

НИУ ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И АССОЦИАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ «СОВНЕТ»

Третья международная молодежная научно - практическая конференция «МОЛОДЕЖЬ И
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В РОССИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

ТЕОРИЯ КАТАСТРОФ В УПРАВЛЕНИИ СРОКАМИ СТОИТЕЛЬСТВА

Терентьева Екатерина

аспирант

кафедры Организация строительства СПбГАСУ



Анализ существующих методов контроля расписания проекта

Контроль проекта - периодический сбор фактических показателей о работах проекта, сравнение их с плановыми, анализ полученных результатов и принятие управленческих решений, позволяющих устранить негативные явления и обеспечить достижение целевых показателей проекта

В РМВоК (5 ред.) достаточно подробно представлены процессы планирования проекта, однако недостаточно изложены принципы обеспечения достижения плановых показателей, прежде всего по срокам работ и проекта в целом

Процесс контроля сроков работ: 6.7 «**Контроль расписания**» (Control Schedule):

- метод критического пути (Critical Path Method),
- метод критической цепи (Critical Chain Method),
- метод управления освоенным объемом (Earned Value Management)
- анализ трендов (Trend Analysis)

Крайний срок проекта

В результате анализа практики реализации строительных проектов можно отметить, что ряд проектов выполняется в «фоновом режиме», и сроки их завершения по целому ряду причин не представляют особого значения для ключевых участников проекта

С другой стороны, есть ряд проектов, **сроки завершения которых срывать нельзя**, т.к. это приводит к катастрофическим последствиям. Здесь рассматриваются именно такие проекты, при реализации которых повышенное внимание уделяется именно обеспечению выполнения проекта в определенные сроки

Deadline (крайний срок) - обозначение даты, к которой работа, комплекс работ или весь проект должны быть завершены

Срыв установленного крайнего срока можно назвать **катастрофой проекта**

Что такое катастрофа???

Катастрофа — (от др.-греч. *καταστροφή* «переворот, ниспровержение; смерть») — происшествие, возникшее в результате природной или техногенной чрезвычайной ситуации, повлёкшее за собой гибель людей или какие-либо непоправимые последствия

Примеры употребления термина «катастрофа» в производстве, транспорте, обществе:

Авиационное происшествие с человеческими жертвами (катастрофа) — авиационное происшествие, приведшее к гибели или пропаже без вести кого-либо из пассажиров или членов экипажа. К катастрофам относятся также случаи гибели кого-либо из лиц, находившихся на борту, в процессе их аварийной эвакуации из воздушного судна [п. 1.2.2.2. Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в РФ (Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 июня 1998 г. № 609)], в отличие от аварии - без человеческих жертв. *Пример: катастрофа самолета ТУ-154М авиакомпании «Пулково» под Донецком 22 августа 2006 года*

Промышленная катастрофа — крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде [Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь]. *Пример: авария на Чернобыльской атомной электростанции 26 апреля 1986 года*

Катастрофа - событие с трагическими последствиями (словарь Ожегова, 1949 г.)

Теория катастроф

Теория катастроф - раздел математики, включающий в себя теорию бифуркаций дифференциальных уравнений (динамических систем) и теорию особенностей гладких отображений

Катастрофами называются скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий

Основная задача теории катастроф - исследование изменений состояний равновесия $x_i(c_\alpha)$ потенциальной функции $U(x_i, c_\alpha)$ при изменении управляющих параметров

«Машина катастроф» в строительном проекте

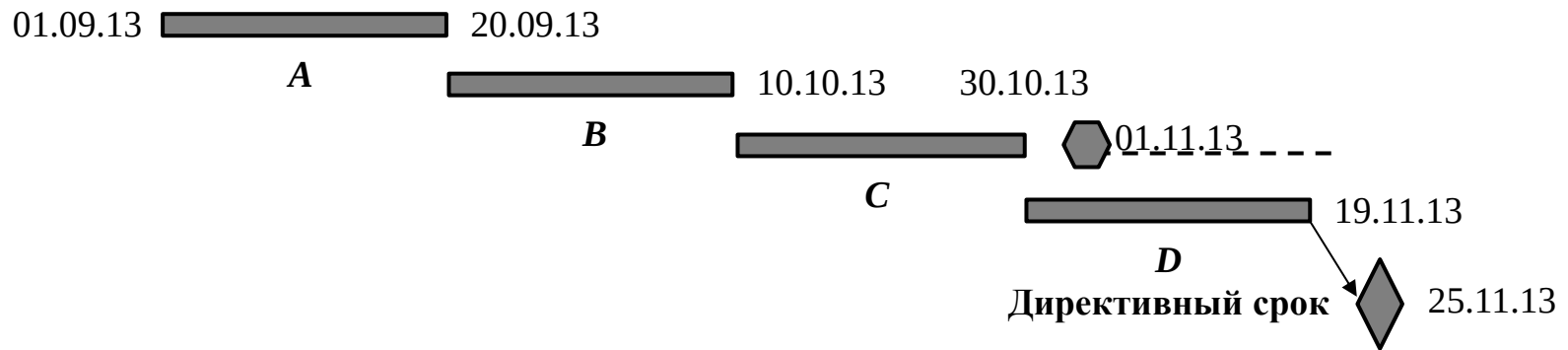
Исходные данные:

Продолжительность каждой работы **20 календарных дней**,

Начало проекта - 01 сентября 2013 года,

Директивный срок завершения проекта - 25 ноября 2013 года,

На сроки выполнения работы **С** установлено **ограничение** - данная работа не может выполняться в период с 01 ноября 2013 года по 31 марта 2014 года.



Увеличиваем продолжительности работы А и В на один день каждую (используем проектный буфер на 33 %) = > срок окончания проекта станет равным 10 мая 2014 года

Такое резкое увеличение продолжительности проекта произойдет за счет:

- переноса срока начала работы С на 01 апреля 2014 года
- переноса срока начала последующей работы D на 21 апреля 2014 года



Незначительное увеличение некоторых параметров проекта приводит к резкому изменению (срыву) результата - общей продолжительности проекта

Принципы контроля сроков проекта

Цель: создание эффективной системы отслеживания (мониторинга) проекта

Вопросы:

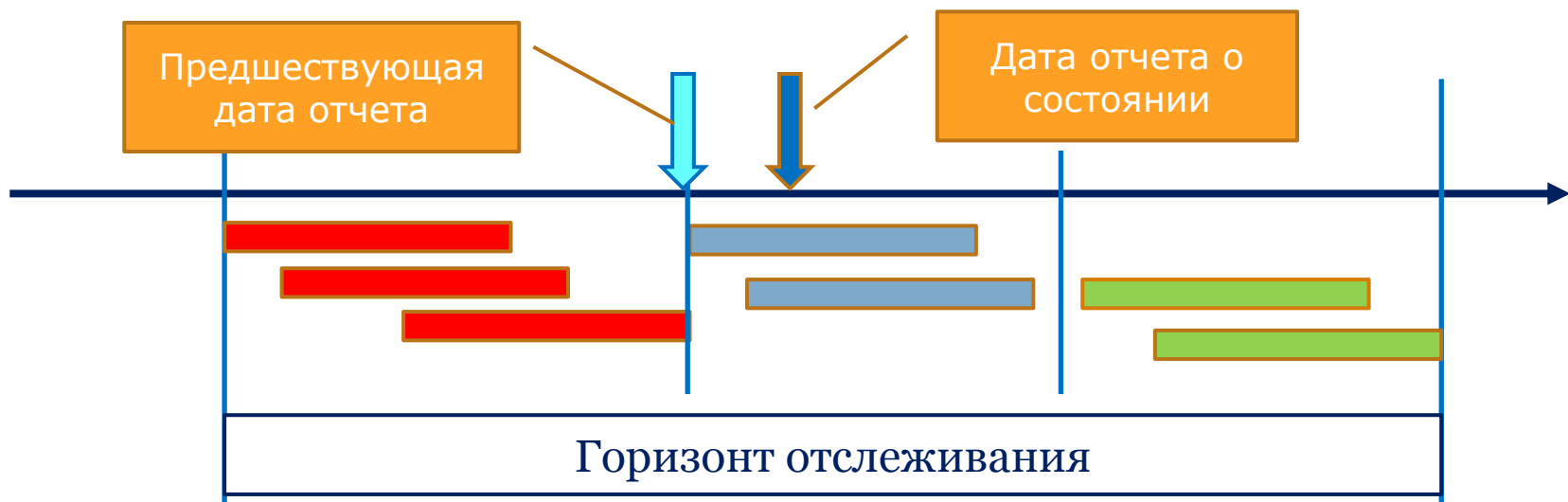
1. Какие именно данные и каким образом собирать при еженедельной актуализации проекта?
2. Как именно оценить состояние проекта на дату отчета о состоянии?
3. Какие решения принимать исходя из произведённой оценки состояния проекта?

Исходные данные

Периодичность отслеживания = 1 неделя

Горизонт отслеживания включает работы:

- ✓ которые должны выполняться по графику за период от даты отчета до прошлой даты отчета, т.е. за последнюю неделю;
- ✓ **которые должны были выполняться ранее, но отстали;**
- ✓ **которые должны выполняться в будущем (примерно через месяц-два), так как они могут начаться ранее графика, а также потому, что к их началу следует готовиться**



Виды статусов работ

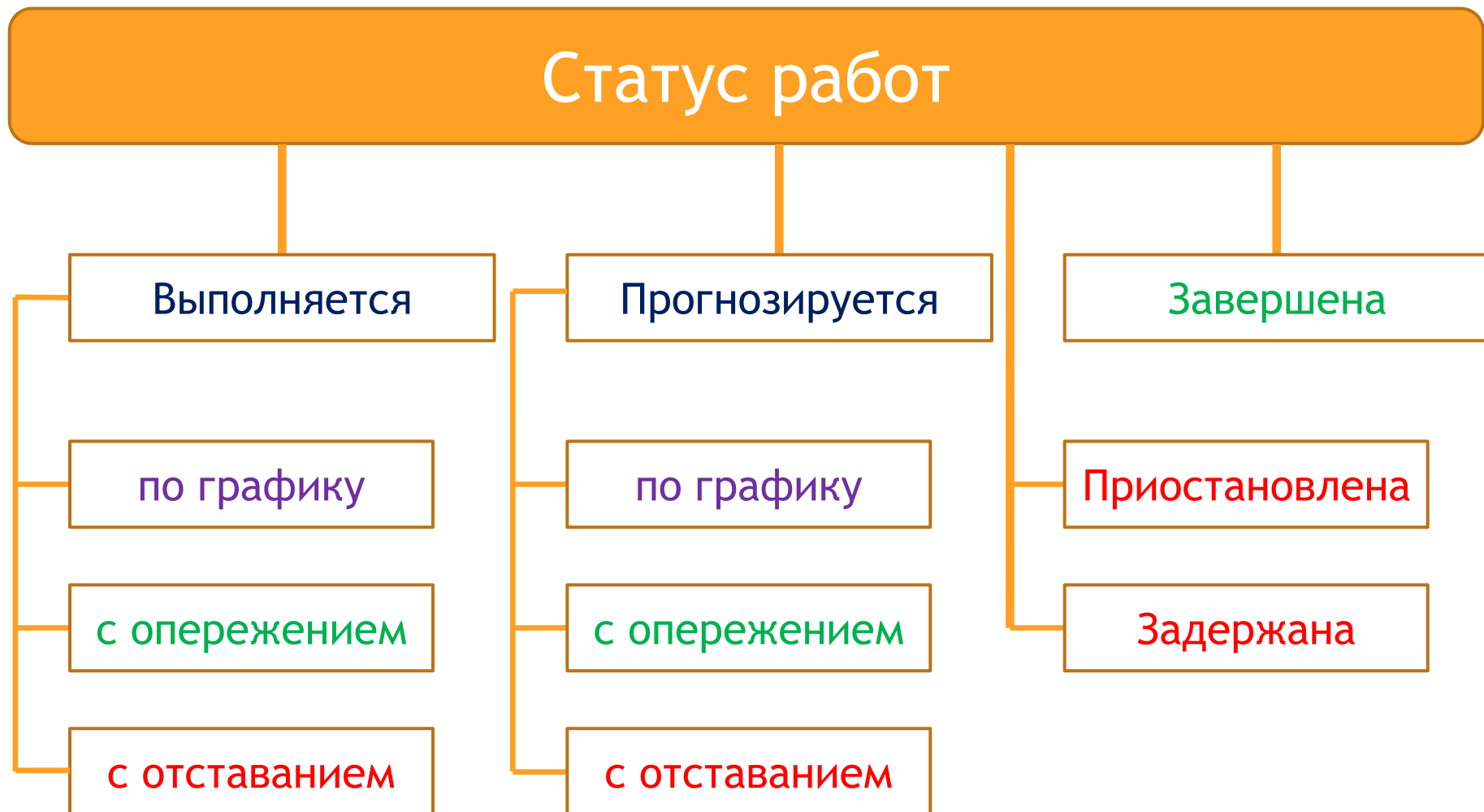


Таблица состояния работ

Статус работы	Выполняется	Планируется	Завершена	Приостановлена	Задержана
Состояние работы	Отстает	Отстает	Отстала	Отстает	Отстает
	По графику	По графику	По графику	По графику	По графику
	Опережает	Опережает	Опередила	Опережает	Опередит

Таблица сбора данных в MS Project 2013

ИНСТРУМЕНТЫ ДИАГРАММЫ ГАНТА Анализ проекта в MS Project - Project профессиональный (Ознакомительная версия)

ФАЙЛ ЗАДАЧА РЕСУРС ОТЧЕТ ПРОЕКТ ВИД ФОРМАТ

Диаграмма Ганта Вид Вставить Буфер обмена Шрифт Планирование По графику Соблюдать связи Сделать неактивной Планирование вручную Автоматическое планирование Задачи Проверить Переместить Режим Суммарная задача Века Конечный результат Вставить Сведения Заметки задачи Сведения Добавить на временную шкалу Редактирование

0 дн

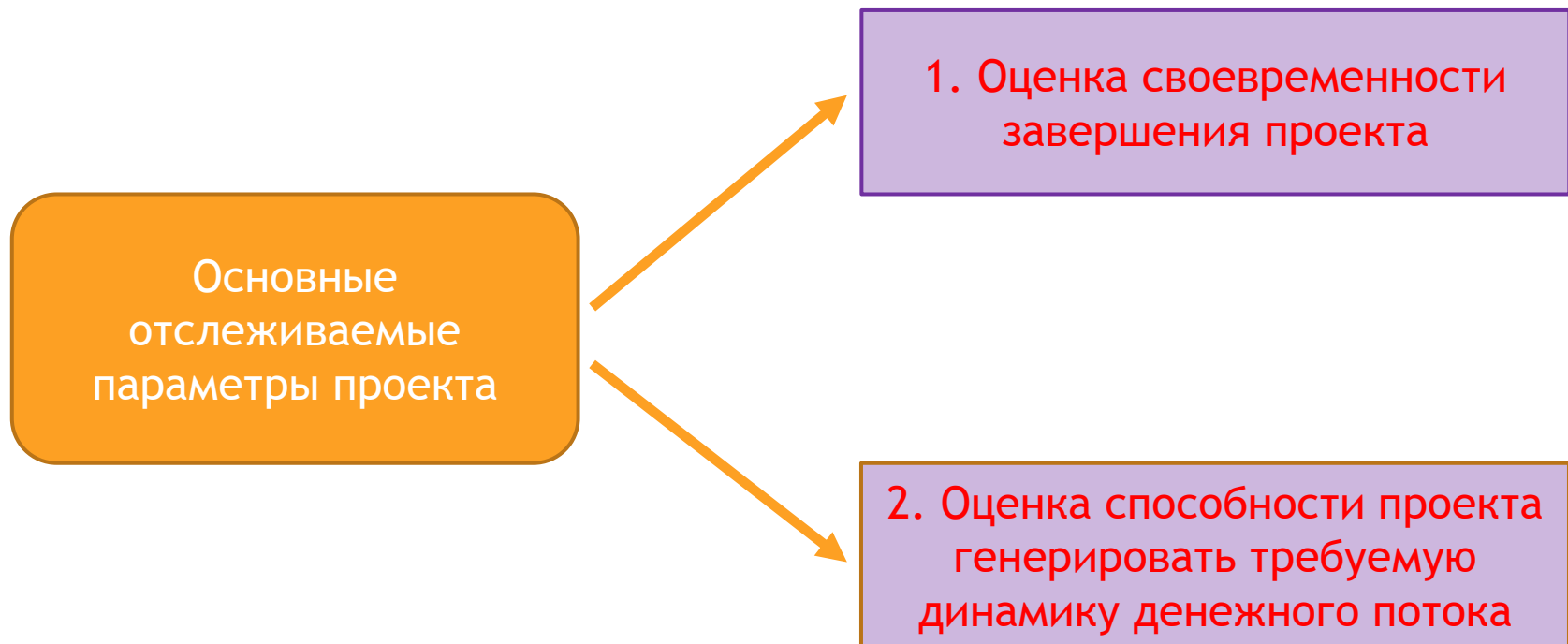
СДР	Название задачи	Кол-во работ	ель	Базовое начало	Базовое окончание	Период	Индикатор статуса	Начало	Окончание	Статус	Индикатор статуса	% завершено	Огнозн. юнчани	клонен начала	клонен окончания	Окт '12	Ноя '12
1	Демонтажные работы	22	304 дн					05.10.12	04.08.13			0%	10.12.12	96 дн	0 дн		
2	1.1 Демонтаж кирпичного здания общестанционного пульта управления ЗРУ 6 кВ	3	34 дн	14.11.12	28.12.12	Настоящий		06.11.12	09.12.12	Выполняется с опережением		0%	09.12.12	-8 дн	-19 дн		
3	1.2 Демонтаж кирпичного здания ЗРУ 173 АТЧ	1	40 дн	20.09.12	29.10.12	Ирошедши		17.04.13	26.05.13	Задержана		0%	НД	209 дн	209 дн		
4	1.3 Демонтаж трехэтажного кирпичного здания ЗРУ 10 кВ	1	60 дн	05.10.12	03.12.12	Настоящий		02.05.13	30.06.13	Задержана		0%	НД	209 дн	209 дн		
5	1.4 Демонтаж одноэтажного щитового блочного здания ОПУ	1	40 дн	25.10.12	03.12.12	Настоящий		02.05.13	10.06.13	Задержана		0%	НД	189 дн	189 дн		
6	1.5 Демонтаж кирпичного здания кабельных муфт каб 272 здания кабельных муфт каб 272			14.11.12	23.11.12	Ирошедши		22.05.13	31.05.13	Задержана		0%	НД	189 дн	189 дн		
7	1.6 Демонтаж кирпичного одноэтажного здания ОПУ на сборных железобетонных фундаментах	1	30 дн	09.12.12	07.01.13	Будущий		24.11.12	23.12.12	Ирогнозирует опережение		0%	НД	-15 дн	-15 дн		
8	1.7 Демонтаж одноэтажного кирпичного бывшего здания разгонного мотора	1	30 дн	09.12.12	10.01.13	Будущий		24.12.12	22.01.13	Ирогнозирует опоздание		0%	НД	15 дн	12 дн		
9	1.8 Демонтаж ОРУ 220 кВ	4	55 дн	29.12.12	18.02.13	Будущий		10.12.12	02.02.13	Ирогнозирует опережение		0%	НД	-19 дн	-16 дн		
10	1.9 Демонтаж существующих сетей хозяйственного водопровода и канализации	2	30 дн	04.11.12	13.12.12	Настоящий		06.06.13	05.07.13	Задержана		0%	НД	214 дн	204 дн		

ОКОНЧАНИЕ

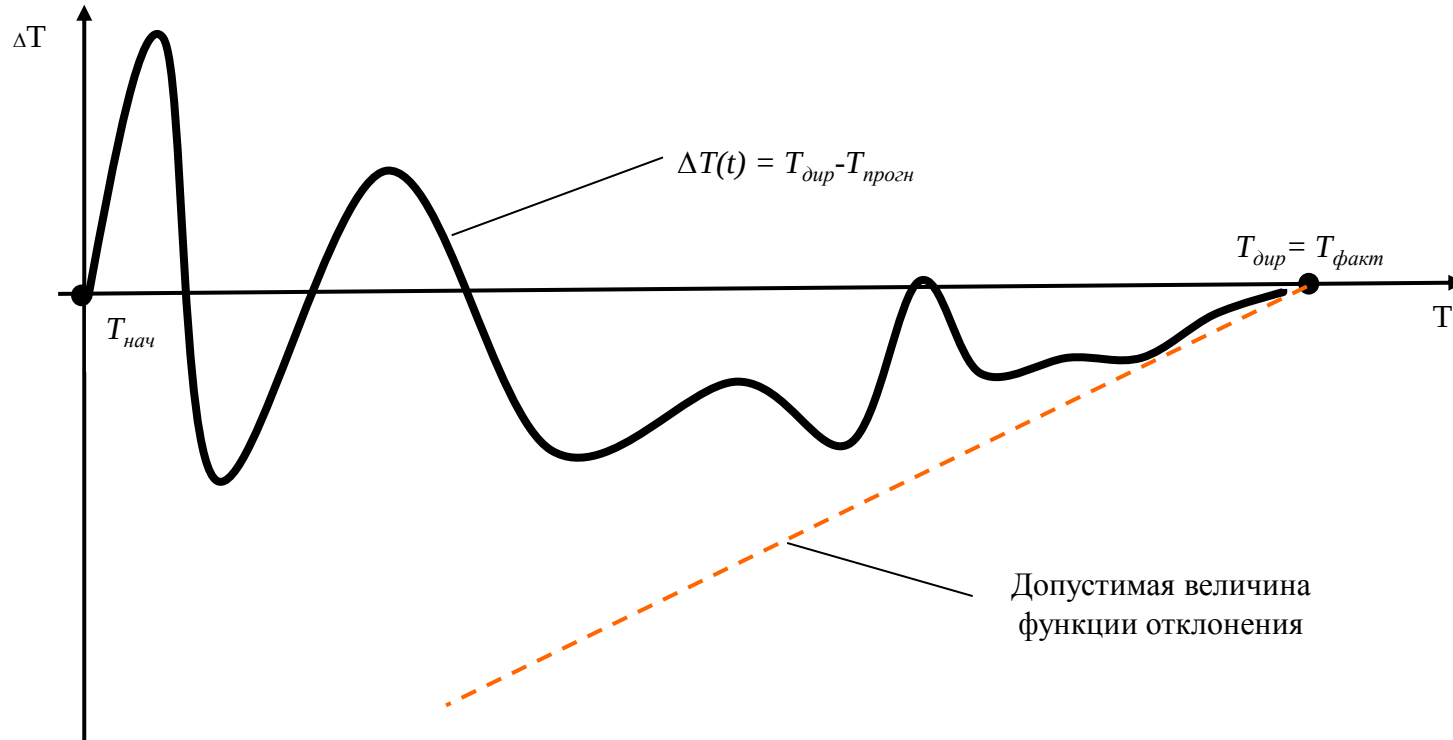
ГОТОВО НОВЫЕ ЗАДАЧИ: ПЛАНИРОВАНИЕ ВРУЧНУЮ

14:28 11.04.2013

Основные отслеживаемые параметры проекта

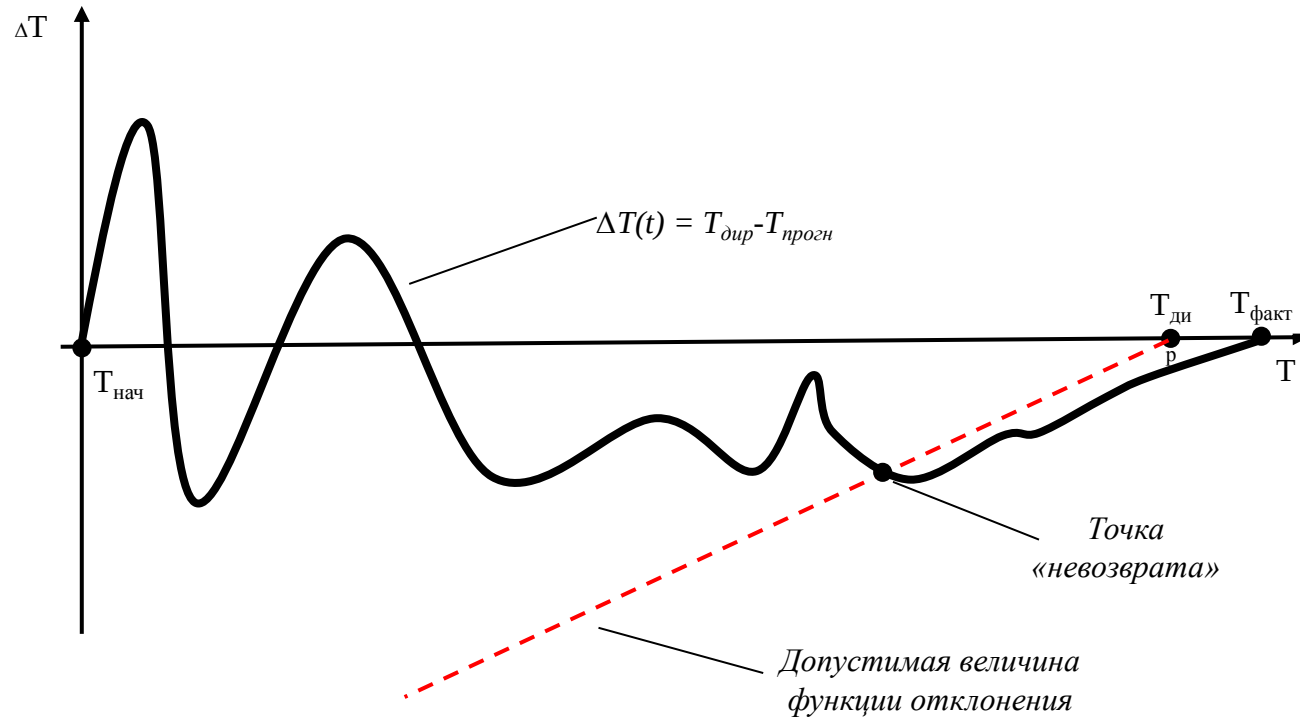


Зависимость отклонений прогноза завершения проекта от даты отчета о состоянии проекта в случае **своевременного** завершения проекта



Несмотря на наличие негативного прогноза отклонений от даты завершения проекта, данные отклонения не выходили за установленные пределы и проект удалось завершить вовремя

Зависимость отклонений прогноза завершения проекта от даты отчета о состоянии проекта в случае **срыва сроков проекта** («катастрофа»)



Прогноз отклонений от директивного срока завершения проекта вышел за установленные пределы, что привело в конечном итоге к срыву сроков проекта

Индикатор своевременности проекта

$$\text{ИСП} = T_{\text{дир}} - T_{\text{ожид}}$$

$T_{\text{дир}}$ - расчетное окончание проекта, определяется при утверждении целевого плана и соответствует директивной дате окончания проекта или дате наступления самого последнего события проекта;

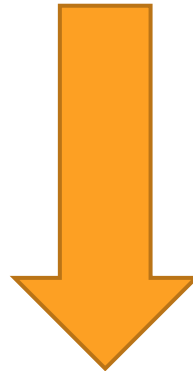
$T_{\text{ожид}}$ - ожидаемое окончание проекта - дата наступления самого последнего события судя по текущему графику

$\text{ИСП} > 0 \Rightarrow$ текущее окончание графика раньше дедлайна

$\text{ИСП} < 0 \Rightarrow$ текущее окончание графика ушло за дедлайн

Недостаток абсолютного значения

- 1) отклонение - -7 дней, но до окончания проекта осталось 3 года;
 - 2) отклонение - -7 дней, но до окончания проекта остался месяц.
- Разница колоссальна!!!



Индикатор своевременности проекта - относительные значения

$$\text{ИСП} = \frac{T_{\text{дир}} - T_{\text{ожд}}}{T_{\text{дир}} - Д}$$

$T_{\text{дир}}$ – расчетное окончание проекта
 $T_{\text{ожд}}$ – ожидаемое окончание проекта
 $Д$ – дата отчета о состоянии проекта

Таким образом, величина Индикатора будет зависеть от того, какой есть запас для управленческих решений

ИСП = 1 => все идет по плану

ИСП > 1 => появляются резервы

ИСП < 1 => своевременность реализации проекта под угрозой

Индикатор выполнения проекта

$$\text{ИВП} = \frac{V_{\text{вып}}}{V_{\text{план}}}$$

$V_{\text{вып}}$ - объем работ, который реально сделан по состоянию на дату отчета о состоянии;

$V_{\text{план}}$ - объем работ, который должен быть сделан по целевому плану

= Индексу выполнения сроков работ
из Метода анализа освоенного объема, если в руб.
 $\text{ИВСР} = \text{ОО} / \text{ПО}$ (освоенный объем/плановый объем)

Единственная разница будет в учёте только полностью завершившихся работ.

Индикатор выполнения проекта

При необходимости использовать ИВП для управления сроков проекта, также следует учитывать время, оставшееся до окончания проекта.

$$\text{ИВП}^* = \frac{N_{\text{вып}} - N_{\text{план}}}{T_{\text{дир}} - Д}$$

$N_{\text{вып}}$ - количество работ, которые фактически выполнены по состоянию на дату отчета о состоянии;

$N_{\text{план}}$ - количество работ, которые должны быть выполнены по целевому плану

$T_{\text{дир}}$ – расчетное окончание проекта

$Д$ – дата отчета о состоянии проекта

Если в график не включаются стоимостные параметры отдельных работ – проводится количественная оценка, при необходимости, с учетом значимостей работ и комплексов, например:

значимость СМР = 1,0

значимость ПИР = 0,5

значимость МТО = 0,7

Введение системы оценки

ВАЖНО: значения данных индикаторов не являются взаимосвязанными, поэтому снижение одного совершенно не должно влиять на величину другого.

ИСП = 0,95
и/или
ИВП = 0,95



проект переходит из
«зеленой» зоны в «желтую»

ИСП = 0,85
и/или
ИВП = 0,85



проект переходит из
«желтой» зоны в «красную»

Необходимо: тактические меры

- проведение глубокого анализа
- принятие оперативных корректирующих воздействий по устранению негативной ситуации
- выявление сорванных работ
- определение причин отклонений
- предложение компенсирующих мероприятий

Необходимо: стратегические меры

- в обязательном порядке изменение календарного плана, внесение мероприятий по устранению отклонений, и сохранение календарного плана как нового целевого плана
- корректировка сроков исполнения договора с заказчиком

Пример

Начало проекта - 1 июня 2012 года.

Директивное окончание - 31 мая 2013 года. Отслеживание - еженедельно.

Общее количество работ в проекте - 1000 работ.

Дата отчета	Осталось дней	Должно быть сделано работ	Фактически завершено работ	Отклонение от срока	Тенденции	Тенденция тенденции (вторая производная)	ИСП	ИВП	ИВП1	Примечание
01.06.12	364	0	0	0	0	0	1	1	1	В начале проекта Индексы оптимальны
08.06.12	357	4	3	1	1	1	0,28%	75,00%	-0,28%	
15.06.12	350	11	12	3	2	1	0,86%	109,09%	0,29%	
22.06.12	343	23	25	4	1	-1	1,17%	108,70%	0,58%	
29.06.12	336	36	34	3	-1	-2	0,89%	94,44%	-0,60%	
06.07.12	329	54	52	2	-1	0	0,61%	96,30%	-0,61%	
13.07.12	322	70	63	-2	-4	-3	-0,62%	90,00%	-2,17%	
20.07.12	315	86	85	-2	0	4	-0,63%	98,84%	-0,32%	
27.07.12	308	102	106	-2	0	0	-0,65%	103,92%	1,30%	
03.08.12	301	121	118	-4	-2	-2	-1,33%	97,52%	-1,00%	
10.08.12	294	135	131	-5	-1	1	-1,70%	97,04%	-1,36%	
17.08.12	287	152	147	-8	-3	-2	-2,79%	96,71%	-1,74%	Начало задержки критической работы
24.08.12	280	167	158	-15	-7	-4	-5,36%	94,61%	-3,21%	
31.08.12	273	196	186	-22	-7	0	-8,06%	94,90%	-3,66%	
07.09.12	266	214	202	-27	-5	2	-10,15%	94,39%	-4,51%	Окончание задержки критической работы
14.09.12	259	251	234	-24	3	8	-9,27%	93,23%	-6,56%	
21.09.12	252	278	248	-22	2	-1	-8,73%	89,21%	-11,90%	
28.09.12	245	300	276	-19	3	1	-7,76%	92,00%	-9,80%	
05.10.12	238	324	302	-21	-2	-5	-8,82%	93,21%	-9,24%	
12.10.12	231	349	326	-24	-3	-1	-10,39%	93,41%	-9,96%	
19.10.12	224	367	349	-25	-1	2	-11,16%	95,10%	-8,04%	
26.10.12	217	388	365	-23	2	3	-10,60%	94,07%	-10,60%	
02.11.12	210	403	387	-22	1	-1	-10,48%	96,03%	-7,62%	
09.11.12	203	417	400	-26	-4	-5	-12,81%	95,92%	-8,37%	
16.11.12	196	436	412	-28	-2	2	-14,29%	94,50%	-12,24%	

Дата отчета	Осталось дней	Должно быть сделано работ	Фактически завершено работ	Отклонение от срока	Тенденция	Тенденция тенденции (вторая производная)	ИСП	ИВП	ИВП1	Примечание
23.11.12	189	450	426	-25	3	5	-13,23%	94,67%	-12,70%	
30.11.12	182	467	440	-24	1	-2	-13,19%	94,22%	-14,84%	
07.12.12	175	486	462	-21	3	2	-12,00%	95,06%	-13,71%	
14.12.12	168	510	483	-20	1	-2	-11,90%	94,71%	-16,07%	Уже здесь график должен корректироваться
21.12.12	161	525	501	-20	0	1	-12,42%	95,43%	-14,91%	
28.12.12	154	534	505	-22	-2	-2	-14,29%	94,57%	-18,83%	
04.01.13	147	536	505	-23	-1	1	-15,65%	94,22%	-21,09%	Работы прерваны из-за нового года, часть работ перенесена на весну. В этот период надо было принять меры!!!
11.01.13	140	536	505	-24	-1	0	-17,14%	94,22%	-22,14%	
18.01.13	133	555	506	-28	-4	-3	-21,05%	91,17%	-36,84%	
25.01.13	126	571	514	-30	-2	2	-23,81%	90,02%	-45,24%	
01.02.13	119	590	532	-32	-2	0	-26,89%	90,17%	-48,74%	
08.02.13	112	620	554	-29	3	5	-25,89%	89,35%	-58,93%	
15.02.13	105	645	576	-28	1	-2	-26,67%	89,30%	-65,71%	
22.02.13	98	667	590	-25	3	2	-25,51%	88,46%	-78,57%	
01.03.13	91	690	611	-27	-2	-5	-29,67%	88,55%	-86,81%	
08.03.13	84	713	633	-24	3	5	-28,57%	88,78%	-95,24%	
15.03.13	77	747	650	-22	2	-1	-28,57%	87,01%	-125,97%	Успеть выполнить все объемы невозможно
22.03.13	70	767	674	-20	2	0	-28,57%	87,87%	-132,86%	
29.03.13	63	785	697	-21	-1	-3	-33,33%	88,79%	-139,68%	
05.04.13	56	804	720	-22	-1	0	-39,29%	89,55%	-150,00%	
12.04.13	49	840	741	-29	-7	-6	-59,18%	88,21%	-202,04%	Задержка критической работы
19.04.13	42	871	764	-36	-7	0	-85,71%	87,72%	-254,76%	
26.04.13	35	892	786	-33	-3	4	-94,29%	88,12%	-302,86%	
03.05.13	28	910	806	-32	-1	2	-114,29%	88,57%	-371,43%	Успеть по критическому пути уже невозможно
10.05.13	21	945	822	-32	0	1	-152,38%	86,98%	-585,71%	
17.05.13	14	963	851	-30	2	2	-214,29%	88,37%	-800,00%	
24.05.13	7	988	874	-29	1	-1	-414,29%	88,46%	-1628,57%	
31.05.13	0	1 000	893	-28	1	0		89,30%	бесконечно	К этому сроку проект должен быть завершен
07.06.13	-7		905	-30	-2	-3		90,50%		
14.06.13	-14		926	-32	-2	0		92,60%		
21.06.13	-21		950	-34	-2	0		95,00%		
28.06.13	-28		981	-36	-2	0		98,10%		
02.07.13	-35		1000	-35	1	3		100,00%		К этому сроку проект реально завершился

Вывод

Предложенная система индикации параметров проекта позволяет эффективно отслеживать состояние работы в частности и проекта в целом, а так же обеспечивает своевременное получение информации о наступлении критических параметров, которые могут привести к катастрофическим последствиям

Данная методика позволяет производить оценку реализации проекта для своевременного принятия действенных управленческих решений, позволяющих вывести параметры проекта за рамки критических состояний

Спасибо за внимание Ваши вопросы???

Терентьева Екатерина

аспирант

кафедры Организация строительства СПбГАСУ

+7-921-989-96-61

Terentieva_Katya@mail.ru

