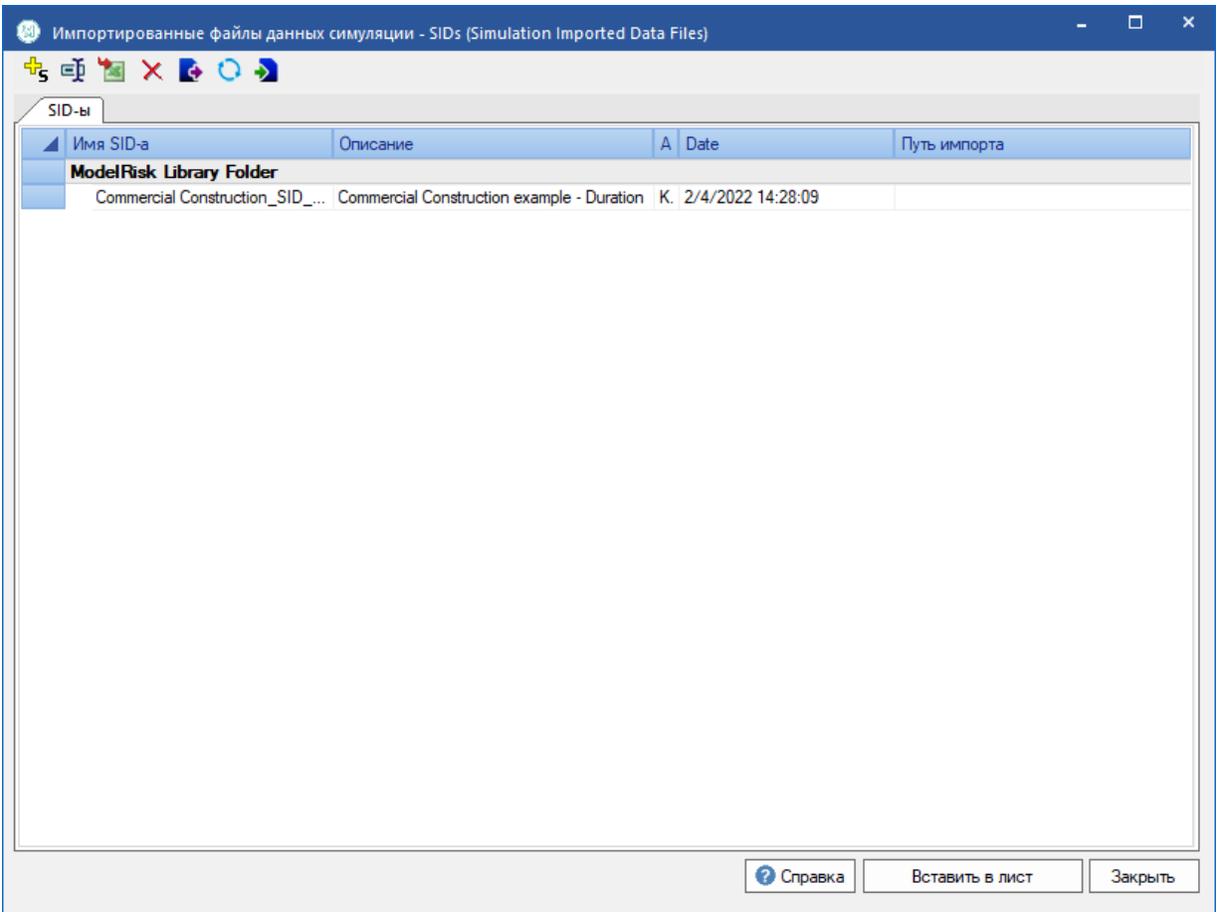
Затем перейдите ко вкладке **Результаты**, которая [запустит симуляцию](#), если она еще не завершена. Нажмите значок **Экспорт SID в МоделРиск**. SID это импортируемая информация симуляции .



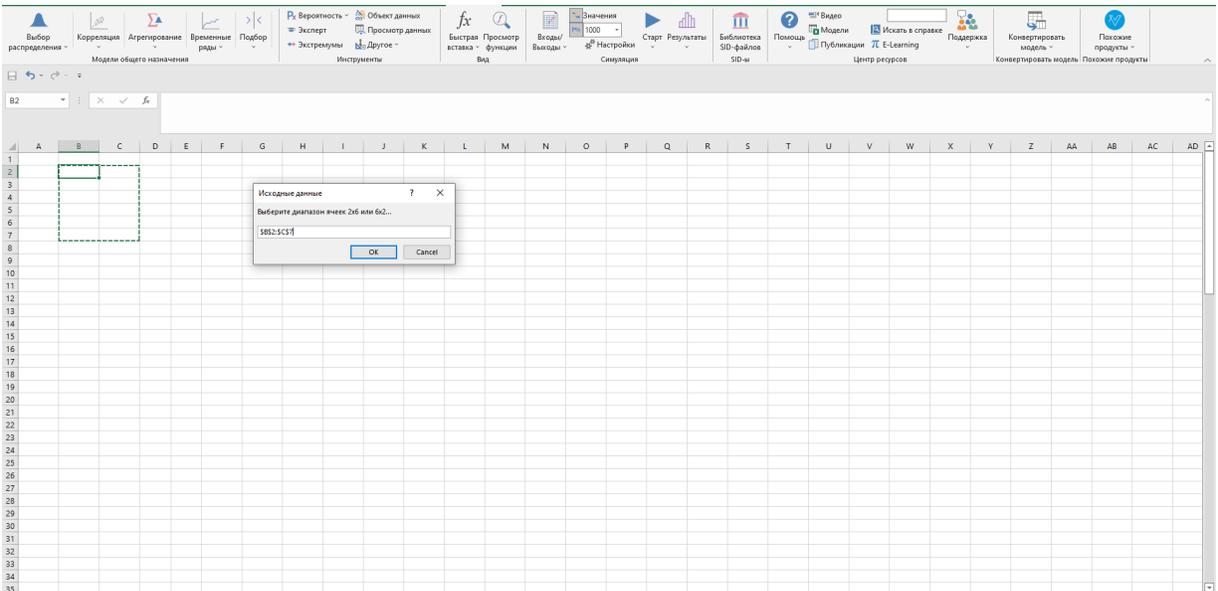
Далее откроется диалоговое окно, в котором вы можете выбрать информацию, которую хотите включить в экспортируемые данные симуляции и сохранить SID Тамары в библиотеке SID МоделРиска:



Теперь файл будет отображаться в списке доступных файлов SID в библиотеке МоделРиска:



Далее выберите SID из списка и нажмите Вставить в нижней части экрана. Это откроет командную строку с просьбой выделить диапазон ячеек, в котором вы хотите разместить данные:



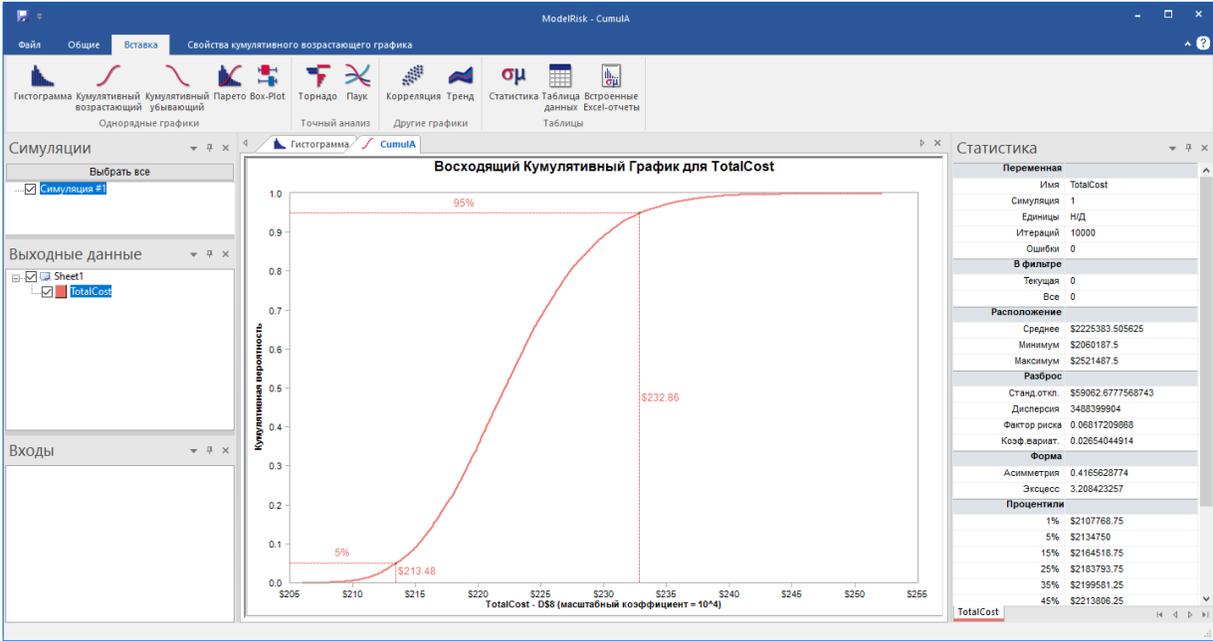
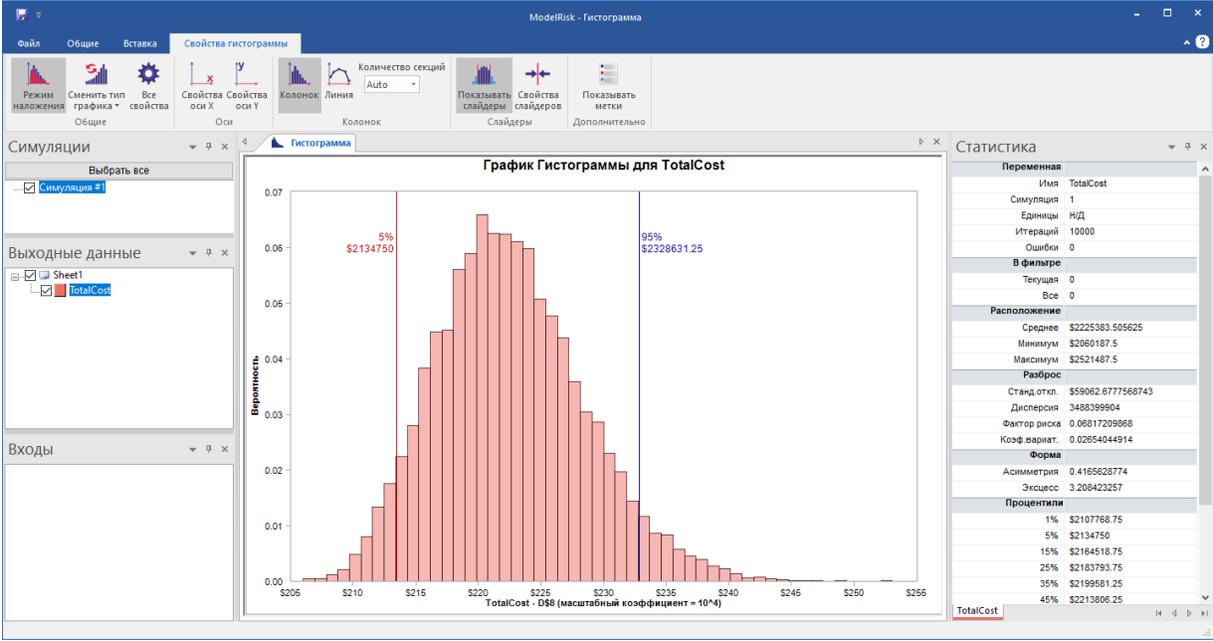
Затем в электронную таблицу добавляется функция VoseSID. Эта функция массива охватывает два столбца (один для имени задачи, другой для продолжительности задачи в днях), повторяя значения из выбранного файла SID:

The screenshot shows a software interface with a ribbon at the top containing various tool categories: 'Выбор распределения', 'Корреляция', 'Агрегирование', 'Временные ряды', 'Подбор', 'Вероятность', 'Эксперт', 'Экстремумы', 'Объект данных', 'Просмотр данных', 'Другое', 'Быстрая вставка', and 'Просмотр функции'. Below the ribbon is a formula bar with the formula `=VoseSID("Commercial Construction_SID_TaskDuration")`. The main area is a spreadsheet with columns A through K and rows 1 through 34. The data in the spreadsheet is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		Elevators	44.375								
3		Plumbing	95.375								
4		Electrical	148.9375								
5		Heating and Ventilating - AC	193.25								
6		Final Clean-up and Occupancy	62.6875								
7		Complete Final Inspections	6.1875								
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											

Если вы нажмете клавишу F9 (перерасчет таблицы), то увидите, что числа изменились. Функция SID случайным образом выбирает один из (в данном случае, 10000) сценариев, генерируемых *Тамарой*. Вы можете добавить один или оба файла SID другого проекта (время начала или окончания) к модели с помощью тех же самых действий.

Создание этой модели даст неопределенную оценку стоимости проекта. Здесь результат показан в обзоре результатов в МоделРиске :



Модели практически любой сложности могут быть построены с МоделРиском. Например, можно разработать модель для включения финансовой структуры проекта, штрафных платежей за задержки, денежных затрат в течение времени, потоков доходов для поэтапных платежей и модель дисконтированного денежного потока всех вложенных в предприятие средств. Специалисты "Стратегии Риска" имеют богатый опыт в создании таких моделей и могут помочь вам в случае необходимости.

Обновление модели

По мере изменения плана проекта или изменений неопределенности и рисков, присваиваемых проекту, вы, вероятно, захотите обновить файлы SID, которые используются в модели МоделРиска. Следующие действия очень просты:

Запустите обновленную модель в *Тамаре*, и поместите файлы SID в том же месте, что и исходные;

В МоделРиске, перейдите на вкладку SID в окне Библиотека, выберите старый файл(ы) SID и нажмите на значок Обновление.

Откройте модель МоделРиска которая использует эти SID и запустите повторно.

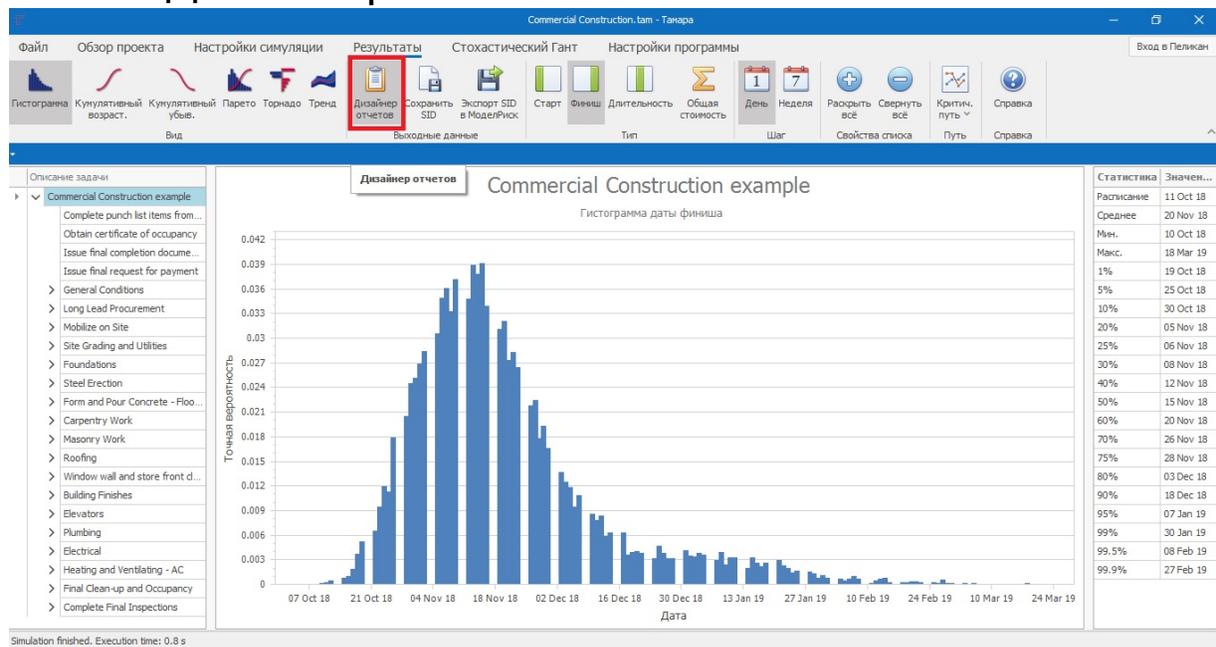
Подробнее о МоделРиске

Более подробную информацию о МоделРиске, включая ознакомительные видео и пробные загрузки, можно получить на сайте www.riskstrategy.ru.

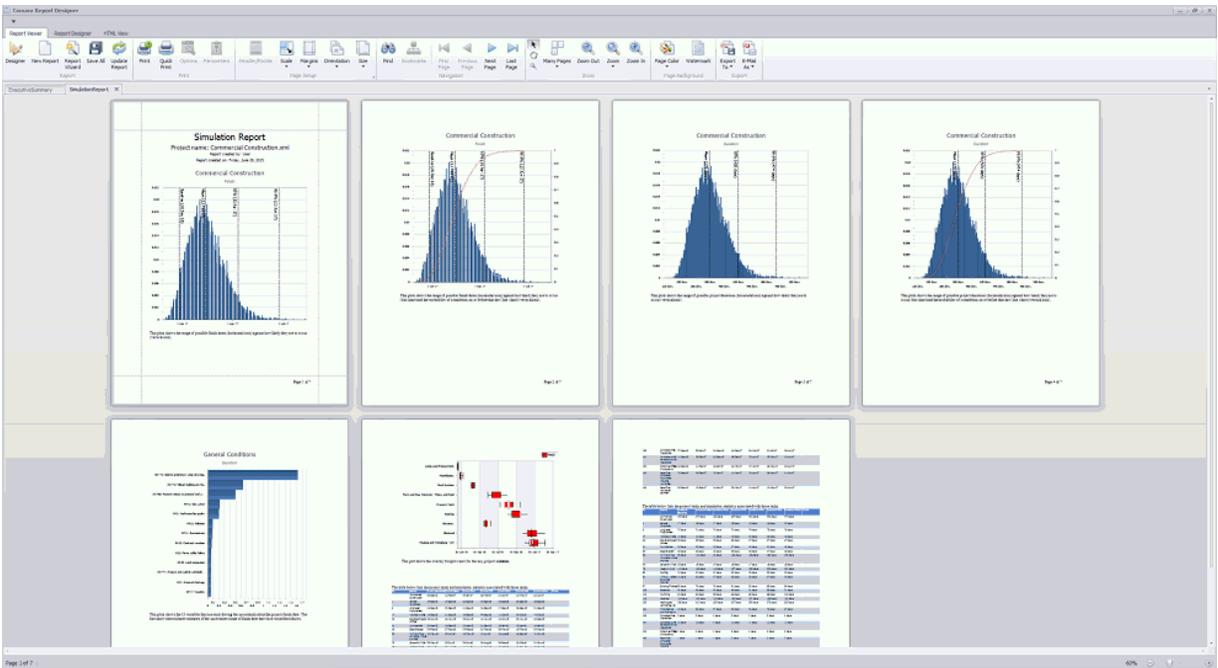
© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-
М0013-А

Шаг 11: Создание и представление отчета

После завершения симуляции можно создать отчет для представления. Во вкладке Результаты, нажмите значок Дизайнер отчетов:



Это откроет отдельное приложение Дизайнер Отчетов Тамары:



Дизайнер отчетов работает по принципу шаблонов. Отчеты, которые вы видите на экране, представляют собой только что сохраненные шаблоны, которые отображают результаты симуляции модели, которую вы только что завершили в *Тамаре*.

Каждый отчет шаблона отображается в отдельной вкладке. По умолчанию *Тамара* автоматически создает два отчета: Отчет о симуляции, показанный выше содержит:

- Распределение продолжительности проекта и даты окончания в виде гистограмм и графиков Парето;
- График чувствительности Торнадо;
- Стохастический график Гантта
- Таблицы сводной статистики.

Краткая сводка дает минимальную информацию:

- Гистограмму даты завершения проекта;
- График чувствительности Торнадо

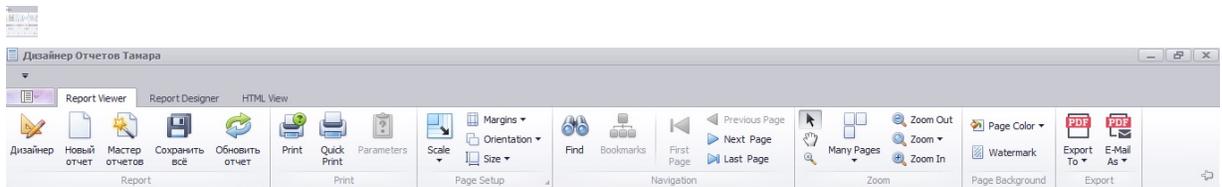
Все графики снабжены описаниями, объясняющие, как читать диаграммы.

Дизайнер отчетов Тамара имеет два режима:

1. [Report Viewer](#)
2. [Report Designer](#)

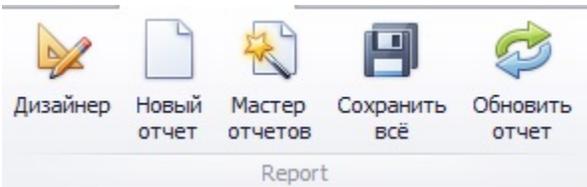
Режиме Report Viewer

Режим Report Viewer позволяет видеть, как результаты *Тамары* выглядят в виде сохраненного шаблона отчета, а также распечатать их и создать файл отчета для представления.



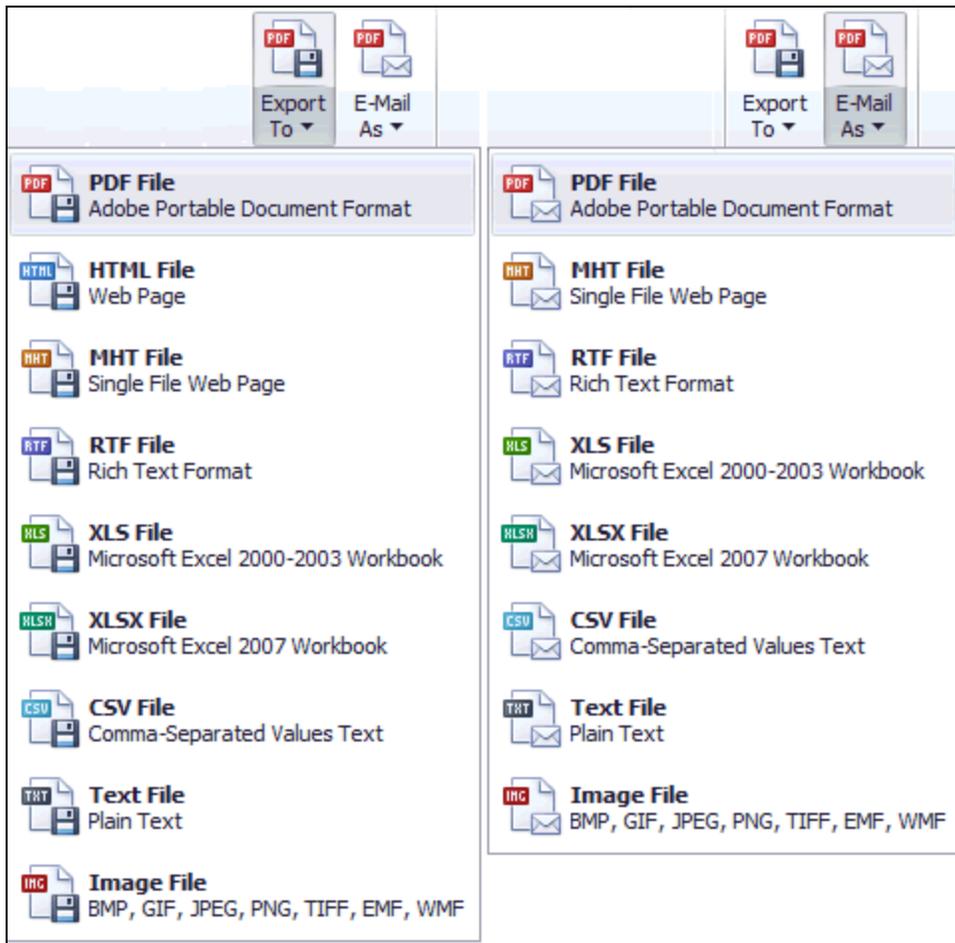
Разделы Печать, Настройка страницы, Навигация, Увеличить И Фон страницы в ленте Report Viewer не требуют дополнительных пояснений.

Раздел Отчет в ленте позволяет изменять отчеты или создавать новые для этого проекта:



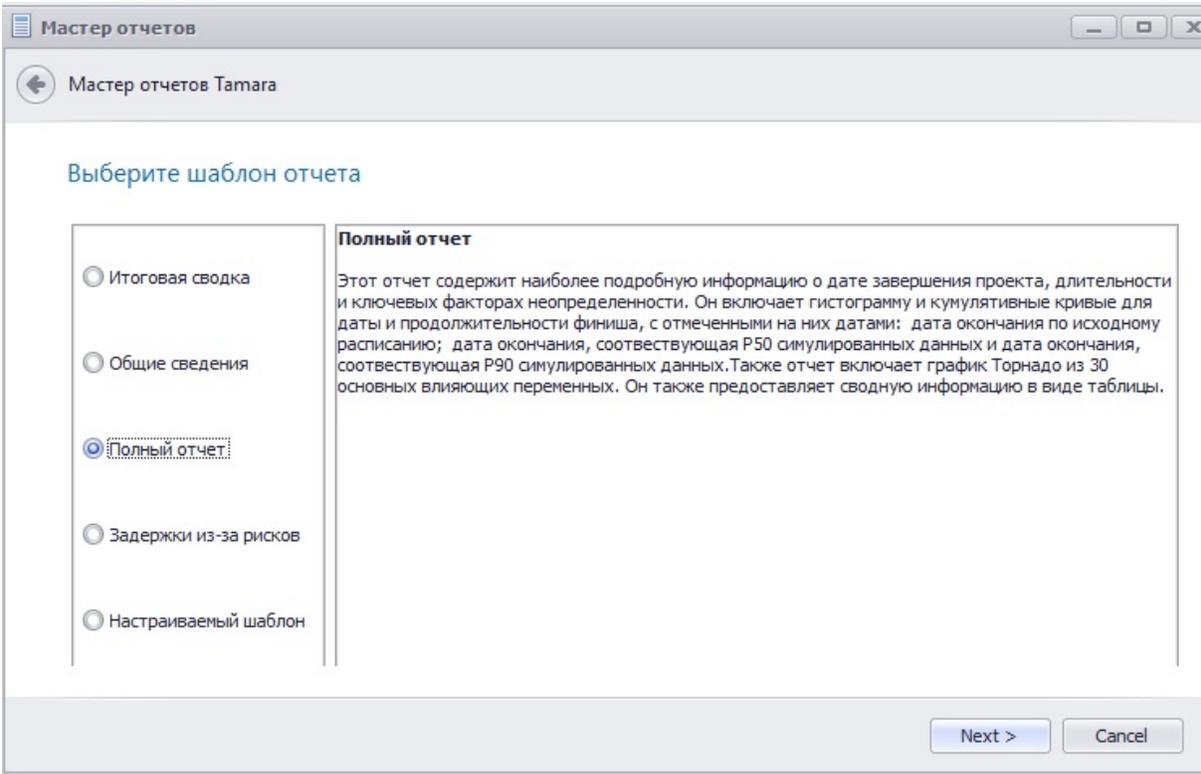
Дизайнер открывает вкладку Дизайнер отчетов и позволяет редактировать текущий отчет **Новый отчет** открывает вкладку Дизайнер отчетов с новым пустым отчетом для создания с нуля. Как правило, вам будет проще использовать Мастер Отчетов **Мастер отчетов** открывает Мастер отчетов **Сохранить все** сохраняет любые правки шаблонов, которые вы создали **Обновить отчет** . Если вы переключитесь на *Тамару* и запустите еще одну симуляцию(например, с большим количеством примеров), нажатие на эту иконку обновит шаблоны отчета в каждой вкладке с последними результатами симуляции Раздел Экспорт в ленте предоставляет различные варианты для создания файла текущего отчета или непосредственной отправки электронной почты с прикрепленным

файлом:



Мастер отчетов

При нажатии на значок Мастера отчета, открывается следующий диалог:



Выбрав один из стандартных отчетов (*Итоговую сводку*, *Общие сведения* или *Полный отчет*), нажмите кнопку Next, а потом Finish и будет создан шаблон нового отчета в выбранном стиле. Этот шаблон может быть легко отредактирован позднее с целью переформатирования, добавления или удаления содержимое в Дизайнере отчетов.

Кроме того, вы можете выбрать *Настраиваемый шаблон*, где вам будет предложено заполнить ряд вариантов:

Мастер отчетов

Мастер отчетов Тамара

Custom report: Task charts

Select Task levels to report:

- Level 0
- Level 1
- Level 2

Output to report:

- Start
- Finish
- Duration

Chart to report:

- Histogram
- Cumulative Ascending
- Cumulative Descending
- Pareto

Markers on charts:

- Schedule
- Mean
- 1%
- 5%
- 10%
- 25%
- 50%
- 75%
- 90%
- 95%
- 99%
- 99.9%

Далее > Отмена

Мастер отчетов

Мастер отчетов Тамара

Custom report: Sensitivity analysis

WBS levels to report Tornado for:

- Level 0
- Level 1

Inputs:

- Child Tasks
- Risk Register Events
- Risk Existence Events
- Risk Factors

Show impact on:

- Start
- Finish
- Duration

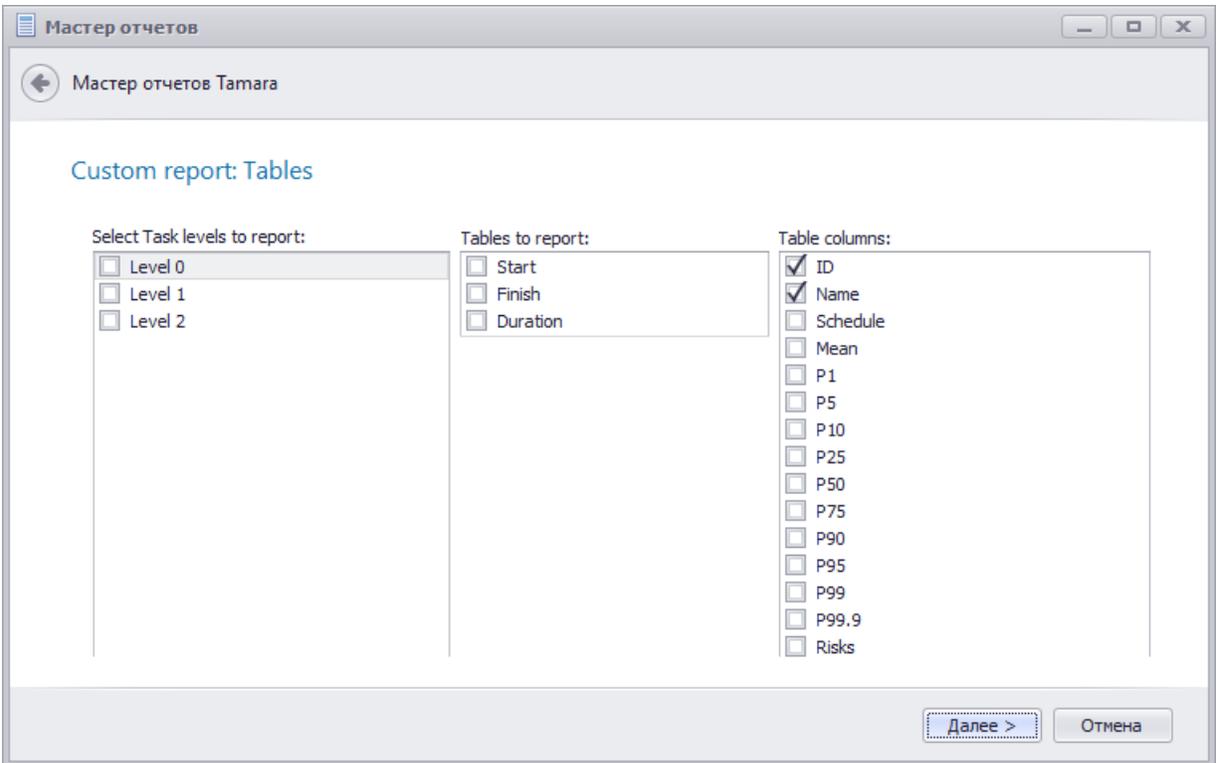
Depth of child tasks:

Number of inputs:

Charts

Tables

Далее > Отмена



В конце нажмите кнопку Finish. Мастер отчетов создаст шаблон отчета на основании всех выбранных параметров. Названия, макет и т.д. могут быть отредактированы в Дизайнере отчетов.

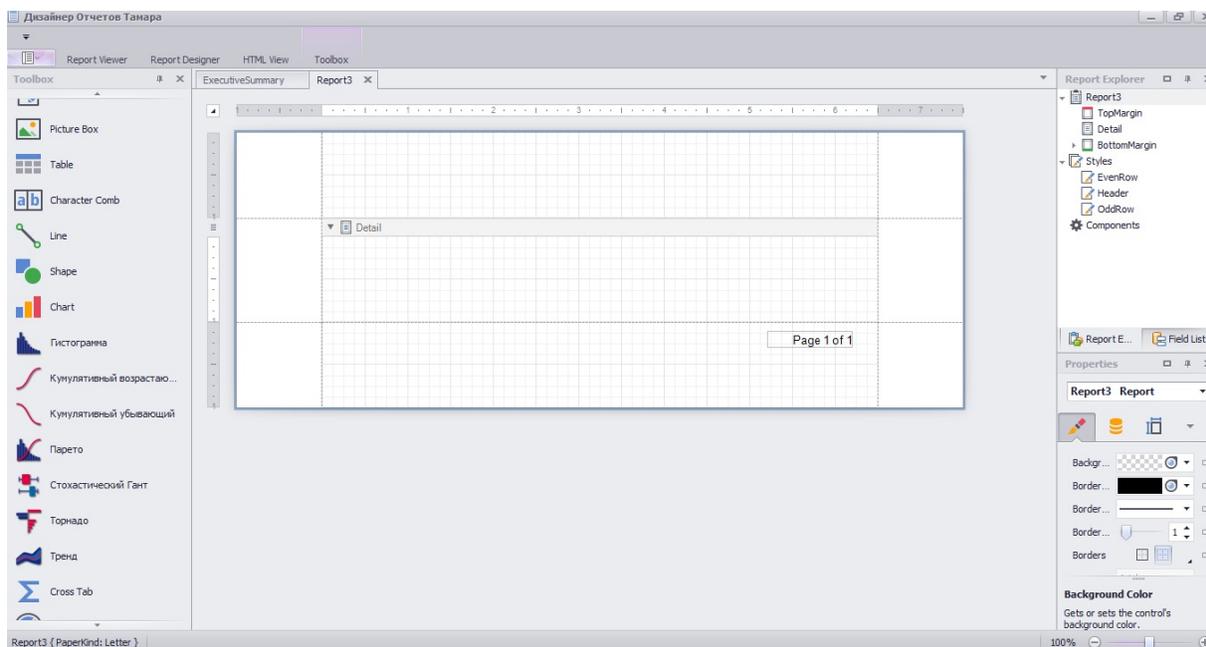
Совет: выбирайте только элементы, которые вам действительно нужны, особенно для большого графика. Выбор многих элементов на нескольких уровнях приведет к чрезмерно большому отчету со множеством ненужных графиков и таблиц.

Режим Report Designer

Режим Report Designer позволяет редактировать текущие шаблоны или создавать новые. Эти

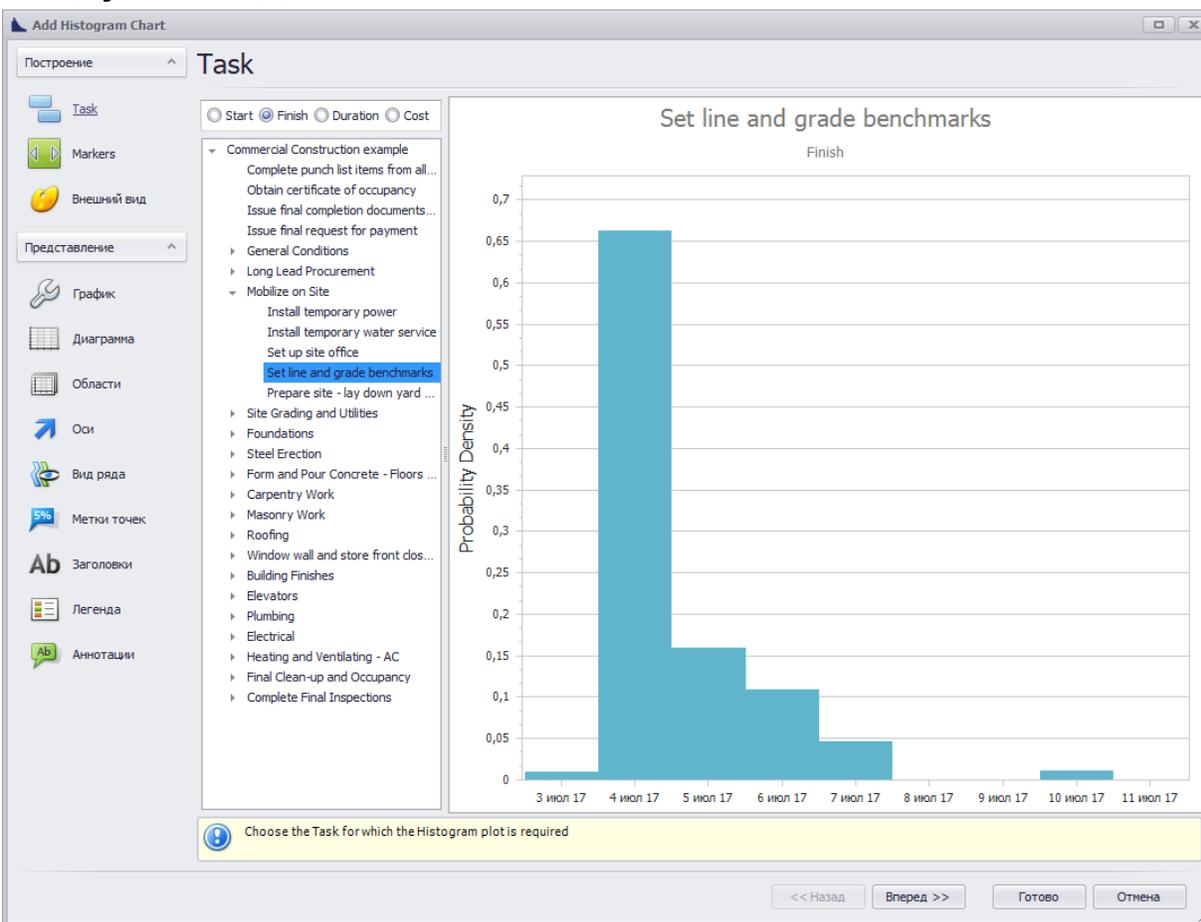
отредактированные шаблоны связаны с моделями *Тамары*, что означает, что вы можете создавать различные настраиваемые отчеты для каждого проекта.

Дизайнер отчетов является продвинутым приложением для дизайна документов, который дает гибкие возможности для создания отчета с дизайном и содержанием, отвечающим вашим требованиям. На следующем изображении показан Дизайнер отчетов после нажатия значка **Новый отчет**:



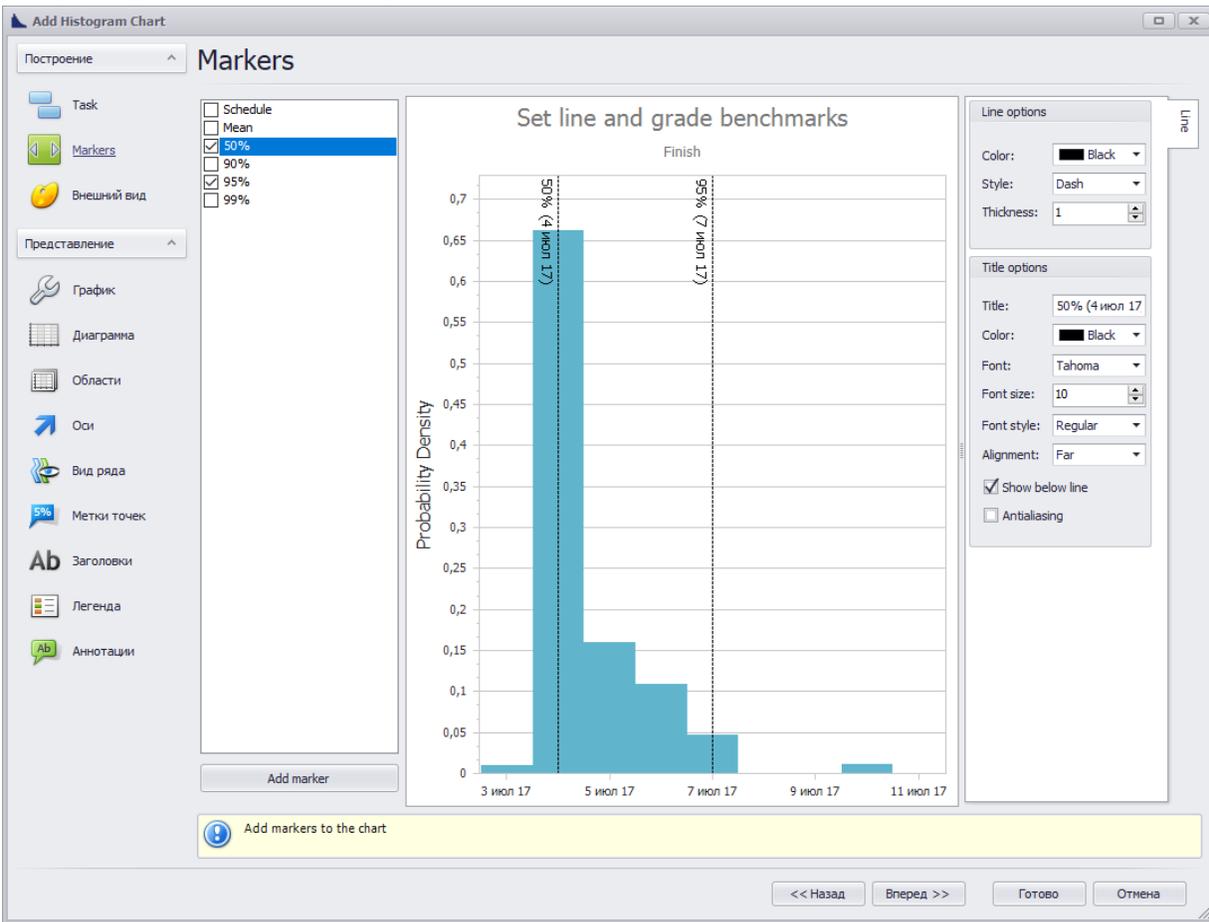
Основное центральное окно показывает шаблон отчета (в настоящее время пустой) с его сеткой. Слева находятся элементы, которые можно добавить в отчет, просто перетащив их в шаблон отчета. Например, перетаскивание значка гистограммы в отчет открывает

следующий диалог:

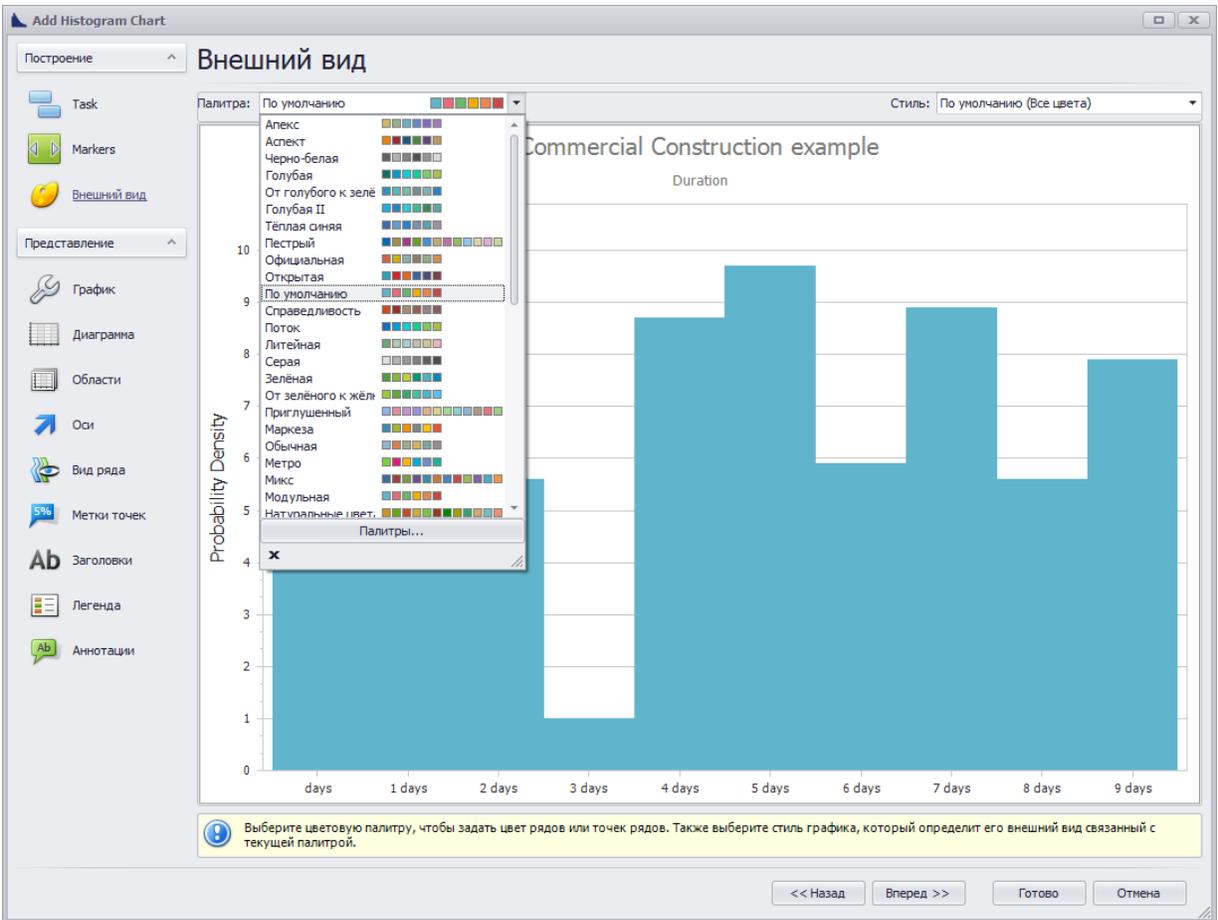


Выберите задачу для отображения из разворачивающегося списка слева и выберите *Старт*, *Финиш* или *Продолжительность* в верхней части. Нажмите Finish если формат графика и заголовки приемлемы. Если нет, нажмите кнопку Next и следуйте последующим диалогам, выбирая необходимые варианты. Каждый элемент графика можно редактировать, например: Добавить и форматировать

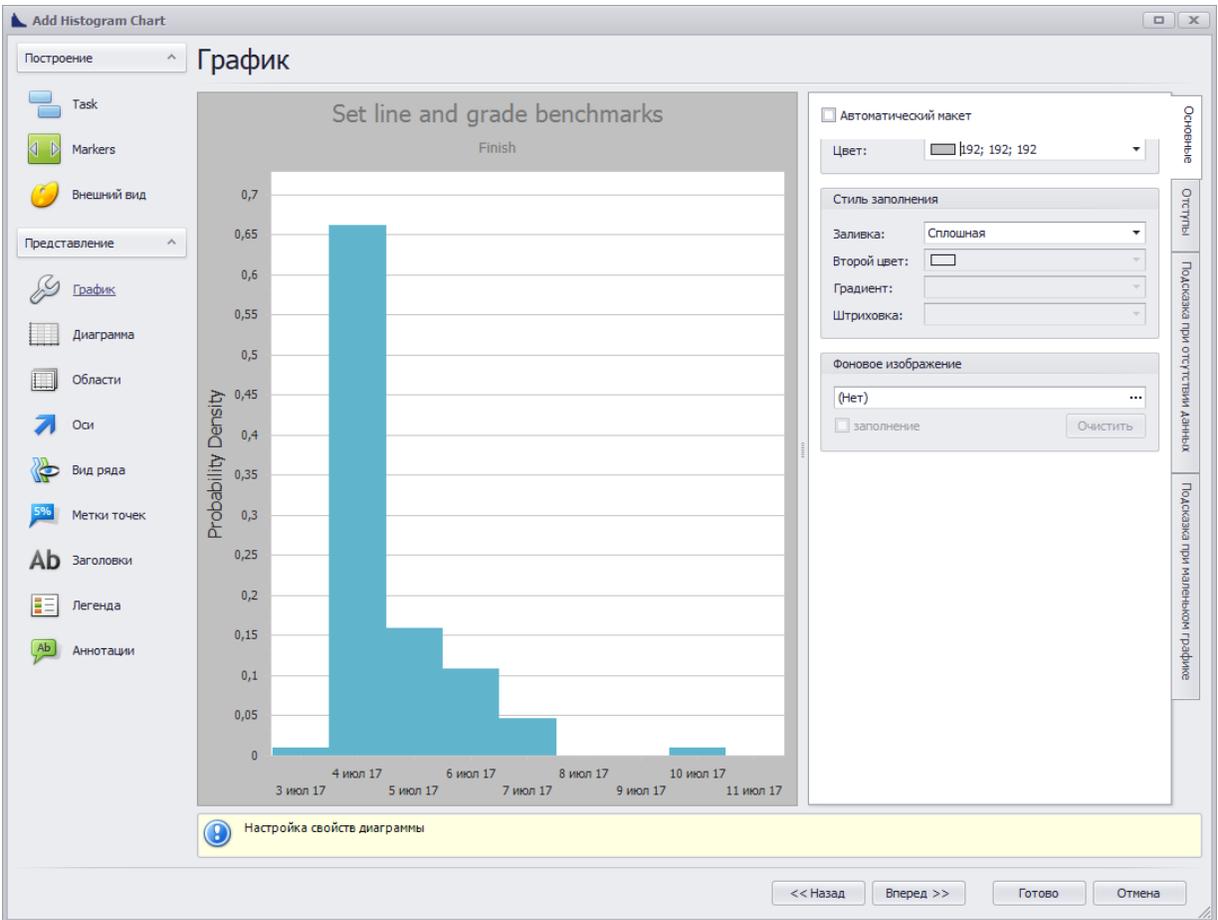
маркеры для отображения:



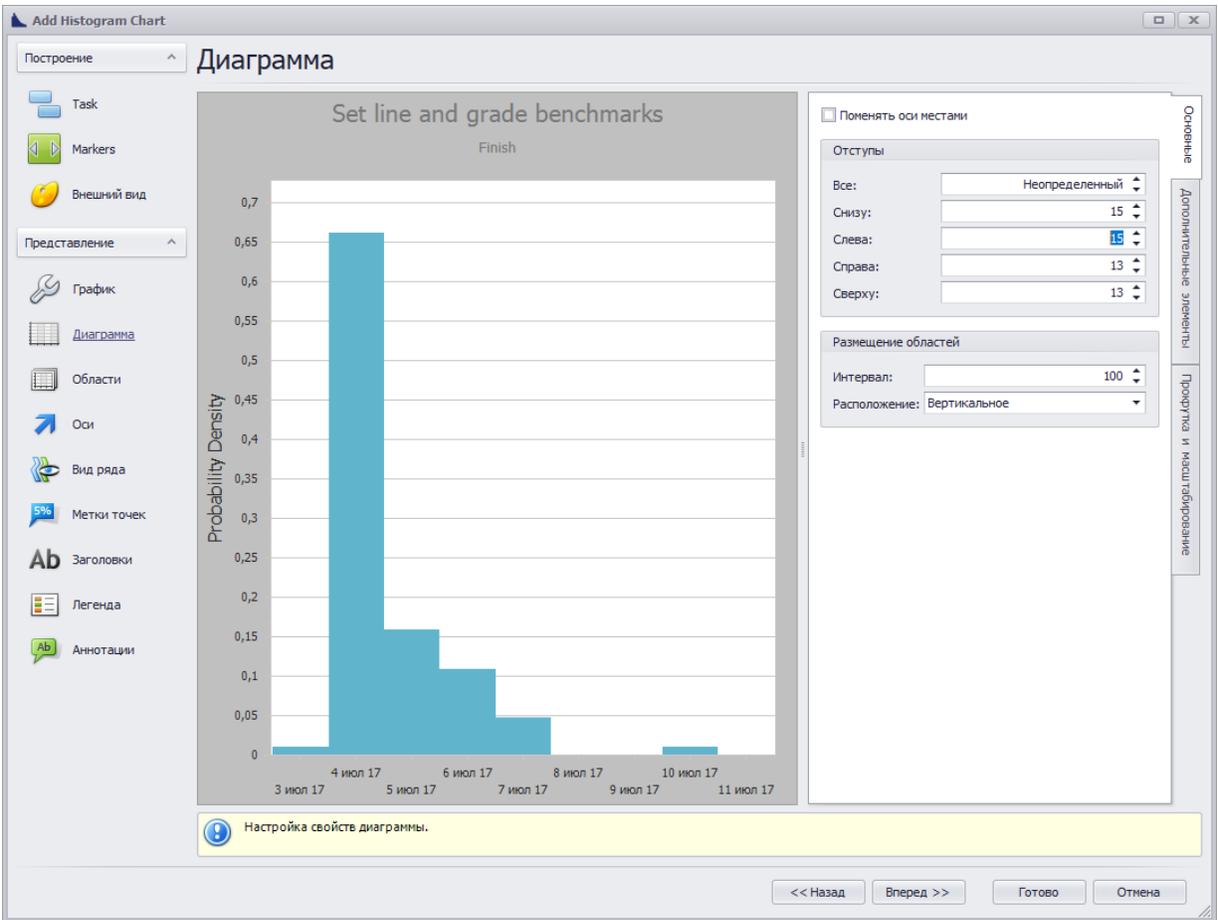
Редактировать цветовую палитру и стиль, который будет использоваться:



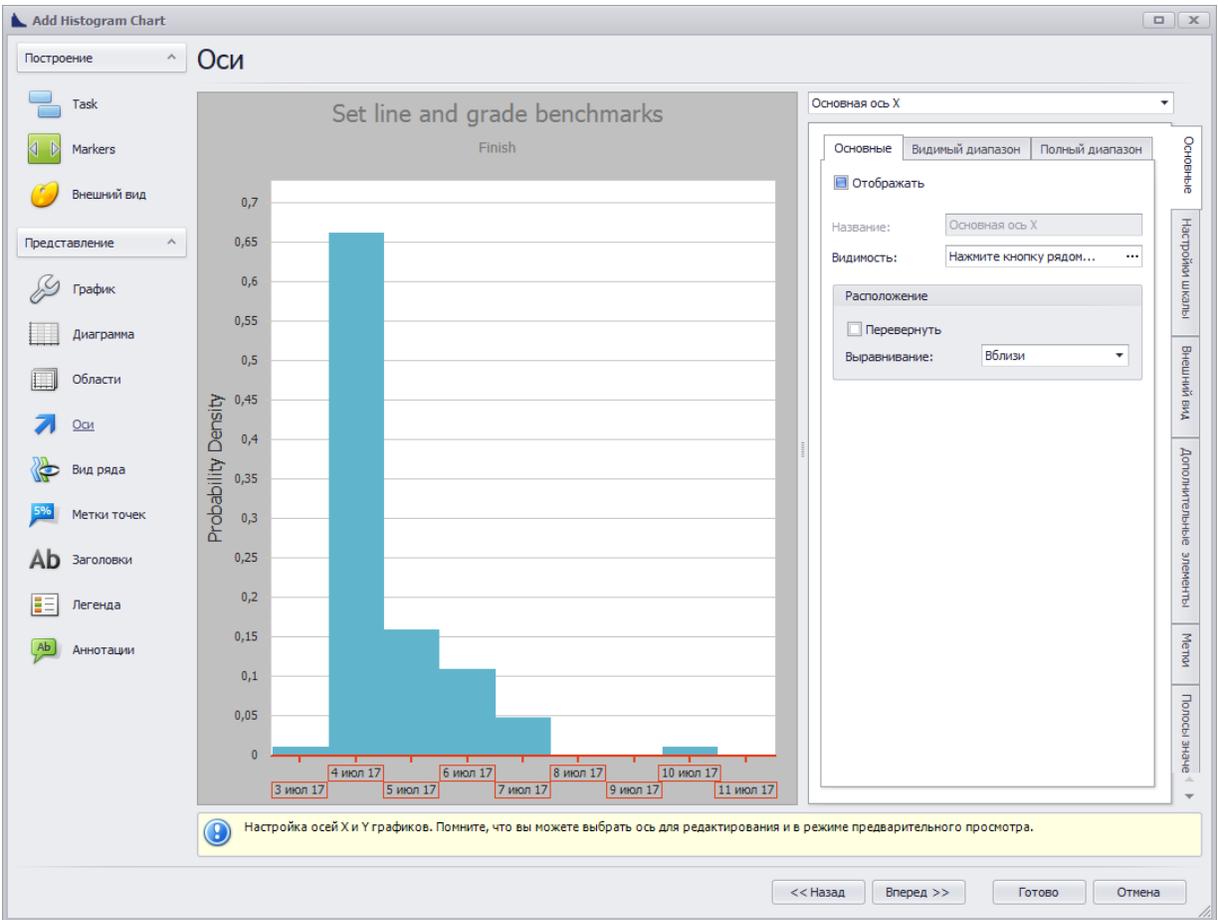
Редактировать фон:



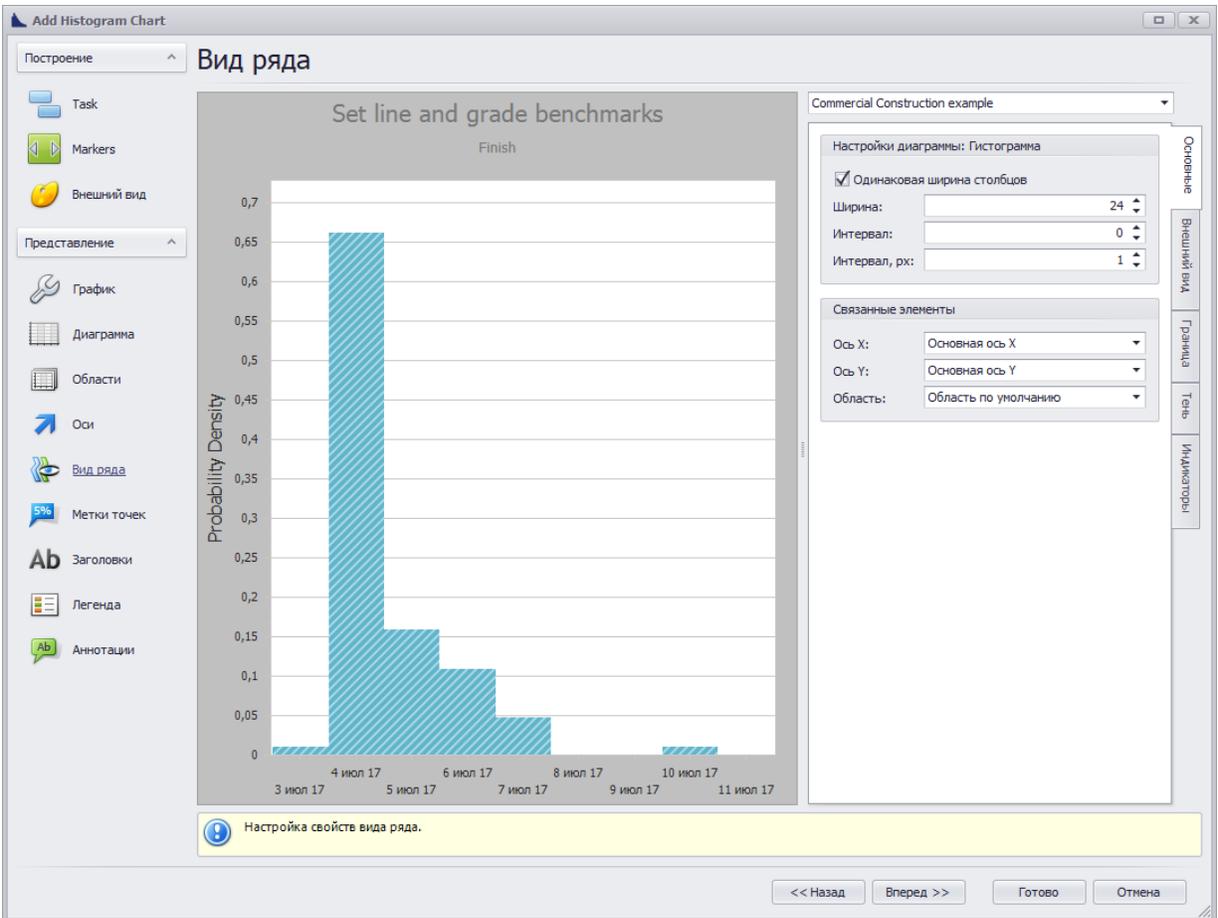
Редактировать поля:



Редактировать оси:



Редактировать гистограммы столбцов:



Редактировать текст заголовка и формат:

Add Histogram Chart

Построение

Task

Markers

Внешний вид

Представление

График

Диаграмма

Области

Оси

Вид ряда

Метки точек

Ab Заголовки

Легенда

Аннотации

Заголовки

Set line and grade benchmarks

Finish

Список: Finish

Добавить Удалить

Отображать

Расположение

Позиция: Сверху

Выравнивание: По центру

Отступ: 5

Внешний вид

Цвет:

Шрифт: Tahoma, 10-й, Regular

Сглаживание

Перенос слов

Число строк:

Размер: 10

Тип шрифта:

Жирный

Курсив

Зачеркн

Подчеркн

Дата	Probability Density
3 июл 17	0.01
4 июл 17	0.67
5 июл 17	0.16
6 июл 17	0.11
7 июл 17	0.05
8 июл 17	0.01
9 июл 17	0.01
10 июл 17	0.01
11 июл 17	0.01

Настройка заголовков диаграмм.

<< Назад Вперед >> Готово Отмена

Добавить аннотации:

Построение

Аннотации

Task

Markers

Внешний вид

Представление

График

Диаграмма

Области

Оси

Вид ряда

Метки точек

Ab Заголовки

Легенда

Аннотации

Set line and grade benchmarks

Finish

Список: Текстовая аннотация 1

Добавить Удалить

Отображать

Название: Текстовая аннотация 1

Порядок: 0

Расположение

Авто-размер

Ширина: 66

Высота: 27

Угол: 0

Текст

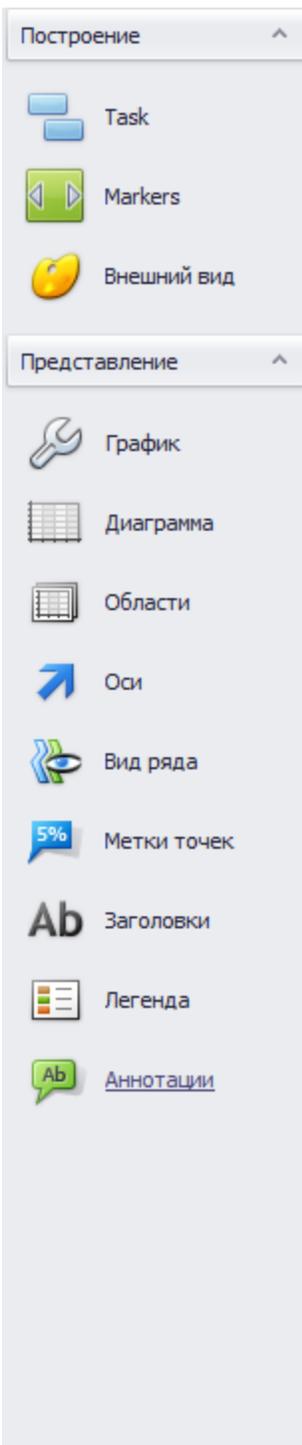
Создавайте и настраивайте аннотации, прикрепленные к таблице, графику или множеству точек. Помните, что аннотацию можно выбрать, щелкнув по ней в окне предпросмотра графика.

<< Назад Вперед >> Готово Отмена

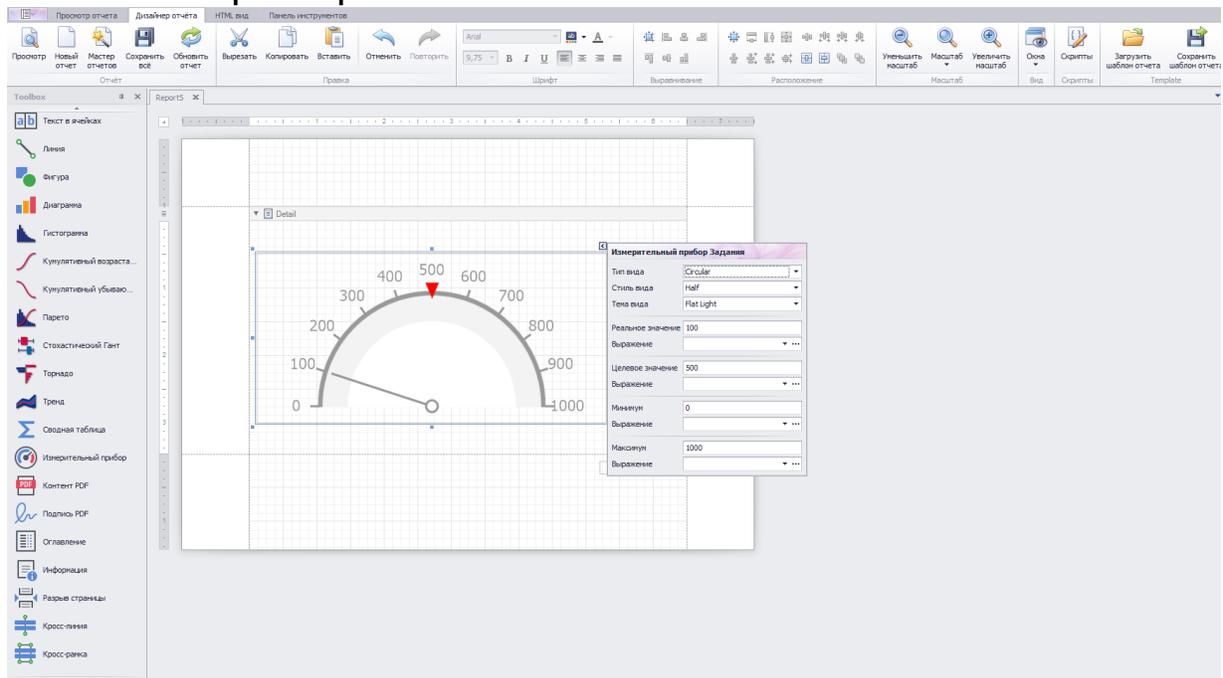
После того, как вы закончили, задайте подходящий размер графика в шаблоне.

Совет: Вместо того, чтобы проходить через каждый диалог, вы можете перейти непосредственно к тем, которые вы хотите изменить, выбрав соответствующий

вариант из списка значков в левой части экрана:



Вы также можете сделать свой отчет более интересным, добавив другие типы графиков в свой отчет. Например:



© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены. Т-М0014-А

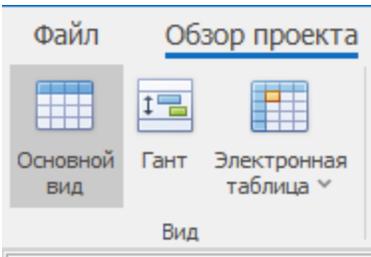
Шаг 12: Функционал электронных таблиц

Поддержка гибкого функционала электронных таблиц позволяет расширить возможности приложения Тамара. Электронные таблицы дают возможность строить сложные NPV модели для анализа расписания, использовать более широкие возможности описания неопределённостей и рисков, а также использовать привязку рисков к данным расписания.

Имеется два способа использования электронных таблиц:

- Для настройки рисков расписания, которые учитываются в симуляции Тамары;
- Для дальнейшего анализа данных расписания с помощью NPV-моделей, построения финансовых моделей оценки проекта, с использованием данных, полученных в результате симуляции Тамары.

Для использования расширенного функционала настроек распределений, в ленте имеется возможность воспользоваться кнопкой «Электронная таблица» в группе «Вид» на вкладке «Обзор проекта».



При нажатии на кнопку открывается окно, с электронной таблицей и загруженным в нее списком задач расписания. Список задач и данные из расписания защищены от редактирования. В столбцы, окрашенные зеленым цветом, имеется возможность добавления необходимых формул. Все формулы, вставленные в ячейках зеленого цвета, автоматически помечаются как *Выходные значения*, которые в дальнейшем учитываются при симуляции в Тамаре.

электронная таблица														
Schedule data														
№	И	Инд	Активит	Activity Name	% Complete	Working hrs	Free flo	WBS	Expenses	Start	Finish	Duration	Task-specific Duration (uncertain)	Expenses (uncertain)
0	0		Commercial Construction example		0.0%	8	0		1,504,000.00	19 Jun 17	11 Oct 18	344 Days		
142	1		Complete punch list items from all inspections		0.0%	8	0		\$0.00	25 Sep 18	08 Oct 18	10 Days		
143	2		Obtain certificate of occupancy		0.0%	8	0		\$0.00	09 Oct 18	10 Oct 18	2 Days		
144	3		Issue final completion documents including warranties		0.0%	8	1		\$0.00	09 Oct 18	09 Oct 18	1 Days		
145	4		Issue final request for payment		0.0%	8	0		\$0.00	11 Oct 18	11 Oct 18	1 Days		
2	5		General Conditions		8.0%	8	0		\$0.00	19 Jun 17	11 Jul 17	17 Days		
3	6		Receive notice to proceed and sign contract		46.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	19 Jun 17	21 Jun 17	3 Days		
4	7		Submit bond and insurance documents		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days		
7	8		Obtain building permits		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	22 Jun 17	23 Jun 17	4 Days		
9	9		Submit monthly requests for payment		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	22 Jun 17	22 Jun 17	1 Days		
5	10		Prepare and submit project schedule		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	26 Jun 17	27 Jun 17	2 Days		
147	11		Obtain building permission on second attempt		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	28 Jun 17	28 Jun 17	0 Days		
6	12		Prepare and submit schedule of values		0.0%	8	335	General Conditions	\$0.00	28 Jun 17	29 Jun 17	2 Days		
8	13		Submit preliminary shop drawings		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	28 Jun 17	11 Jul 17	10 Days		
148	14		Revisit permit application		0.0%	8	0	General Conditions	\$0.00	28 Jun 17	28 Jun 17	0 Days		
10	15		Long Lead Procurement		0.0%	8	0		\$0.00	23 Jun 17	28 Sep 17	70 Days		
11	16		Submit shop drawings and order long lead items - steel		0.0%	8	0	Long Lead Procurement	\$0.00	23 Jun 17	06 Jul 17	10 Days		
17	17		Detail, fabricate and deliver steel		0.0%	8	14	Long Lead Procurement	\$0.00	07 Jul 17	28 Sep 17	60 Days		
12	18		Submit shop drawings and order long lead items - roofing		0.0%	8	38.6	Long Lead Procurement	\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days		
13	19		Submit shop drawings and order long lead items - elevator		0.0%	8	20.8	Long Lead Procurement	\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days		
14	20		Submit shop drawings and order long lead items - plumbing		0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement	\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days		
15	21		Submit shop drawings and order long lead items - electric		0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement	\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days		
16	22		Submit shop drawings and order long lead items - HVAC		0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement	\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days		
18	23		Mobilize on site		0.0%	8	0		\$43,000.00	22 Jun 17	05 Jul 17	10 Days		
19	24		Install temporary power		0.0%	8	0	Mobilize on site	\$43,000.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days		
20	25		Install temporary water service		0.0%	8	0	Mobilize on site	\$0.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days		
21	26		Set up site office		0.0%	8	0	Mobilize on site	\$0.00	26 Jun 17	28 Jun 17	3 Days		
22	27		Set line and grade benchmarks		0.0%	8	0	Mobilize on site	\$0.00	29 Jun 17	03 Jul 17	3 Days		
23	28		Prepare site - lay down yard and temporary fencing		0.0%	8	0	Mobilize on site	\$0.00	04 Jul 17	05 Jul 17	2 Days		
24	29		Site Grading and Utilities		0.0%	8	0		\$29,000.00	06 Jul 17	25 Aug 17	55 Days		
25	30		Clear and grade site		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$29,000.00	06 Jul 17	10 Jul 17	3 Days		
26	31		Stone site access and temporary parking area		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	11 Jul 17	12 Jul 17	2 Days		
27	32		Rough grade site (cut and fill)		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	13 Jul 17	19 Jul 17	5 Days		
28	33		Install storm drainage		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	20 Jul 17	02 Aug 17	10 Days		
29	34		Install exterior fire line and building fire riser		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	20 Jul 17	02 Aug 17	10 Days		
30	35		Perform final site grading		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	03 Aug 17	16 Aug 17	10 Days		
31	36		Erect building batter boards and layout building		0.0%	8	0	Site Grading and Utilities	\$0.00	17 Aug 17	23 Aug 17	5 Days		
32	37		Foundations		0.0%	8	0		\$134,000.00	24 Aug 17	09 Oct 17	33 Days		
33	38		Excavate foundations		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	24 Aug 17	06 Sep 17	10 Days		
149	39		Archaeological excavation		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	07 Sep 17	07 Sep 17	0 Days		
34	40		Excavate elevator pit		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	07 Sep 17	08 Sep 17	2 Days		
35	41		Form column piers and spread foundations		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	07 Sep 17	12 Sep 17	4 Days		
36	42		Rough-in electric and plumbing in elevator		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	13 Sep 17	14 Sep 17	4 Days		
38	43		Set reinforcing and anchor bolts		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	13 Sep 17	18 Sep 17	4 Days		
37	44		Form elevator pit walls		0.0%	8	0	Foundations	\$0.00	15 Sep 17	20 Sep 17	4 Days		

Activity ID	Activity Name	Activity Type	% Complete	Working hrs	Free Rls	WBS	Expenses	Start	Finish	Duration	Simulated Date
0	Commercial Construction example	0.0%	8	0			-1,504,000.00	19 Jun 17	11 Oct 18	844 Days	
142	Complete punch list items from all inspections	0.0%	8	0			\$0.00	25 Sep 18	08 Oct 18	10 Days	
143	Obtain certificate of occupancy	0.0%	8	0			\$0.00	09 Oct 18	10 Oct 18	2 Days	
144	Issue final completion documents including warranties	0.0%	8	1			\$0.00	09 Oct 18	09 Oct 18	1 Days	
145	Issue final request for payment	0.0%	8	0			\$0.00	11 Oct 18	11 Oct 18	1 Days	
2	General Conditions	8.0%	8	0			\$0.00	19 Jun 17	11 Jul 17	17 Days	
3	Receive notice to proceed and sign contract	46.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	19 Jun 17	24 Jun 17	3 Days	
4	Submit bond and insurance documents	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days	
7	Obtain building permits	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	22 Jun 17	27 Jun 17	4 Days	
9	Submit monthly requests for payment	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	22 Jun 17	22 Jun 17	1 Days	
10	Prepare and submit project schedule	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	26 Jun 17	27 Jun 17	2 Days	
147	Obtain building permission on second attempt	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	28 Jun 17	28 Jun 17	0 Days	
6	Prepare and submit schedule of values	0.0%	8	355	General Conditions		\$0.00	28 Jun 17	29 Jun 17	2 Days	
8	Submit preliminary shop drawings	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	28 Jun 17	11 Jul 17	10 Days	
146	Rework permit application	0.0%	8	0	General Conditions		\$0.00	28 Jun 17	28 Jun 17	0 Days	
10	Long Lead Procurement	0.0%	8	0			\$0.00	23 Jun 17	28 Sep 17	70 Days	
11	Submit shop drawings and order long lead items - steel	0.0%	8	0	Long Lead Procurement		\$0.00	23 Jun 17	08 Jul 17	10 Days	
17	Detail, fabricate and deliver steel	0.0%	8	1.4	Long Lead Procurement		\$0.00	07 Jul 17	28 Sep 17	60 Days	
12	Submit shop drawings and order long lead items - roofing	0.0%	8	38.6	Long Lead Procurement		\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days	
13	Submit shop drawings and order long lead items - elevator	0.0%	8	20.8	Long Lead Procurement		\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days	
14	Submit shop drawings and order long lead items - plumbing	0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement		\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days	
15	Submit shop drawings and order long lead items - electric	0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement		\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days	
16	Submit shop drawings and order long lead items - HVAC	0.0%	8	19.8	Long Lead Procurement		\$0.00	12 Jul 17	25 Jul 17	10 Days	
18	Mobilize on site	0.0%	8	0			\$43,000.00	22 Jun 17	05 Jul 17	10 Days	
19	Install temporary power	0.0%	8	0	Mobilize on site		\$43,000.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days	
20	Install temporary water service	0.0%	8	0	Mobilize on site		\$0.00	22 Jun 17	23 Jun 17	2 Days	
21	Set up site office	0.0%	8	0	Mobilize on site		\$0.00	26 Jun 17	28 Jun 17	3 Days	
22	Set line and grade benchmarks	0.0%	8	0	Mobilize on site		\$0.00	29 Jun 17	03 Jul 17	3 Days	
23	Prepare site - lay down yard and temporary fencing	0.0%	8	0	Mobilize on site		\$0.00	04 Jul 17	05 Jul 17	2 Days	
24	Site Grading and Utilities	0.0%	8	0			\$29,000.00	06 Jul 17	23 Aug 17	35 Days	
25	Clear and grub site	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$29,000.00	06 Jul 17	10 Jul 17	3 Days	
26	Stone site access and temporary parking area	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	11 Jul 17	12 Jul 17	2 Days	
27	Rough grade site (cut and fill)	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	13 Jul 17	19 Jul 17	5 Days	
28	Install storm drainage	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	20 Jul 17	02 Aug 17	10 Days	
29	Install exterior fire line and building fire riser	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	20 Jul 17	02 Aug 17	10 Days	
30	Perform final site grading	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	03 Aug 17	16 Aug 17	10 Days	
31	Erect building batter boards and layout building	0.0%	8	0	Site Grading and Utilities		\$0.00	17 Aug 17	23 Aug 17	5 Days	
32	Foundations	0.0%	8	0			\$134,000.00	24 Aug 17	09 Oct 17	39 Days	
33	Excavate foundations	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	24 Aug 17	06 Sep 17	10 Days	
148	Archeological excavation	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	07 Sep 17	07 Sep 17	0 Days	
34	Excavate elevator pit	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	07 Sep 17	06 Sep 17	2 Days	
35	Raise column piers and spread foundations	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	07 Sep 17	12 Sep 17	4 Days	
36	Rough-in electric and plumbing in elevator	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	11 Sep 17	14 Sep 17	4 Days	
38	Set reinforcing and anchor bolts	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	13 Sep 17	18 Sep 17	4 Days	
37	Form elevator shaft walls	0.0%	8	0	Foundations		\$0.00	15 Sep 17	20 Sep 17	4 Days	

Сразу после закрытия электронной таблицы, запускается симуляция для обеспечения возможности использования данных электронной таблицы во время симуляции Тамары.

В интерфейсе Тамары блокируется возможность выбора неопределенности, если для данной задачи задана неопределённость в электронной таблице.

Файл Обзор проекта Настройки симуляции Результаты Стохастический Гант Настройки программы Ввод в Пеллиан

Основной вид Гант Электронная таблица Неопределенность объема работ Неопределенность стоимости работ Неопределенность стоимости ресурсов Коэффициенты рисков Категории производительности Всплывающие работы Специфика задачи Сбой расписания Статус: 20 Jul 17

Вид Сфера риска Стоимость Риск производительности События риска Календарные риски Проект Параметры сгуща задачи Справка Поддержка Проверка обновлений МоделиRisk Пеллиан

№ элемента	Описание	Спланировано в дн(с)	% готово	Рабочее	Старт	Финиш	Расходы	Свобод...	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов	Специфика задачи	Всплывающие работы	Категория	Выполненные данные
0	Commercial Construction...	344 day(s)	0	8	19 ию...	11 окт 18	\$1 504k							<input type="checkbox"/>
1	Complete punch list items...	10 day(s)	0	8	25 сен...	08 окт 18			Электронная таблица					<input type="checkbox"/>
2	Obtain certificate of...	2 day(s)	0	8	09 окт...	10 окт 18			Optimistic small					<input type="checkbox"/>
3	Issue final completion...	1 day(s)	0	8	09 окт...	09 окт 18			1 Optimistic small					<input type="checkbox"/>
4	Issue final request for...	1 day(s)	0	8	11 окт...	11 окт 18			Optimistic small					<input type="checkbox"/>
5	General Conditions	17 day(s)	8	8	19 ию...	11 июл 17								<input type="checkbox"/>
6	Receive notice to proceed...	3 day(s)	46	8	19 ию...	21 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
7	Submit bond and insurance...	2 day(s)	0	8	22 ию...	23 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
8	Obtain building permits	4 day(s)	0	8	22 ию...	27 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
9	Submit monthly requests f...	1 day(s)	0	8	22 ию...	22 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
10	Prepare and submit projec...	2 day(s)	0	8	26 ию...	27 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
11	Obtain building permission o...	0 day(s)	0	8	28 ию...	28 июн 17			Optimistic medium		UW21			<input type="checkbox"/>
12	Prepare and submit sched...	2 day(s)	0	8	28 ию...	29 июн 17		335	Optimistic medium		UW21			<input type="checkbox"/>
13	Submit preliminary shop...	10 day(s)	0	8	28 ию...	11 июл 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
14	Rework permit application	0 day(s)	0	8	28 ию...	28 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
15	Long Lead Procurement	70 day(s)	0	8	23 ию...	28 сен 17								<input type="checkbox"/>
16	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	23 ию...	06 июл 17			Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
17	Detail, fabricate and delive...	60 day(s)	0	8	07 ию...	28 сен 17	1,4		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
18	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию...	25 июл 17	38,6		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
19	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию...	25 июл 17	20,8		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
20	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию...	25 июл 17	19,8		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
21	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию...	25 июл 17	19,8		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
22	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию...	25 июл 17	19,8		Neutral medium			long lead procurement		<input type="checkbox"/>
23	Mobilize on Site	10 day(s)	0	8	22 ию...	05 июл 17	\$43k							<input type="checkbox"/>
24	Install temporary power	2 day(s)	0	8	22 ию...	23 июн 17	\$43k		Optimistic medium		TSL321			<input type="checkbox"/>
25	Install temporary water ...	2 day(s)	0	8	22 ию...	23 июн 17			Optimistic medium		TSL320			<input type="checkbox"/>
26	Set up site office	3 day(s)	0	8	26 ию...	28 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>

Детали задачи

Подробно Расходы Предшествующие (Predecessors) Последующие (Successors) Специфика задачи Всплывающие работы

0 - Commercial Construction example

Активный календарь: [Standard](#)

Для использования электронной таблицы при анализе расписания, после симуляции Тамары, необходимо для нужных задач проставить галочки в поле «Выходные данные» на вкладке «Обзор проекта», затем переключиться на вкладку «Результаты» и кликнуть на кнопку «Электронная таблица» в группе «Выходные данные».

№ элемента	Описание	Оценено в днях	% готово	Рабо. час.	Старт	Финиш	Расходы	Сред. од.	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов	Специфика задачи	Вспомогательные работы	Категория	Выходные данные
0	Commercial Construction	244 day(s)	0	8	19 ию.	11 окт 18	\$1,50K							
1	Complete punch list items	10 day(s)	0	8	25 сен.	08 окт 18			Электронная таблица					<input checked="" type="checkbox"/>
2	Obtain certificate of...	2 day(s)	0	8	09 окт.	10 окт 18			Optimistic small					<input checked="" type="checkbox"/>
3	Issue final completion...	1 day(s)	0	8	09 окт.	09 окт 18			Optimistic small					<input checked="" type="checkbox"/>
4	Issue final request for...	1 day(s)	0	8	11 окт.	11 окт 18			Optimistic small					<input checked="" type="checkbox"/>
5	General Conditions	17 day(s)	8	8	19 ию.	11 июн 17								<input checked="" type="checkbox"/>
6	Receive notice to proceed	3 day(s)	46	8	19 ию.	21 июн 17			Optimistic medium					<input checked="" type="checkbox"/>
7	Submit bond and insurance	2 day(s)	0	8	22 ию.	23 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
8	Obtain building permits	4 day(s)	0	8	22 ию.	27 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
9	Submit monthly requests f...	1 day(s)	0	8	22 ию.	22 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
10	Prepare and submit propos...	2 day(s)	0	8	25 ию.	27 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
11	Obtain building permission o...	0 day(s)	0	8		28 июн 17			Optimistic medium		LWZ1			<input type="checkbox"/>
12	Prepare and submit sched...	2 day(s)	0	8	28 ию.	29 июн 17	333		Optimistic medium		LWZ1			<input type="checkbox"/>
13	Submit preliminary shop...	10 day(s)	0	8	28 ию.	11 июл 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
14	Re-work permit application	0 day(s)	0	8	28 ию.	28 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>
15	Long Lead Procurement	70 day(s)	0	8	23 ию.	28 сен 17			Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
16	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	23 ию.	05 июл 17			Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
17	Detail, fabricate and deliv...	60 day(s)	0	8	07 ию.	28 сен 17	1,4		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
18	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию.	25 июн 17	38,6		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
19	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию.	25 июн 17	20,8		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
20	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию.	25 июн 17	19,8		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
21	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию.	25 июн 17	19,8		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
22	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12 ию.	25 июн 17	19,8		Neutral medium			single procurement		<input type="checkbox"/>
23	Mobilize on Site	10 day(s)	0	8	22 ию.	05 июл 17	643.							<input type="checkbox"/>
24	Install temporary power	2 day(s)	0	8	22 ию.	23 июн 17	643.		Optimistic medium		TSL321			<input type="checkbox"/>
25	Install temporary water...	2 day(s)	0	8	22 ию.	23 июн 17			Optimistic medium		TSL320			<input type="checkbox"/>
26	Set up site office	3 day(s)	0	8	26 ию.	28 июн 17			Optimistic medium					<input type="checkbox"/>



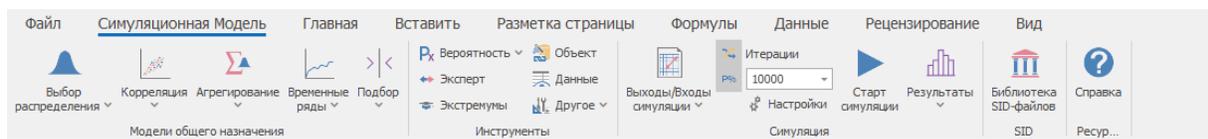
Если в начале перейти на вкладку «Результаты», а затем проставить галочки на вкладке «Обзор проекта», то повторная симуляция не требуется.

Schedule data				Simulation output			
IC	Index	ActivityID	Activity Name	Duration	Start	Finish	Total cost
0	0	0	Commercial Construction example	87 Days	26 Oct 18	25 Feb 19	\$235,127.20
142	1	1	Complete punch list items from all inspections	2 Days	25 Feb 19	27 Feb 19	\$2,400.00
143	2	2	Obtain certificate of occupancy	1 Days	25 Feb 19	26 Feb 19	\$1,275.00
144	3	3	Issue final completion documents including warranties	1 Days	27 Feb 19	28 Feb 19	\$1,650.00
145	4	4	Issue final request for payment	3 Days	19 Jun 17	21 Jun 17	\$10,080.00
2	5	5	General Conditions				
3	6	6	Receive notice to proceed and sign contract				
4	7	7	Submit bond and insurance documents				
7	8	8	Obtain building permits				
9	9	9	Submit monthly requests for payment				
5	10	10	Prepare and submit project schedule				
147	11	11	Obtain building permission on second attempt				
6	12	12	Prepare and submit schedule of values				
8	13	13	Submit preliminary shop drawings				
146	14	14	Rework permit application				
10	15	15	Long Lead Procurement				
11	16	16	Submit shop drawings and order long lead items - steel				
17	17	17	Detail, fabricate and deliver steel				
12	18	18	Submit shop drawings and order long lead items - roofing				
13	19	19	Submit shop drawings and order long lead items - elevator				
14	20	20	Submit shop drawings and order long lead items - plumbing				
15	21	21	Submit shop drawings and order long lead items - electric				
16	22	22	Submit shop drawings and order long lead items - HVAC				
18	23	23	Mobilize on site				
19	24	24	Install temporary power				
20	25	25	Install temporary water service				
21	26	26	Set up site office				
22	27	27	Set line and grade benchmarks				
23	28	28	Prepare site - lay down yard and temporary fencing				
24	29	29	Site Grading and utilities				
25	30	30	Clear and grub site				
26	31	31	Stone site access and temporary parking area				
27	32	32	Rough grade site (cut and fill)				
28	33	33	Install storm drainage				
29	34	34	Install exterior fire line and building fire riser				
30	35	35	Perform final site grading				
31	36	36	Erect building batter boards and layout building				
32	37	37	Foundations				

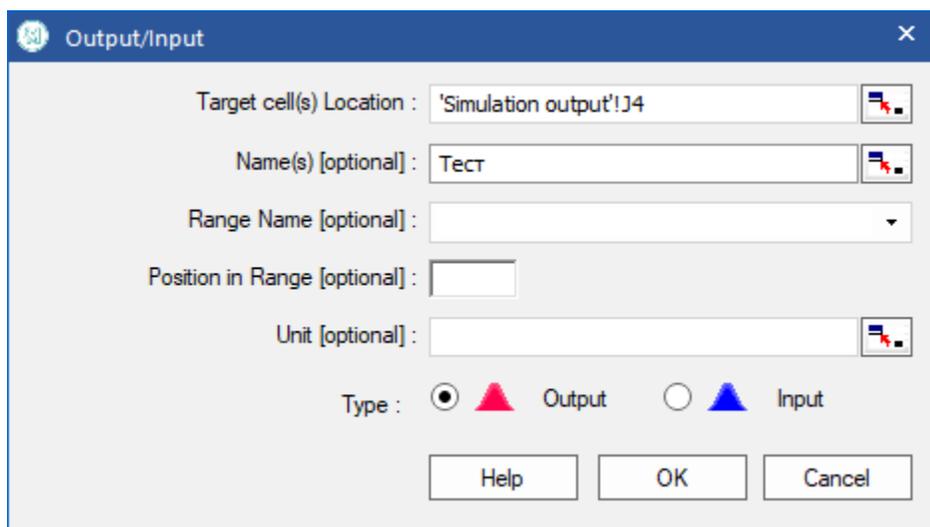
В данном случае в Электронную таблицу выгружается список задач и результаты симуляции Тамары для тех задач, которые были отмечены в столбце «Выходные данные» на вкладке «Обзор проекта» в Тамаре. И в этом случае в электронной таблице есть функционал симуляции, аналогичный МоделРиск: имеется возможность использовать результаты симуляции Тамары в других формулах, проводить симуляцию непосредственно в Электронной таблице и т. д. Например, можно создать формулу в ячейке J4.

J4	=H4*2/12										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Schedule data				Simulation output						
2	IC	Index	ActivityID	Activity Name	Duration	Start	Finish	Total cost			
3	0	0	0	Commercial Construction example	87 Days	26 Oct 18	25 Feb 19	\$235,127.20		=H4*2/12	
4	142	1	1	Complete punch list items from all inspections	2 Days	25 Feb 19	27 Feb 19	\$2,400.00			
5	143	2	2	Obtain certificate of occupancy	1 Days	25 Feb 19	26 Feb 19	\$1,275.00			
6	144	3	3	Issue final completion documents including warranties	1 Days	27 Feb 19	28 Feb 19	\$1,650.00			
7	145	4	4	Issue final request for payment							
8	2	5	5	General Conditions							
9	3	6	6	Receive notice to proceed and sign contract	3 Days	19 Jun 17	21 Jun 17	\$10,080.00			
10	4	7	7	Submit bond and insurance documents							
11	7	8	8	Obtain building permits							
12	9	9	9	Submit monthly requests for payment							
13	5	10	10	Prepare and submit project schedule							
14	147	11	11	Obtain building permission on second attempt							
15	6	12	12	Prepare and submit schedule of values							
16	8	13	13	Submit preliminary shop drawings							

Далее необходимо выбрать ячейку с формулой и пометить ее в качестве Входного/Выходного значения, воспользовавшись кнопкой «Входы/Выходы Симуляции» в группе «Симуляция» на вкладке ленты «Симуляционная Модель».



В открывшемся окне имеется возможность заполнить необходимые параметры и нажать кнопку ОК.



После чего необходимо нажать кнопку «Старт симуляции» и дождаться результатов.

Советы о том, как создать лучшую модель базового расписания в Primavera или MS Project

Первым шагом в выполнении анализа рисков вашего расписания проекта является создание базовой модели расписания в Oracle Primavera или Microsoft Project. При создании такой модели необходимо рассмотреть несколько пунктов:

- Используйте подходящую логику расписания с начальным и конечным этапами
- Включите задачи, которые могут возникнуть или не возникнуть
- Присвойте наиболее вероятные продолжительности задач
- Назначьте задачи для элементов работы (WBS), если это возможно
- Создайте структуры родительских и дочерних задач на различных уровнях для больших расписаний

- Добавьте этапы расписания в любом месте, где вы хотели бы получить оценку даты окончания
- Убедитесь, что расписание достаточно подробное, чтобы иметь возможность точно определить, где событие риска может повлиять на расписание

Логика расписания

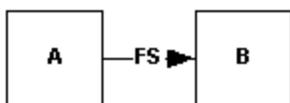
Симуляция Монте-Карло в расписаниях проектов легче всего выполняется, когда используются только отношения Финиш-Старт, которые имеют причинно-следственную и временную логику, которую легко понять. Однако, графики проектов могут быть построены с рядом зависимых отношений для определения, когда задача начинается и заканчивается. *Тамара* может интерпретировать любую сетевую логику, которую вы используете. Так как *Тамара* создает симуляцию Монте-Карло - случайным образом изменяя продолжительности задач и добавляя или удаляя события риска - логика, отличная от логики Финиш-Старт, может привести к неожиданным логическим конфликтам, которых нет в базовой модели, созданной в Primavera или MS Project.

Отношения связанных задач

Хорошая модель расписания будет иметь различные задачи, связанные между собой определенной логикой. В частности, не должно быть задач, для которых дата завершения каким-либо образом не связана с предполагаемым окончанием проекта. Типы связей бывают следующими:

ФС: Финиш (А)-Старт (В)

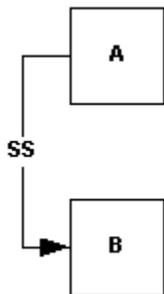
Это наиболее распространенная логика зависимости, метод, рекомендуемый в наилучшей практике планирования проектов, и тот, который мы настоятельно рекомендуем вам использовать. В нем говорится, что задача А должна быть завершена до того, как начнется выполнение задачи В. Все проекты могут быть структурированы по типу Финиш-Стар, если уделить этому немного внимания.



СС: Старт (А)-Старт (В)

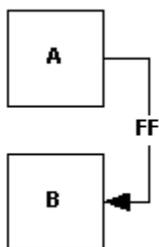
Это означает, что ни одна из задач не может начаться без другой. На самом деле это означает, что обе задачи ждут какой-то другой триггер (например, получение подтверждения для продолжения). Лучше

моделировать отношения предельно ясно с событием триггера с помощью логики Финиш-Старт, даже если это событие триггера имеет нулевую продолжительность.



ФФ: Финиш (А)-Финиш (В)

Это означает, что ни одна из задач не может закончиться без другой. Это приближенное представление ситуации, когда обе задачи должны быть интегрированы вместе (еще одна задача, которая зависит от завершения задач А и В).



Интервалы

Это означает, что существует ожидание чего-то, например, подтверждения после предоставления документов, которое не включено в модель расписания.

Мы рекомендуем избегать таких интервалов задержек в моделях расписания, построенных для Тамары, и событие, которого ожидают, должно быть включено в открытом виде.

Отрицательные интервалы

Логика Финиш-Старт иногда определяется с отрицательным интервалом, что означает, что задача В начнется, когда задача А завершится, за вычетом некоторого времени (т.е. незадолго до завершения задачи А). Отрицательных интервалов следует избегать. На самом деле, мы не можем точно знать, когда закончится задача А, пока она не закончится в реальности. Это становится важным, когда неопределенность включена в расписание, поскольку она может создать некоторые логические несоответствия, например, когда отрицательный интервал задержки короче, чем смоделированная продолжительность задачи А.

Обычная причина включения негативных интервалов заключается в том, что пользователь хочет планировать начало выполнения задачи параллельно с выполнением предшествующей задачи после достижения определенного прогресса в отношении предшествующей задачи. Лучше разделить задачу А на две части, и моделировать начало задачи В, когда будет завершена первая часть задачи А.

Положительные интервалы

Логика Финиш-Старт иногда определяется с положительным интервалом, что означает, что задача В начнется, когда задача А завершится плюс некоторое время. Обычная причина включения положительных интервалов задержек в логику Финиш-Старт заключается в том, что задержка эффективно представляет другую задачу или набор задач, которые не моделируются в открытом виде.. Мы рекомендуем моделировать эти дополнительные задачи в открытом виде.

Фиксированные даты начала или окончания

Модели расписания с фиксированными значениями (т.е. модели без неопределенности) часто включают «жесткие» даты начала или окончания. Это означает, что не существует никакой неопределенности в отношении этих дат. Реальность часто отличается, так что вы должны быть очень осторожны, включая эти "жесткие" значения.

Тамара уважает любые фиксированные даты, которые вы включаете в модель, поэтому вы должны иметь в виду, что это может привести к нереалистичному

результату, особенно если вы видите, что Тамара часто симулирует задачу, которая должна быть закончена в точную дату окончания (а начать в точную дату окончания). Это означает, что Тамара вынуждена закончить задачу в определенную дату, даже если реальность говорит о том, что существует высокая вероятность того, что эта дата будет превышена

Группирование задач

Ключевым недостатком моделирования анализа рисков графика в прошлом было признание систематических факторов неопределенности, которые могут повлиять на большую часть вашего проекта в одно и то же время. Например, вы можете использовать подрядчика для установки всех ИТ ресурсов для вашего проекта. Может существовать множество различных задач, где необходимо участие ИТ. Если подрядчик оказался очень медленным, неорганизованным или неквалифицированным, многие виды работ в вашем проекте могут быть затронуты в негативном ключе.

Тамара предоставляет уникальный способ справиться с таким вопросом, который легко реализовать, просто понять, и быстро выполнить даже для очень больших графиков. Для того, чтобы воспользоваться этой возможностью, следует сгруппировать задачи в

категории в модели базового графика, построенной с Primavera или MS Project. Для этого можно использовать метки WBS. Примерами могут быть: «сварка», «проектирование деталей», «закупка сырья» и т.д.

Включение потенциальных задач

Некоторые виды работ могут потребоваться или нет, например перепроектирование какой-то части системы после первоначального тестирования. Эти виды работ должны быть включены в базовую модель. Если они маловероятны, задайте им нулевую продолжительность в базовой модели. *Тамара* позволит назначить вероятность их возникновения и неопределенную продолжительность позднее.

Сохранение модели базового расписания

Не забудьте сохранить модель в таком месте, к которому пользователь *Тамары* будет иметь доступ. *Тамара* имеет доступ к моделям плана проекта с серверов Primavera и MS Project, а также к файлам с одной моделью, хранящимся на диске.

Генератор случайных чисел и алгоритмы

Генерация случайных чисел лежит в основе оценок Монте-Карло. Алгоритмы, используемые в *Тамаре* для генерации случайных образцов из распределения вероятностей такие же, как те, которые используются в МоделРиске, программном обеспечении для моделирования анализа рисков, которое используется тысячами компаний по всему миру.

Генератор случайных чисел

Генератор случайных чисел – это алгоритм, производящий, казалось бы, случайные числа между 0 и 1 с одинаковой вероятностью и без видимой закономерности между генерируемыми значениями. *Тамара* использует Mersenne Twister для генерации случайных чисел для выборки из всех [распределений вероятностей](#). Это генератор случайных чисел, который используется по умолчанию, во многих наиболее уважаемых математических и статистических приложениях, включая МоделРиск, R, Python, Maple, MATLAB, GAUSS, Stata, Microsoft Visual C и SPSS.

Выборка из распределения Бернулли

Допустим r это случайная выборка из Mersenne Twister. Тогда алгоритм, который используется для проведения выборки из распределения Бернулли (p), где $0 \leq p \leq 1$, будет следующим:

Если $r < p$ Тогда 1
Еще 0

Выборка из распределения Пуассона

Допустим r это случайная выборка из Mersenne Twister. Тогда алгоритм, используемый для проведения выборки из распределения Пуассона(λ), где $0 < \lambda$ будет следующим:

$$G(\lambda; x + 1, 1) > r < G(\lambda; x, 1)$$

Где G является неполным соотношением функций Гамма, которое рассчитывается с помощью алгоритма с 14-15-значной точностью, адаптированным из библиотеки Serphes, написанной Стивенем Л. Моширом. Идентичность использует известную математическую связь между распределениями Пуассона и Гаммы с тем преимуществом, что она стабильна для всех значений x и λ . Тамара использует алгоритм численного поиска, чтобы найти требуемое значение x .

Когда $0 = \lambda$ образец Пуассона оценивается как 0. Отрицательные значения не допускаются.

Выборка из модифицированного распределения PERT

Допустим r это случайная выборка из Mersenne Twister. Тамара использует коэффициент формы 3 для модифицированного распределения PERT. Пусть a, b и c будут минимальным, наиболее вероятным и максимальным значениями для модифицированного распределения PERT, где $a < b < c$. Распределение — это перемасштабированное распределение Beta, которое выглядит следующим образом:

$$\text{ModPert}(a, b, c, 3) = a + (c - a) \times \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

Где:

$$\alpha = 1 + 3 \left(\frac{b - a}{c - a} \right), \beta = 1 + 3 \left(\frac{c - b}{c - a} \right)$$

Алгоритм выборки для распределения Beta выполняется путем численного решения уравнения:

$$r = \frac{B(x, \alpha, \beta)}{B(\alpha, \beta)} = I_x(\alpha, \beta)$$

Неполное соотношение функций Beta $I_x(a, b)$ рассчитывается с использованием алгоритма 14-значной точности, описанного у Дидonato и Морриса (1992) [1](#).

Выборка из дистрибутива ThreePointEstimate

Допустим r это случайная выборка из Mersenne Twister..
 Распределение ThreePointEstimate является
 репараметризованным модифицированным
 распределением PERT с параметром формы=3. Тамара
 определяет высокое значение для P90 дистрибутива.
 Пусть a, b и h будут минимальным, наиболее вероятным
 и высоким значениями для дистрибутива
 ThreePointEstimate, где $a < b < h$. Распределение — это
 перемасштабирование распределения Beta, которое
 выглядит следующим образом:

$$\text{ThreePointEstimate}(a, b, h) = a + (c - a) \times \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

Где c является неопределенным максимальным
 значением распределения. Тамара сначала численно
 решает для α, β и c при условиях:

$$c > h$$

$$\frac{\alpha - 1}{\alpha + \beta - 2} = \frac{b - a}{c - a} : \text{to match the defined mode}$$

$$\frac{B\left(\frac{h - a}{c - a}, \alpha, \beta\right)}{B(\alpha, \beta)} = I_{\frac{h - a}{c - a}}(\alpha, \beta) = 0.9 : \text{to match the defined 90th percentile}$$

$$\alpha = 1 + 3 \left(\frac{b - a}{c - a} \right) : \text{to match the shape assumed for a Modified PERT}$$

После того, как уравнения будут решены для a, β и c , мы имеем:

$$\text{ThreePointEstimate}(a, b, h) = a + (c - a) \times \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

Алгоритм выборки для распределения Beta выполняется путем численного решения уравнения:

$$r = \frac{B(x, \alpha, \beta)}{B(\alpha, \beta)} = I_x(\alpha, \beta)$$

Неполное соотношение функций Beta $I_X(a, b)$ рассчитывается с использованием алгоритма с 14-значимой точностью, описанного у Дидonato и Морриса(1992) [1](#).

¹ Дидonato А. и Моррис А. (1992) "Значительные цифры расчета неполных коэффициентов бета-функции", АСМ *Сделки по математическому программному обеспечению* (ТОМС) 18(3), 360-373

Распределения, используемые в Тамаре

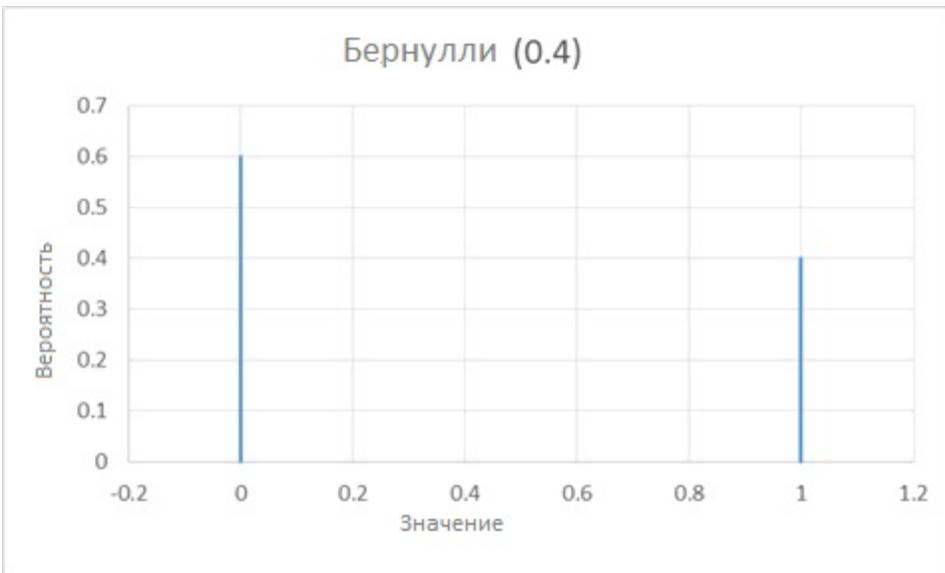
Тамара использует следующие распределения вероятностей:

- **Бернулли** - для моделирования возникновения события риска, когда оно может произойти только один раз, включая факторы риска производительности, которые могут произойти или не произойти
- **Пуассон** - для моделирования возникновения события риска, когда оно может произойти несколько раз
- **Modified PERT** - для моделирования некоторого объема неопределенности и факторов риска производительности
- **ThreePointEstimate** - для моделирования задержек из-за событий риска

Эти распределения подробно описаны ниже.

Распределение Бернулли

Распределение Бернулли определяется единственным параметром p . Случайная переменная исходя из Бернулли (p) имеет вероятность p быть равной 1 и вероятность $(1-p)$ быть равной 0:



p может занять любое значение от 0 до 1. Бернулли(p) используется внутри *Тамары* для симуляции возникновения события риска (1 представляет происходящее событие, а 0 представляет событие, не происходящее), где p является «ожидаемой частотой» (т.е. вероятностью), определенной в Специфике риска, где пользователь отметил галочкой Однократное событие:

Специфика задачи

Риски, заданные локально | Риски, импортированные из программы Пеликан

Ид.	Описание риска	Частота (ожидаемая)	Независимый	Однократное событие	Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
					Мин.	Вероятное всего	Макс (p90)	Мин.	Вероятное всего	Макс (p90)	
TSL316	Archaeological find	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	30	70	3k	4k	5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL317	Crane malfunction	0.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	5	7	4k	5k	12k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL318	Roof protection blown away	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	6	0.5k	0.8k	1.5k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL319	Clean-up delayed	0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5	20				<input checked="" type="checkbox"/>
TSL320	Temporary water leaks	0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	5	0.25k	0.35k	0.6k	<input checked="" type="checkbox"/>
TSL321	Electrician unavailable	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	3				<input checked="" type="checkbox"/>

Добавить | Удалить | Справка

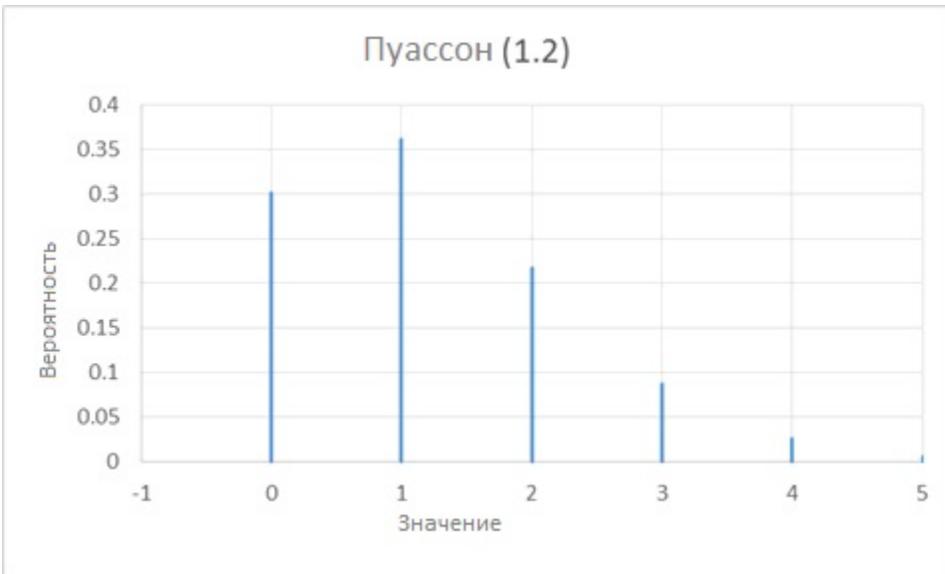
Инструкции

Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения окажут влияние на продолжительность задач в проекте. Если риск может возникнуть только один раз (например, требуется разрешение), введите вероятность его возникновения в столбце 'Ожидаемая частота' и установите флажок 'Однократное событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникать несколько раз (например, инженерная переделка), а значение 'Ожидаемая частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете, что риск возникнет во время проекта (это может быть меньше 1). Если риск применяется к нескольким задачам, но может возникнуть независимо друг от друга с различными воздействиями в каждой задаче (например, если все задачи возводят башню, и риск заключается в том, что башня падает), установите флажок 'Независимый'. Если событие риска вызовет глобальную задержку проекта во всех активных задачах (например, падение сайта), снимите флажок 'Независимый'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятное' и 'Макс' значения продолжительности задержки (в днях) с учетом текущего уровня контроля и смягчения последствий. Отключите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен.

Сохранить | Отмена

Распределение Пуассона

Распределение Пуассона определяется единственным параметром λ . Случайная переменная из Пуассона(λ) может принимать любые неотрицательные интеграторы (0,1,2,...) и имеет среднее значение λ :



Среднее может принимать любое неотрицательное значение. Распределение Пуассон, λ) возникает естественным образом, как распределение числа событий, которые могут произойти в течение определенного периода, когда:

- В среднем мы ожидаем, что λ события, которые произойдут в течение этого периода, находятся под вопросом;
- События происходят случайным образом во времени;
- Система не имеет памяти, а это означает, что вероятность события, происходящего в каждый момент времени, постоянна и не связана с тем, сколько событий уже произошло

Пуассон (λ) используется внутри *Тамары* для симуляции количества случаев риска, где λ является ожидаемой частотой, определенной в Специфике риска, где пользователь отметил галочкой Однократное событие:

Риски, заданные локально		Риски, импортированные из программы Пеликан				Распределение задержек (дни)			Распределение затрат (\$)			Статус
Ид.	Описание риска	Частота (ожидаемая)	Независимый	Однократное событие	Мин.	Вероятнее всего	Макс (p90)	Мин.	Вероятнее всего	Макс (p90)	Включен?	
TSL316	Archaeological find	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	30	70	3k	4k	5k	<input checked="" type="checkbox"/>	
TSL317	Crane malfunction	0.05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	5	7	4k	5k	12k	<input checked="" type="checkbox"/>	
TSL318	Roof protection blown away	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	3	6	0.5k	0.8k	1.5k	<input checked="" type="checkbox"/>	
TSL319	Clean-up delayed	0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	5	20				<input checked="" type="checkbox"/>	
TSL320	Temporary water leaks	0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	5	0.25k	0.35k	0.6k	<input checked="" type="checkbox"/>	
TSL321	Electrician unavailable	0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	3				<input checked="" type="checkbox"/>	

Добавить Удалить Справка

Инструкции

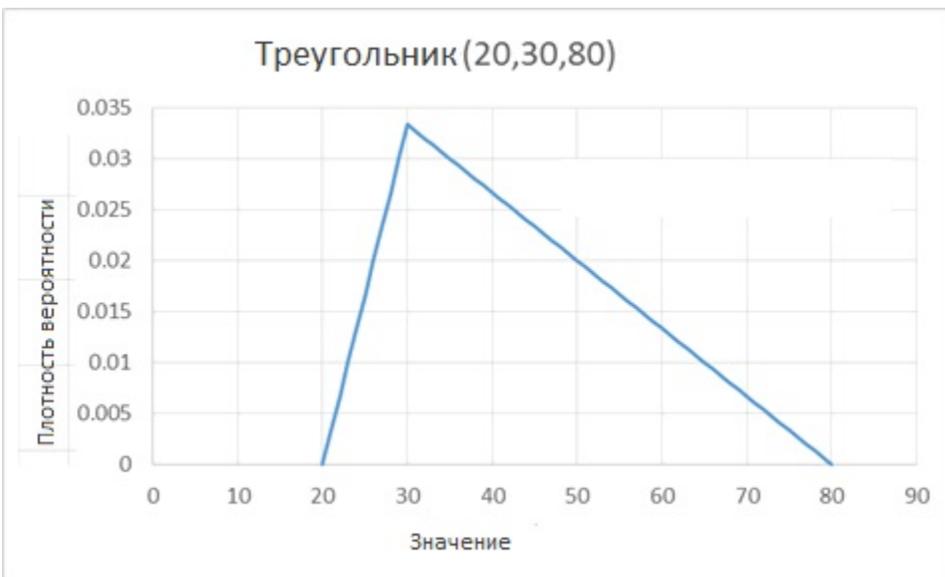
Эта таблица позволяет определить события риска, которые в случае их возникновения окажут влияние на продолжительность задач в проекте. Если риск может возникнуть только один раз (например, требуется разрешение), введите вероятность его возникновения в столбце 'Ожидаемая частота' и установите флажок 'Однократное событие'. Если флажок не установлен, предполагается, что риск может возникать несколько раз (например, инженерная переделка), а значение 'Ожидаемая частота' интерпретируется как среднее количество раз, когда вы ожидаете, что риск возникнет во время проекта (это может быть меньше 1). Если риск применяется к нескольким задачам, но может возникнуть независимо друг от друга с разными воздействиями в каждой задаче (например, если все задачи возводятся башню, и риск заключается в том, что башня падает), установите флажок 'независимый'. Если событие риска вызовет глобальную задержку проекта во всех активных задачах (например, падение сайта), снимите флажок 'независимый'. Введите 'Мин', 'Наиболее вероятное' и 'Макс' значения продолжительности задержки (в днях) с учетом текущего уровня контроля и смягчения последствий. Отключите флажок 'Включить?', если риск больше невозможен.

Сохранить Отмена

Распределение Modified PERT

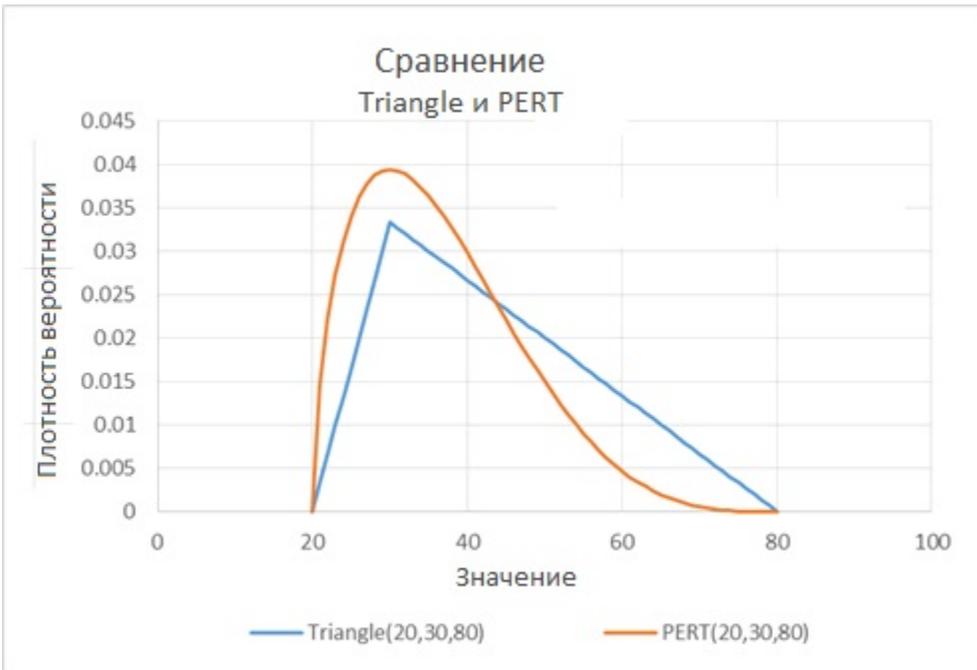
Измененное распределение PERT было впервые представлено в VoseSoftware (2000) [2](#). Это версия общего распределения PERT, которое было предложено в качестве альтернативы проблемному распределению треугольника Triangle.

Распределение Треугольника интуитивно привлекательно как субъективная оценка неопределенности непрерывной z переменной, поскольку она определяется тремя легко понятными параметрами: минимальным, наиболее вероятным и максимальным значениями, которые может принять переменная. Например, если время на дорогу домой с работы составляет между 20 минутами (минимум) и 80 минутами (максимум), скорее всего, 30 минут (наиболее вероятно), то Треугольник (20,30,80) будет выглядеть так:



Основная проблема с распределением Треугольника заключается в том, что результат имеет тенденцию

переоценивать вероятности в хвостах распределения.
Чтобы исправить это, было создано распределение
PERT:



Распределение PERT теперь придает слишком мало значимости самому критическому хвосту (около 80 на приведенном выше графике).

Один из способов сравнить Triangle и PERT заключается в том, чтобы посмотреть на уравнения для их средних значений:

$$\text{Triangle: Mean} = \frac{\text{Min} + \text{Mode} + \text{Max}}{3}$$

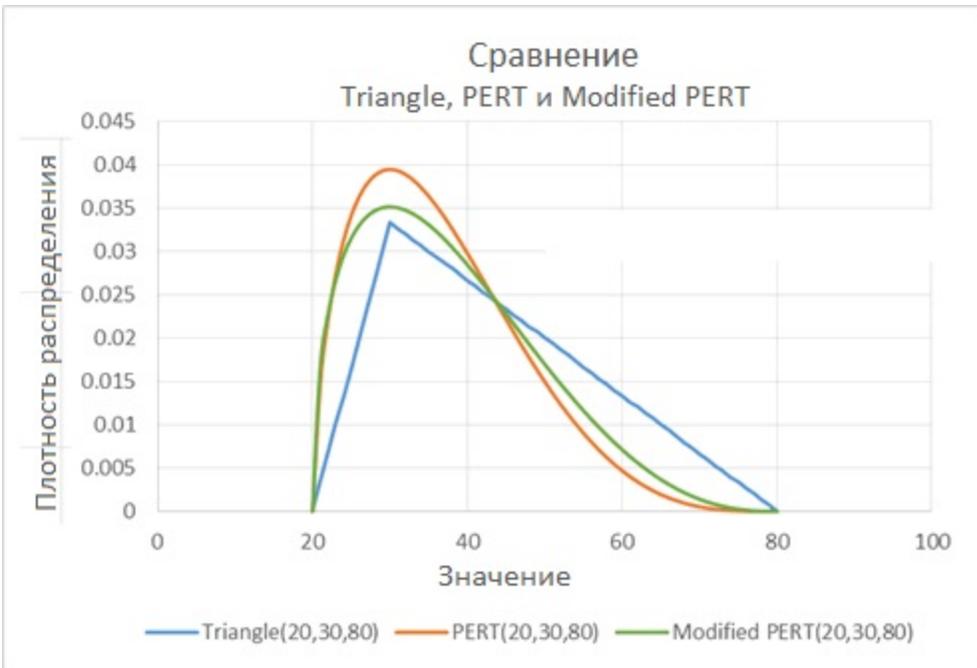
$$\text{PERT: Mean} = \frac{\text{Min} + 4 \times \text{Mode} + \text{Max}}{6}$$

PERT уделяет в 4 раза больше внимания наиболее вероятному значению (которое часто понимается достаточно хорошо), чем минимальному или максимальному значениям. Треугольник уделяет одинаковое внимание всем трем значениям.

Модифицированный PERT изменяет это распределение значимости. На практике, мы обнаружили, что лучшее распределение значимости равно 3:

$$\text{Modified PERT: Mean} = \frac{\text{Min} + 3 \times \text{Mode} + \text{Max}}{5}$$

Это придает немного больше внимания хвостам, сохраняя при этом более естественную изогнутую форму PERT:



Изменный PERT (мин, сред, макс) используется внутри в *Тамары* для моделирования [Неопределенности объема работы](#) и [Факторов риска производительности](#).

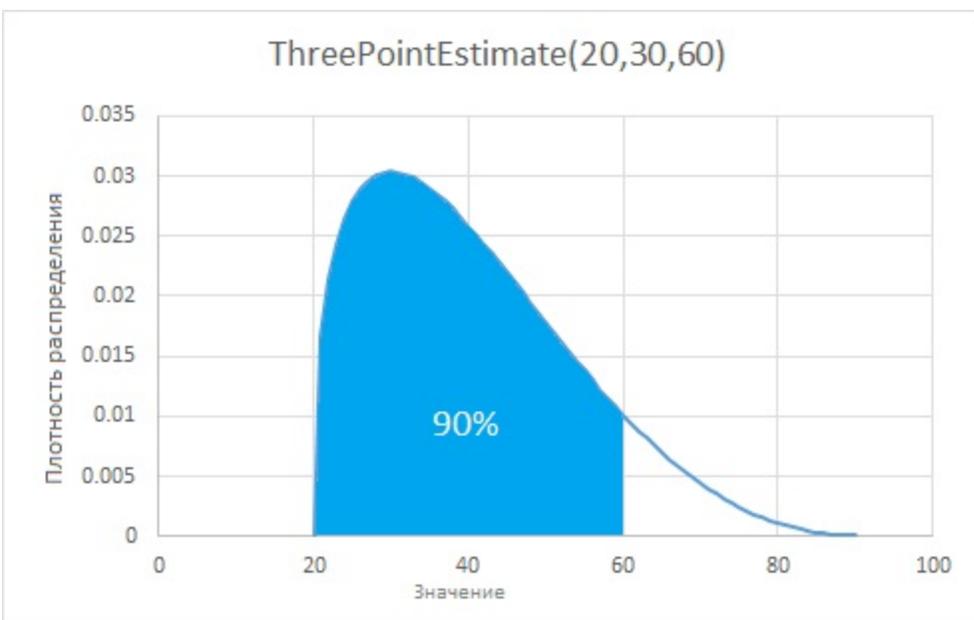
Распределение ThreePointEstimate

Модифицированное распределение PERT требует предоставления минимальных, наиболее вероятных и максимальных значений для переменной. Хотя на практике оказывается очень трудно задавать такие вопросы о влиянии событий риска, потому что:

Такие события, вероятно, никогда, или, по крайней мере, редко, имели место в прошлом, и будет мало данных, на которых можно основывать оценку;

События риска могут иметь потенциально чрезвычайно большое максимальное влияние. Эксперты, предоставляющие оценки, часто чувствуют себя некомфортно, пытаясь присвоить численное значение этому максимуму, даже понимая, каким может быть сценарий.

Это становится блокировкой в процессе оценки. *Тамара* получает обходит этот вопрос в [регистрации рисков](#), запрашивая минимальное, наиболее вероятное и P90 (значение, на которое по оценке эксперта, влияние риска будет иметь 90% вероятности быть ниже). Затем распределение ThreePointEstimate создает версию модифицированного PERT, которая удовлетворяет этим условиям, например:



Распределение экстраполирует за P90 (здесь дано как 60) так, что есть 90% вероятности нахождения ниже 60,

что показано синей областью.

Обратите внимание, что ThreePointEstimate имеет конечный максимум, в отличие от других распределений, таких как Lognormal с аналогичной формой, которые имеют бесконечный хвост. Таким образом *Тамара* не будет генерировать сценарии задержек, вызванных влиянием риска,, которые невероятно длинны и будут иногда происходить с бесконечным хвостом распределения.

² Воуз, Давид (2000). Анализ рисков: Количественное руководство. Опубликовано Джоном Уайли и сыновьями, Чичестер, Великобритания.

³ Непрерывная переменная может принимать любое значение в пределах диапазона. Типичными непрерывными переменными являются время, расстояние, объем, вес и, возможно, деньги, которые имеют бесконечно делимую шкалу.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены T-M0020-A

Корреляции

Что такое корреляция?

Корреляция – это степень, с которой связано наблюдаемое значение двух или более случайных переменных. Если две случайные переменные не коррелируются, наблюдаемое значение второй переменной не будет зависеть от значения первой, и наоборот. Если одна переменная может иметь высокое (низкое) значение, когда другая переменная имеет высокое (низкое) значение, эти две переменные коррелируют положительно. Если происходит обратное (высокое значение для одной переменной может иметь место одновременно с низким значением для другой переменной), эти две переменные коррелируют отрицательно .

Почему корреляция важна?

Корреляция между продолжительностями задач чаще всего увеличивает охват в распределении времени, которое потребуется для достижения определенного этапа работ или его завершения. Таким образом,

игнорирование корреляционного эффекта может повлечь за собой серьезное недооценивание риска превышения стоимости проекта.

Коэффициент корреляции

Степень корреляции обычно измеряется статистически, что известно как коэффициент корреляции, который варьируется от -1 до +1:

- Корреляция -1 означает, что если наблюдение с одной случайной переменной находится на процентиле P , то наблюдение другой будет в точности на $(100-P)$ ^{ой} процентиле;
- Корреляция между -1 и 0 означает, что если наблюдение с одной случайной переменной находится на процентиле P , то наблюдение других, скорее всего, будет близко к $(100-P)$ ^{ой} процентиле, но все еще может находиться где-то между 0^{ой} и 100^{ой};
- Корреляция 0 означает, что если наблюдение с одной случайной переменной находится на процентиле P , то наблюдение других будет где-то между 0^{ой} и 100^{ой} процентилями с одинаковой вероятностью;
- Корреляция между 0 и 1 означает, что если наблюдение с одной случайной переменной находится на процентиле P , то наблюдение других, скорее всего, будет близко к процентиле P , но все еще может находиться где-то между 0^{ой} и 100^{ой};

- Корреляция +1 означает, что если наблюдение с одной случайной переменной находится на процентиле P, то наблюдение других также будет в точности на процентиле P;

Старые методы корреляции и почему они не работают

В расписаниях проектов продолжительности задач часто сильно коррелируют. Пржнее программное обеспечение для анализа рисков расписания использует коэффициенты корреляции для моделирования этих эффектов, а затем использует алгоритмы моделирования для получения необходимого уровня корреляции между случайными образцами. Этот метод имеет четыре важных недостатка:

1. Коэффициенты корреляции являются математическими понятиями и не имеют естественного выражения в реальном мире, а это означает, что оценки коэффициентов корреляции, предоставляемые экспертами в данной области, очень ненадежны;
2. В отсутствии естественного выражения руководитель проекта не получает представления о том, почему существует корреляция и как ею можно управлять;

3. Возможны только определенные комбинации корреляционных коэффициентов. Например, если А и В коррелируют положительно, а С коррелирует с А отрицательно, то С также должен негативно коррелировать с В. Попытка указать допустимые уровни корреляции становится очень трудной, когда есть несколько задач;
4. Количество коэффициентов корреляции, необходимых для корреляции *n-ного* количества различных продолжительностей задач, приводится в уравнении $n(n-1)/2$. Это число увеличивается до невозможных уровней очень быстро:

Задачи	Коэффициенты
2	1
5	10
10	45
20	190

На практике это становится нереалистичной задачей включать корреляцию в графики с более чем 10 коррелирующимися задачами, что конечно слишком мало для большинства проектов. В результате аналитики были вынуждены не включать корреляционные эффекты. Поскольку это, как правило, приводит к нереалистично низкой оценке

неопределенности графика, то можно утверждать, что такая оценка более опасна, чем отсутствие какой-либо оценки рисков вообще.

Подход Тамары к корреляции

В реальности корреляция существует между задачами ввиду некоторого общего фактора/факторов влияния. *Тамара* просит пользователя задуматься над тем, какими могут быть эти факторы, и дать им интуитивно количественную оценку. Коэффициенты корреляции не используются.

В *Тамаре* существует две возможности моделирования, которые естественным образом вызывают корреляцию между продолжительностями задач. Первая заключается в простом указании места, где [событие риска может повлиять на две или более задач](#), так что если событие риска произойдет, то у всех задач, с которыми он связан, будут задержки, а если событие риска не произойдет, то задержек не будет.

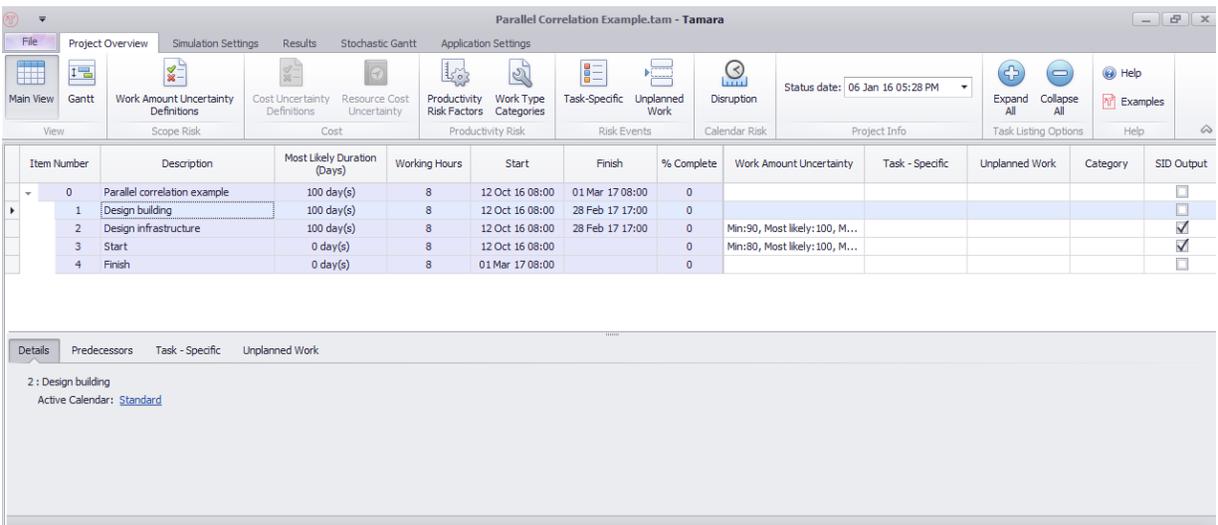
Вторая возможность моделирования – это место, где [факторы риска производительности](#) являются общими для двух или более задач. Например, представим, что у нас есть проект, состоящий всего из двух задач для простоты:

Задача 1: Проектирование здания

Продолжительность со всем объемом неопределенности: мин 90 дней, наиболее вероятно 100 дней, максимум 130 дней

Задача 2: Проектирование инфраструктуры

Продолжительность со всем объемом неопределенности: мин 80 дней, наиболее вероятно 100 дней, максимум 140 дней



The screenshot shows the Primavera Risk Analysis software interface. The main window displays a project overview table with the following data:

Item Number	Description	Most Likely Duration (Days)	Working Hours	Start	Finish	% Complete	Work Amount Uncertainty	Task - Specific	Unplanned Work	Category	SID Output
0	Parallel correlation example	100 day(s)	8	12 Oct 16 08:00	01 Mar 17 08:00	0					<input type="checkbox"/>
1	Design building	100 day(s)	8	12 Oct 16 08:00	28 Feb 17 17:00	0					<input type="checkbox"/>
2	Design infrastructure	100 day(s)	8	12 Oct 16 08:00	28 Feb 17 17:00	0	Min:90, Most likely:100, M...				<input checked="" type="checkbox"/>
3	Start	0 day(s)	8	12 Oct 16 08:00		0	Min:80, Most likely:100, M...				<input checked="" type="checkbox"/>
4	Finish	0 day(s)	8	01 Mar 17 08:00		0					<input type="checkbox"/>

Below the table, the 'Details' pane shows information for item 2: Design building, including the active calendar: Standard.

Теперь добавим «Взаимодействие с клиентом» в качестве фактора риска производительности (ФРП). Это означает, что при хорошем взаимодействии, процесс проектирования может ускориться, исключив ненужную работу, а если взаимодействие плохое, то процесс проектирования замедлится. На обе задачи влияют:

ФРП 1: Взаимодействие с клиентом

Влияние на продолжительность задачи: мин -10%, наиболее вероятно - 0%, макс - 25%

ID	Описание коэффициента риска производительности	Краткий заголовок	Вероятность возникновения	Percentage Effect On Task Durations		
				Минимальное	Наиболее вероятное	Максимальное
PRF115	Building labour efficiency	Labour	100.00%	-5.00%	0.00%	10.00%
PRF116	Design quality issues	Design	100.00%	-10.00%	0.00%	20.00%
PRF117	Teamwork issues between contractors	Teamwork	20.00%	0.00%	5.00%	15.00%
PRF118	Poor site management	Poor site mgmt	30.00%	0.00%	10.00%	25.00%
PRF119	Steel workers unskilled	Steel skill	5.00%	0.00%	10.00%	30.00%
PRF120	Roofing design causes problems	Roof design	20.00%	0.00%	20.00%	40.00%
PRF121	Client indecisiveness	Client indecision	100.00%	-2.00%	0.00%	10.00%

Добавить Удалить Справка

Инструкции
Эта таблица позволяет определить коэффициенты, которые будут влиять на скорость выполнения работы - они могут быть общими для различных задач. 'Вероятность возникновения' - это вероятность того, что коэффициент будет оказывать влияние, она может быть 100%. 'Минимальное', 'Наиболее вероятное' и 'Максимальное' значения описывают изменение предполагаемой базовой скорости работы.

Пример
Можно ввести коэффициент "Использование внешнего подрядчика", который имеет 30% вероятность возникновения. Если 'минимум', 'наиболее вероятное' и 'максимум' это -10%, 0%, 20% соответственно, то это означает, что если подрядчик был исключительно хорош, то работы будут завершены в 90% расчетного времени, однако, скорее всего, работы будут завершены в наиболеевероятный промежуток времени (100%) и, если подрядчик был исключительно плох, то работы займут на 20% больше времени (120%).

Сохранить Отмена

Данная строка говорит о том, что может уйти на 10% меньше необходимого времени для выполнения определенной работы, если взаимодействие с клиентом хорошее, и до 25% больше времени, если оно плохое.

Мы создаем категорию типов работ (КТР), состоящую только из этого ФРП:

Категории типов работ

Activity код: None

Ид.	Категория	Цвет	Labour	Design	Teamwork	Poor site mgmt	Steel skill	Roof design	Client indecision
WTC1535	Long lead procurement		0.00%	75.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
WTC1536	Site grading		100.00%	0.00%	50.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1537	Foundations		100.00%	10.00%	50.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1538	Steel erection		50.00%	10.00%	20.00%	40.00%	100.00%	0.00%	0.00%
WTC1539	Form and pour concrete		100.00%	10.00%	40.00%	40.00%	0.00%	0.00%	0.00%
WTC1540	Elevators		20.00%	20.00%	10.00%	10.00%	20.00%	30.00%	100.00%
WTC1541	Carpentry		20.00%	30.00%	20.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%
WTC1542	Roofing		20.00%	30.00%	40.00%	50.00%	0.00%	100.00%	0.00%
WTC1543	Windows and store front		40.00%	50.00%	30.00%	60.00%	0.00%	0.00%	50.00%
WTC1544	Clean up		100.00%	10.00%	50.00%	80.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Добавить | Удалить | Справка

Инструкции
 В этой таблице вы можете определить 'Категории типов работ' и долю работы этого типа, на которую влияют факторы риска, определенные на вкладке 'Кoeffициента риска производительности'. 'Категории типов работ' должны соответствовать тем, которые используются в оригинальном расписании.

Пример
 Категория типа работ может быть 'Сварка', и тремя коэффициентами риска производительности могут быть 'Использование внешнего подрядчика', 'Координация с другими командами' и 'Уровень детализации'. В столбцах для этих факторов можно было бы указать долю работы, на которую обычно влияют эти факторы. 'Использование внешнего подрядчика' может составлять 100%, 'Координация с другими командами' может составлять 20%, поскольку 80% работы может выполняться отдельно от других команд, и 'Уровень детализации дизайна' установлен на 0%, поскольку это не влияет на сварку.

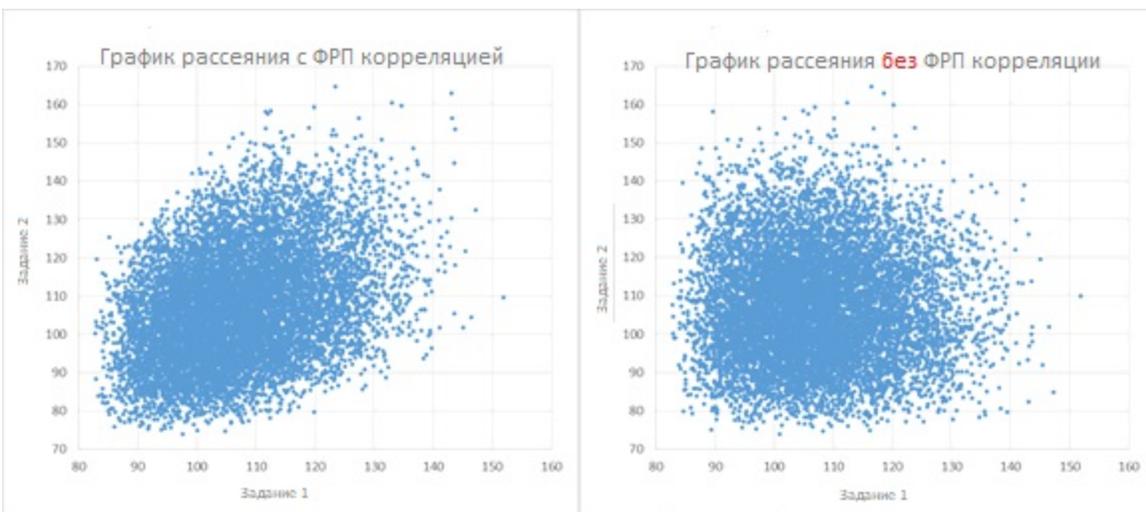
Сохранить | Отмена

И применяем ее к обеим задачам:

№ элемента	Описание	Ожидается # д. работ	% Работы	Старт	Финиш	Расход	Сред. м/ч	Неопределенность объема работ	Неопределенность суммы расходов	Сложность задачи	Выполняемые работы	Категория	Выходные данные
0	Commercial Construction	344 day(s)	0	8	19.06... 11.10.2018	\$1,504K							
1	Complete punch list items...	10 day(s)	0	8	25.09... 06.10.2018			Optimistic small					
2	Obtain certificate of...	2 day(s)	0	8	09.10... 10.10.2018			Optimistic small					
3	Issue final completion...	1 day(s)	0	8	09.10... 09.10.2018			Optimistic small					
4	Issue final request for...	1 day(s)	0	8	11.10... 11.10.2018			Optimistic small					
5	General Conditions	17 day(s)	8	8	19.06... 11.07.2017								
6	Receive notice to proceed	3 day(s)	46	8	19.06... 21.06.2017			Optimistic medium					
7	Submit bond and insurance	2 day(s)	0	8	22.06... 23.06.2017			Optimistic medium				Long lead procurement	
8	Obtain building permits	4 day(s)	0	8	22.06... 27.06.2017			Optimistic medium				Site grading	
9	Submit monthly requests f...	1 day(s)	0	8	22.06... 22.06.2017			Optimistic medium				Foundations	
10	Prepare and submit projec...	2 day(s)	0	8	26.06... 27.06.2017			Optimistic medium				Steel erection	
11	Obtain building permission o...	0 day(s)	0	8	28.06... 28.06.2017			Optimistic medium		LW21		Form and pour concrete	
12	Prepare and submit sched...	2 day(s)	0	8	28.06... 30.06.2017			Optimistic medium		LW21		Elevators	
13	Submit preliminary shop...	10 day(s)	0	8	28.06... 11.07.2017			Optimistic medium				Carpentry	
14	Rework permit application	0 day(s)	0	8	28.06... 28.06.2017			Optimistic medium					
15	Long Lead Procurement	70 day(s)	0	8	23.06... 28.09.2017								
16	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	23.06... 06.07.2017			Neutral medium				Long lead procurement	
17	Detail, fabricate and deliv...	60 day(s)	0	8	07.07... 28.09.2017		1,4	Neutral medium				Long lead procurement	
18	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12.07... 25.07.2017		38,6	Neutral medium				Long lead procurement	
19	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12.07... 25.07.2017		20,8	Neutral medium				Long lead procurement	
20	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12.07... 25.07.2017		15,8	Neutral medium				Long lead procurement	
21	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12.07... 25.07.2017		19,8	Neutral medium				Long lead procurement	
22	Submit shop drawings and...	10 day(s)	0	8	12.07... 25.07.2017		19,8	Neutral medium				Long lead procurement	
23	Mobilize on Site	10 day(s)	0	8	22.06... 05.07.2017		843K						
24	Install temporary power	2 day(s)	0	8	22.06... 23.06.2017			Optimistic medium		T3,321			
25	Install temporary water	2 day(s)	0	8	22.06... 23.06.2017			Optimistic medium		T3,320			
26	Set up site office	3 day(s)	0	8	26.06... 28.06.2017			Optimistic medium					

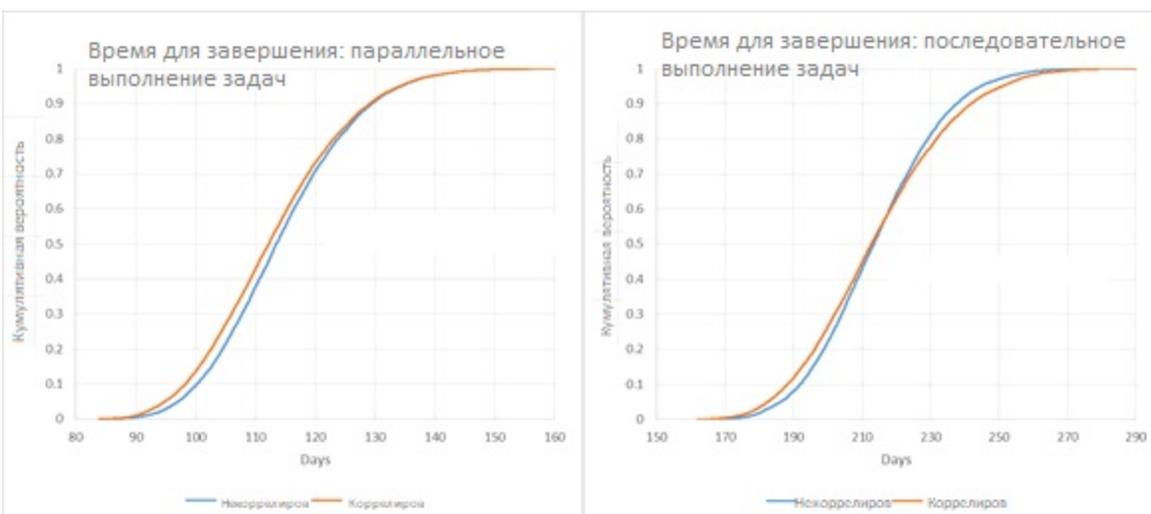
Внутренне Тамара произведет симуляцию продолжительностей задач, коррелирующуюся через

ФРП, который может быть показан как участок рассеяния. Левый участок показывает, как ФРП вызывает положительную корреляцию, так что большие (меньшие) наблюдения, как правило, происходят вместе; в то время как правый график показывает, как выглядел бы шаблон с одинаковыми распределениями продолжительностей (сочетание объема неопределенности и неопределенности производительности), но без корреляции:



Вызванный уровень корреляции в данном примере составляет 32% и зависит от баланса отдельного объема неопределенности для каждой задачи по сравнению с общей неопределенностью производительности. Если объем неопределенности будет очень мал, то неопределенность производительности будет доминировать и корреляция будет близка к 100%. И наоборот, если объем неопределенности велик, а неопределенность производительности минимальна, то корреляция будет близка к 0%.

А теперь давайте посмотрим на эффект от введения этой корреляции через ФРП. Следующие графики показывают кумулятивное распределение вероятности продолжительности проекта: слева находится результат, если задачи были бы выполнены параллельно, и справа, если они были бы выполнены одна за другой (последовательно):



Результаты не сразу интуитивно понятны. Когда задачи выполняются параллельно, коррелирующиеся задачи (оранжевая линия) требуют в среднем меньше времени, чем некоррелирующиеся (синяя линия). Это связано с тем, что проект завершен в том случае, когда завершена последняя задача. Если задачи некоррелирующиеся есть две независимых друг от друга возможности для задачи превысить продолжительность в, скажем, 110 дней, но если задачи коррелируют, то, в случае, когда одна задача занимает более 110 дней, то другая задача тоже вероятнее всего займет столько же, и наоборот.

Когда задачи выполняются одна за другой (последовательно) средняя продолжительность проекта одинакова независимо от того, коррелируют задачи или нет. Однако, если они коррелируют, то когда одна задача занимает больше (меньше) времени, то другая задача также может занять больше (меньше) времени, так что продолжительность в общей сложности будет больше (меньше). Если они не коррелируют, то существует больше вероятности того, что длительная продолжительность одной задачи будет компенсирована короткой продолжительностью другой. Таким образом, коррелирующиеся задачи при последовательном исполнении будут создавать более широкое распределение времени окончания, и,

следовательно, более высокий риск не уложиться в окончательный срок, чем некоррелирующиеся задачи.

В реальном проекте могут быть сотни или даже тысячи задач, выполняемых последовательно и параллельно, с различными уровнями объема неопределенности, и, возможно, десятки факторов риска производительности с различным воздействием на задачи. Механизм моделирования *Тамары* включает в себя все эти элементы для создания оценки неопределенности расписания.

© ООО Стратегия Риска 2019. Все права защищены.Т-М0018-А