

Решения SAP для оптимизации запасов

Сергей Уланов, SAP CIS
Июнь 2015

Содержание

- **О задаче оптимизации запасов**
- **Решение задачи с помощью SAP**

Причины возникновения запасов в компании

Технически запасы в компании не нужны – в идеале то, что приходит от поставщика, должно тут же отправляться на производство (потребление) или продажу

Основные причины, почему возникают запасы:

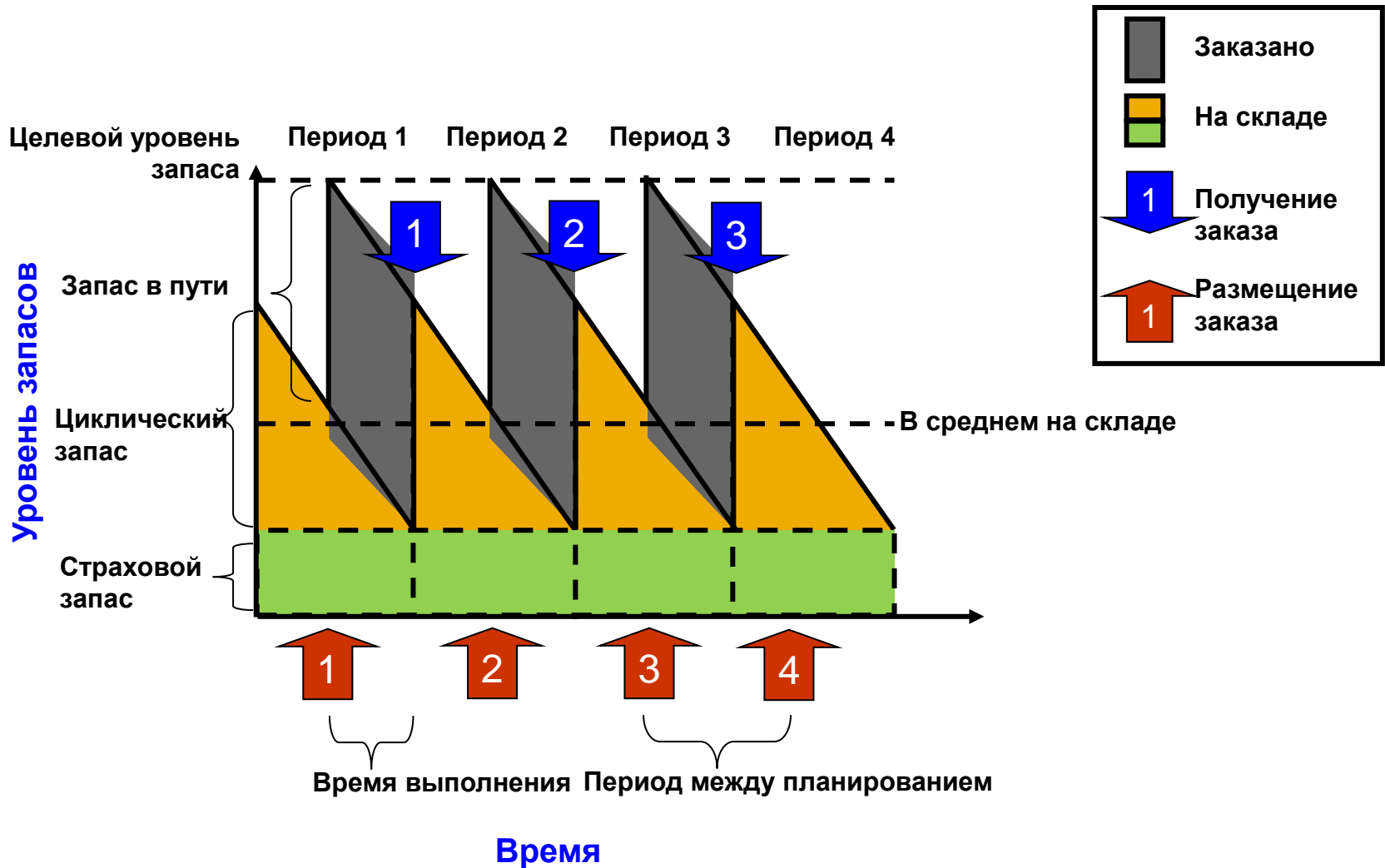
- Неопределенность продаж (ошибка прогноза)
- Неопределенность поставок (поставщик то задерживает, то поставляет раньше)
- Переоценили риски (заказали с запасом)
- Закупка большими партиями



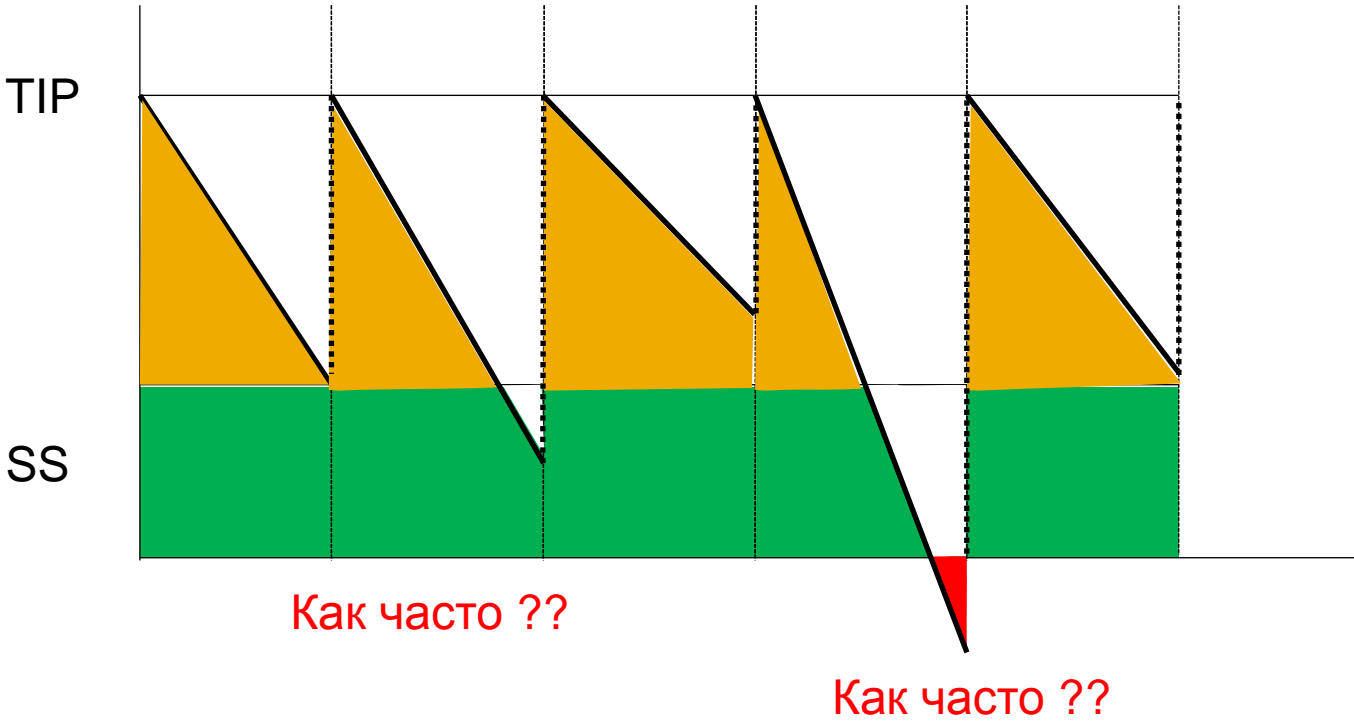
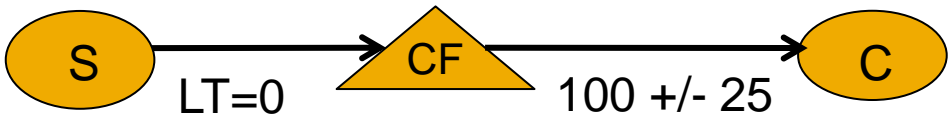
Необходим инструмент, который помогает принимать решения по запасам



Классическая диаграмма изменения запаса во времени

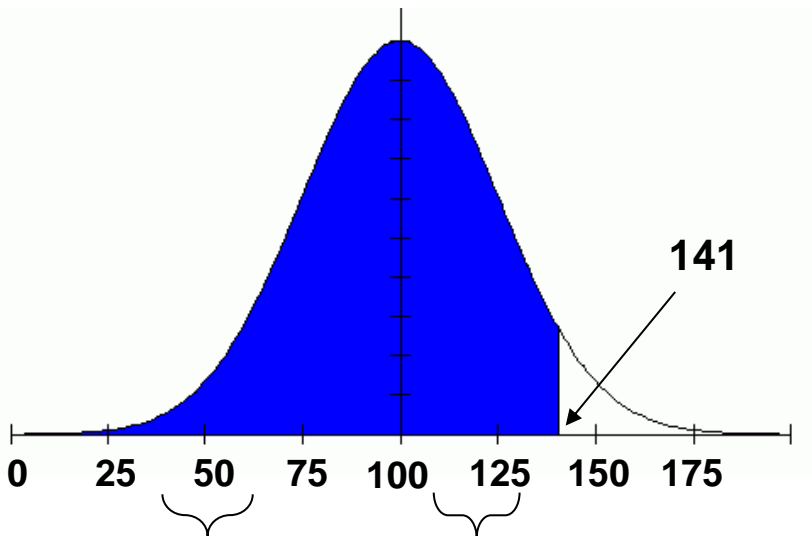


Жизненные ситуации с запасами



Пример применения классической формулы для вычисления страхового запаса

- Планирование **для одного материала/одного склада (узла)/одного периода** с мгновенным временем обработки
- Прогноз: 100, $\sigma = 25$, Распределение ошибки прогноза: Нормальное
- Целевой уровень сервиса: 95%
- Классическая формула: Страховой запас = $z(95\%) * \sigma = 1.64 * 25 = 41$
- Целевой уровень запаса = 141, Страховой запас = 41



Квантили стандартного нормального распределения

Вероятность, %	99,99	99,90	99,00	97,72	97,50	95,00	90,00	84,13	50,00
Квантиль	3,715	3,090	2,326	2,000	1,960	1,645	1,282	1,000	0,000

Квантиль в математической статистике - значение, которое заданная случайная величина не превышает с фиксированной вероятностью.

Классическая формулы для вычисления страхового запаса с неопределенностью времени пополнения

$$\text{Страховой запас} = Z \times \sigma \times \sqrt{(LT + PBR)}$$

LT – время пополнения запаса

PBR - время между перепланированием снабжения

Z – квантиль соответствующего уровня сервиса

σ – ошибка прогноза

Это простая формула работает только для одношаговой схемы пополнения запасов с нормально-распределенной ошибкой прогноза

Прогноз: 100, $\sigma = 50$, $LT = 1$, $PBR = 1$

Целевой уровень сервиса: 95%

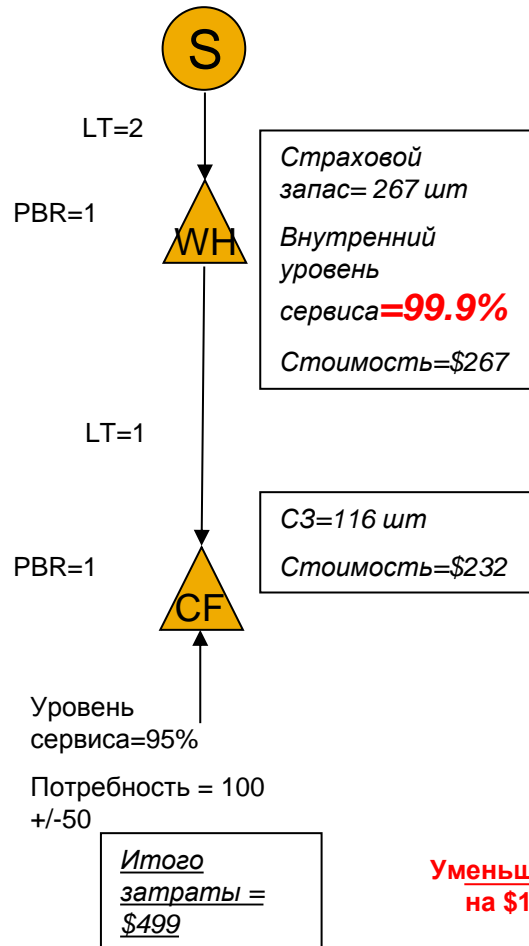
Классическая формула:

$$\text{Страховой запас} = z(95\%) * \sigma * \sqrt{(1 + 1)} = 1.64 * 50 * 1,41 = 116$$

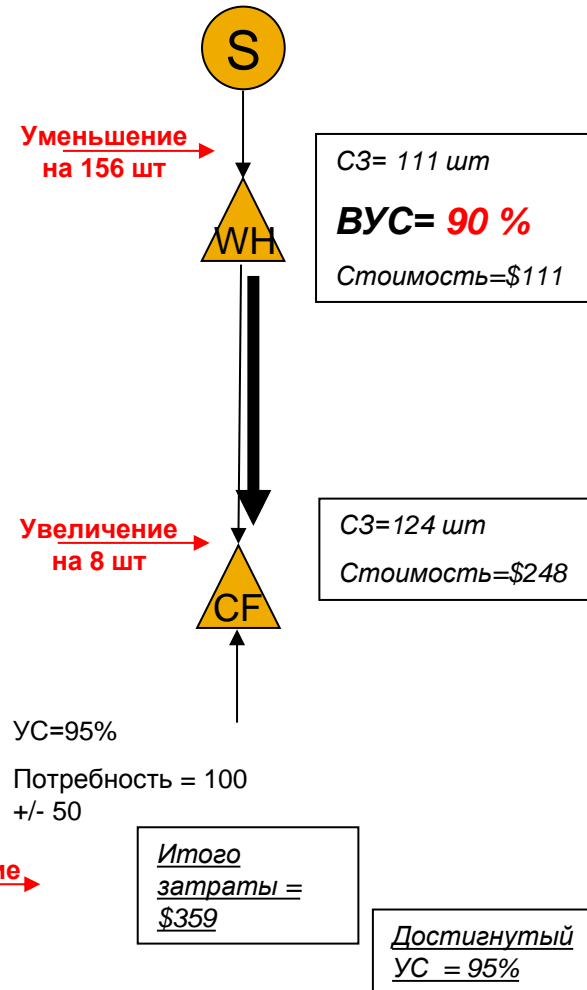
$$\text{Целевой уровень запаса} = 216, \text{ Страховой запас} = 116$$

Многоуровневая модель распределения запасов

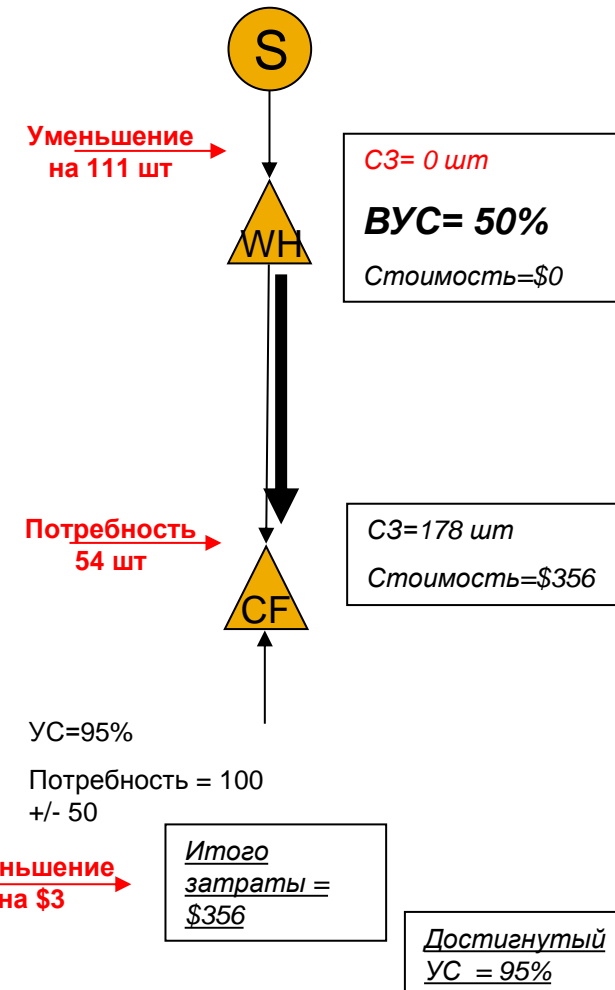
Вариант 1
Макс. Уровень Сервиса



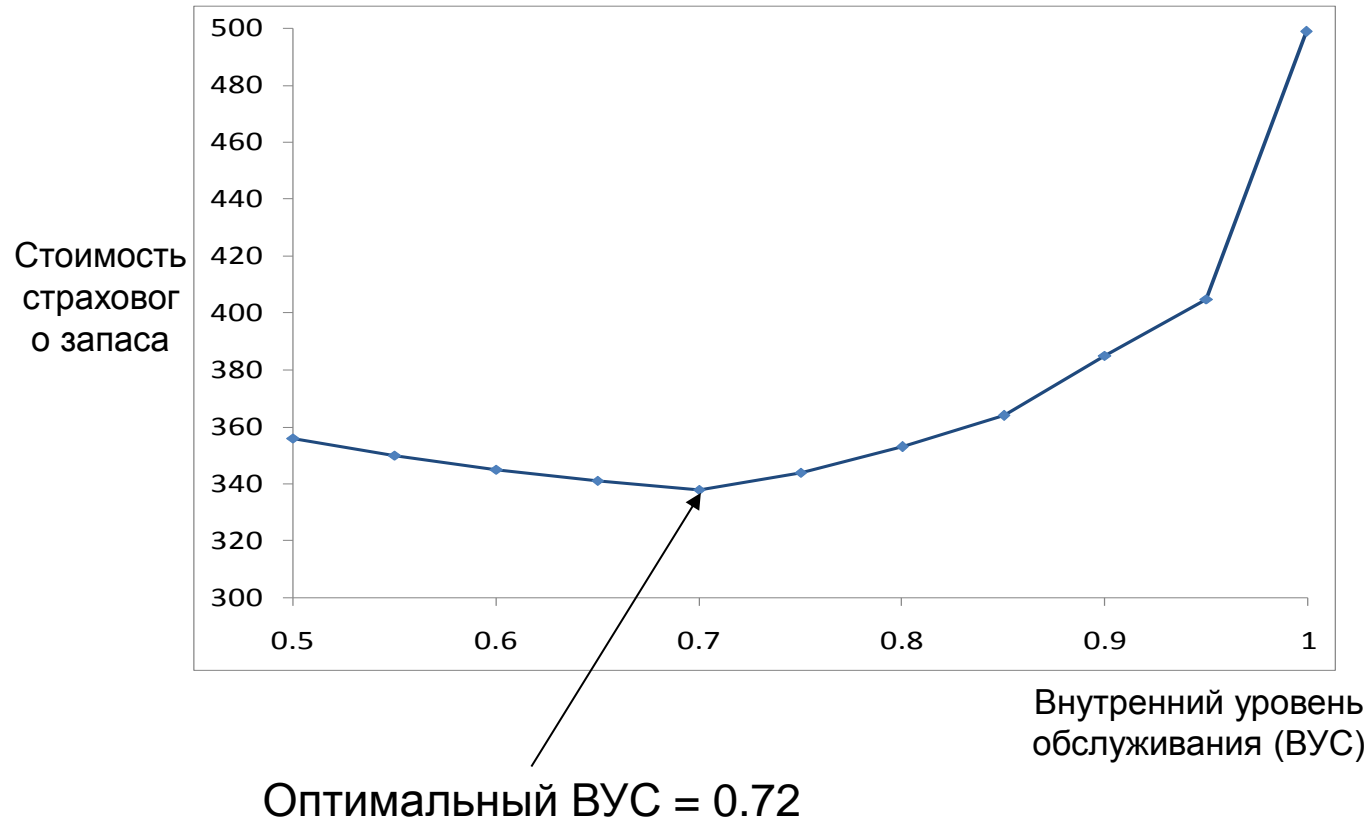
Вариант 2
Уменьшение уровня сервиса



Вариант 3
Страховой Запас = 0

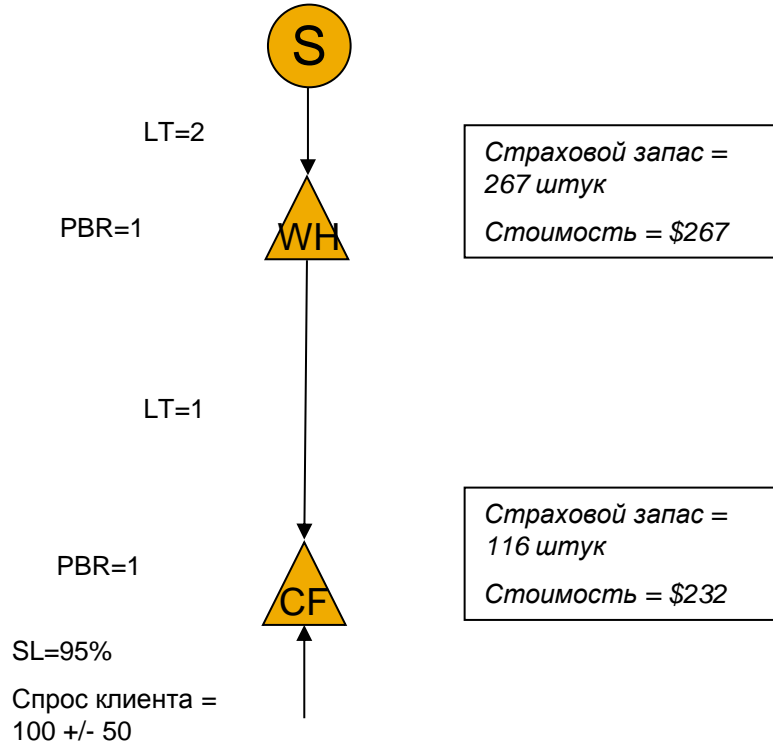


Пример: Уровень Внутреннего Обслуживания влияет на стоимость страхового запаса



Пример: Стандартный подход и Оптимальный расчет

Стандартный подход
ВУС (внутр. уровень сервиса) = 99.9%



Страховой запас = 267 штук
 Стоимость = \$267

Страховой запас = 116 штук
 Стоимость = \$232

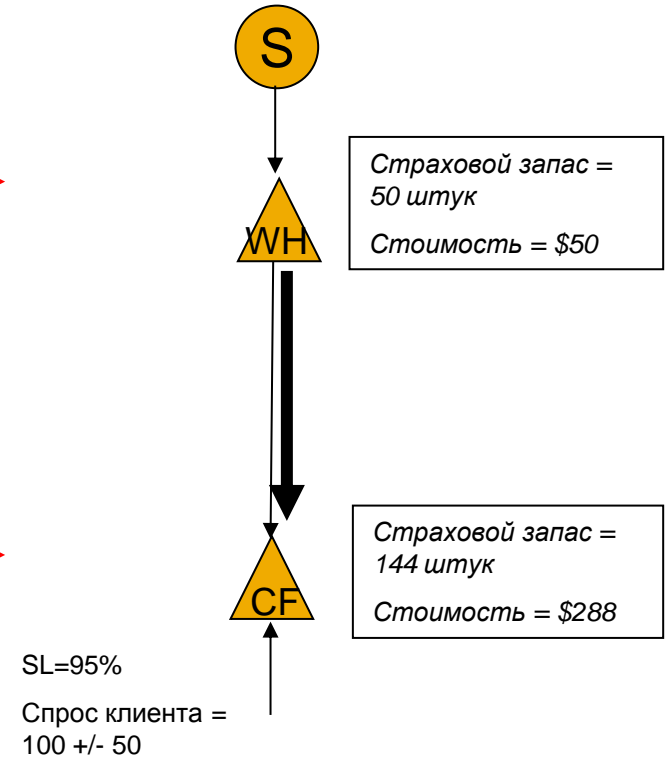
Общая стоимость = \$499

Заданный уровень обслуживания = 95%

Оптимальный ВУС=72%

Уменьшение на 217 штук →

Увеличение на 28 штук →



Страховой запас = 50 штук
 Стоимость = \$50

Страховой запас = 144 штук
 Стоимость = \$288

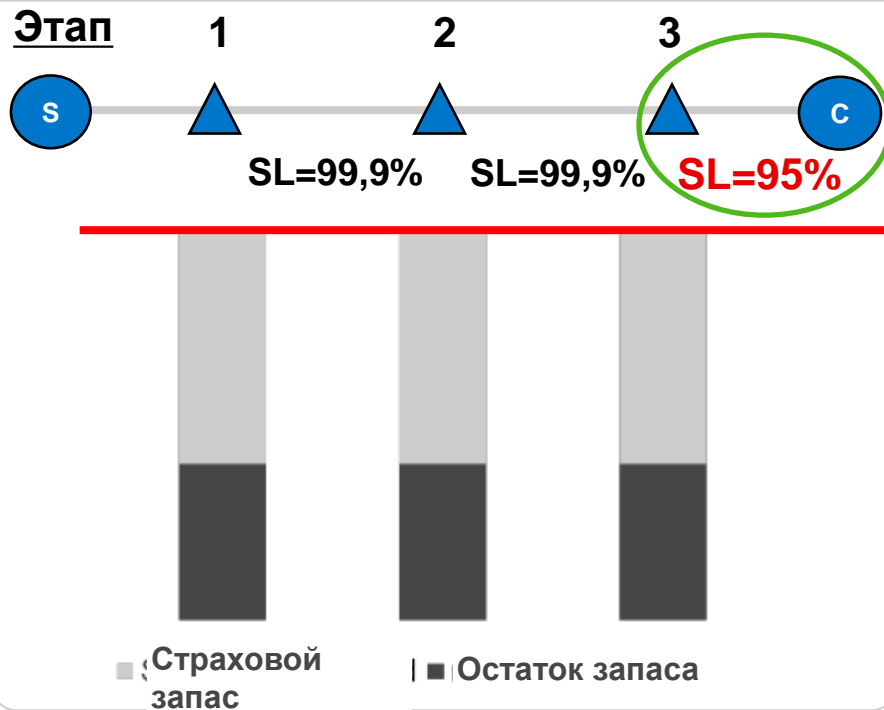
Общая стоимость = \$338

Заданный уровень обслуживания = 95%

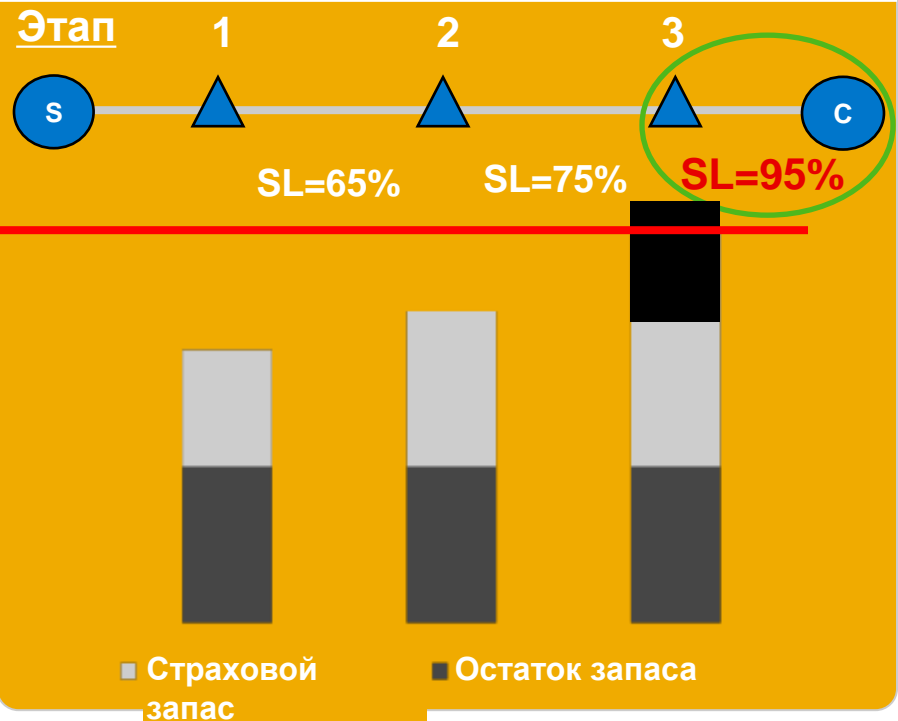
Уменьшение на \$161 →

Оптимизация внутреннего уровня обслуживания

Традиционный подход

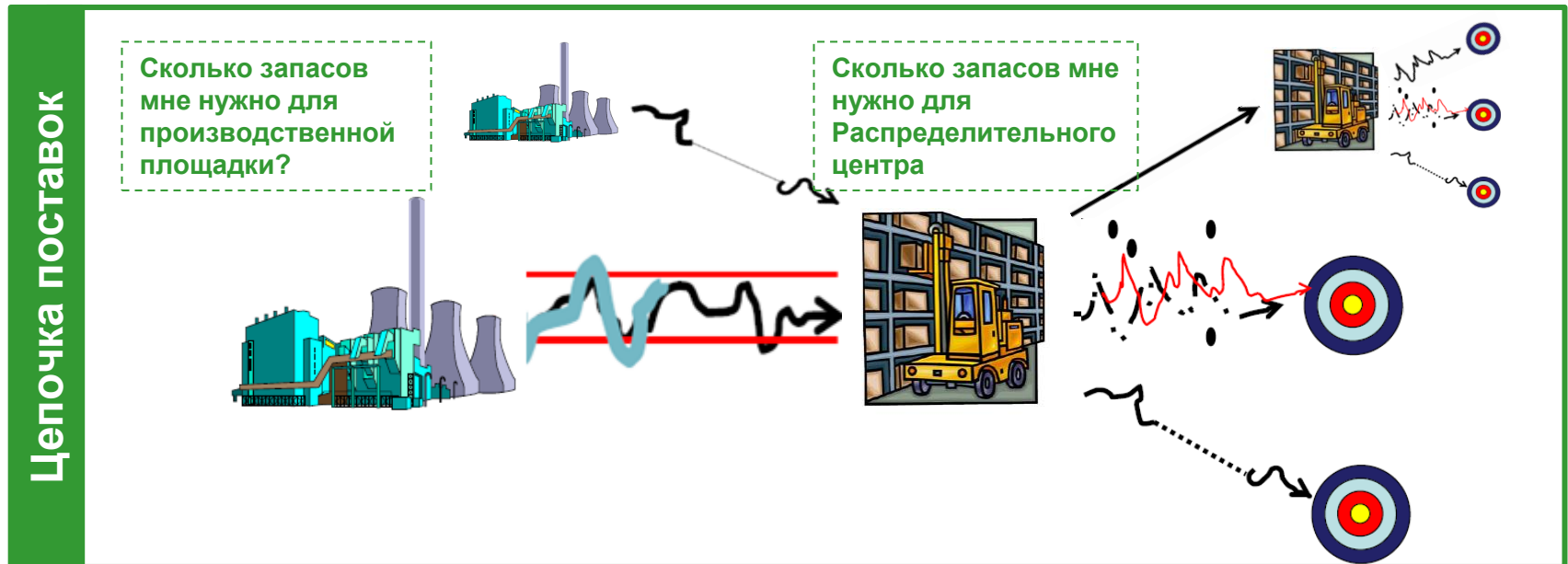


SAP - Оптимизация



SAP Enterprise Inventory & Service level Optimization

Решение, которое позволит сократить затраты на оборотный капитал при сохранении или улучшении уровня обслуживания клиентов

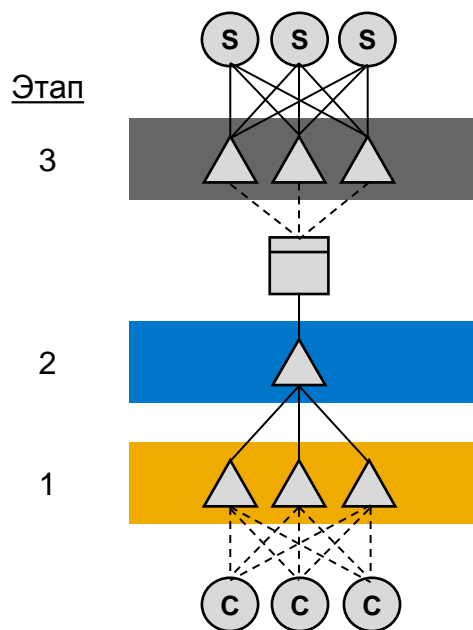


SAP EIS

- Определит оптимальные и прозрачные правила формирования запасов по всей логистической цепочке
- Улучшит планирование запасов для каждого узла цепочки на всем горизонте планирования

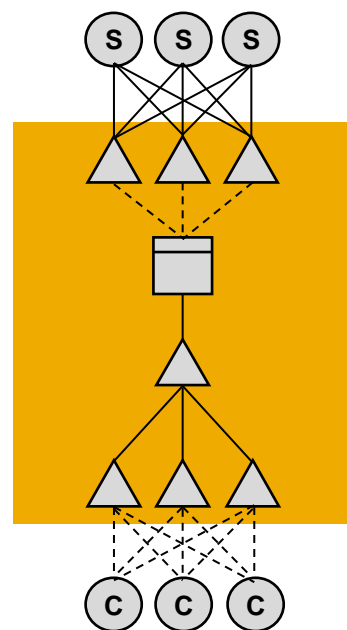
Связи между складами в сквозной цепочке поставок – ключевой элемент оптимизации

Традиционный подход



Поэтапный расчет (Single Stage):
Изолированное планирование приводит к избыточным буферным запасам, которые могут возникать на каждом этапе цепочки поставок

Оптимизированный подход SAP EIS



Сквозная цепочка: (Multistage):
Планирование, учитывающее взаимодействие уровней цепочки поставок предотвращает возникновение избыточных запасов

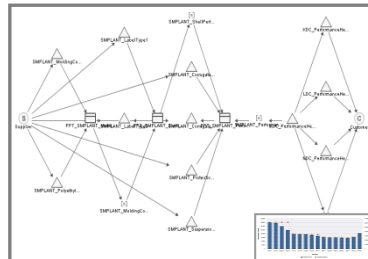
SAP Enterprise Inventory and Service-Level Optimization

**Аналитика
логистической
цепочки**



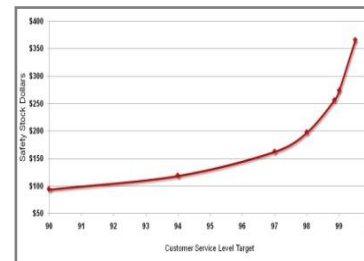
Улучшение
прозрачности
логистической
цепочки

**Многоуровневая
оптимизация
запасов**



Снижение
логистических
затрат

**Оптимизация
уровня сервиса**



Увеличение доли
рынка при
увеличении уровня
сервиса

**Анализ
сценариев
«что-если»**



Принятие
стратегических
решений на основе
анализа сценариев
«что-если»

Использование SAP EIS сразу приносит ощутимые и устойчивые результаты

Улучшение уровня обслуживания клиентов

- 5-10% увеличение заказов, исполненных полностью и в срок
- 30-50% сокращения случаев «пустого» склада и нарушения сроков поставки

Сокращение запасов и оборотных средств

- 15-30% сокращение запасов и оборотных средств
- 20-40% сокращение расходов на содержание запасов

Увеличение производительности плановика

- 10-20% сокращение времени, затрачиваемого на ручные процессы планирования

Сокращение затрат на производство и перераспределение запасов

- 10-20% снижение затрат на основные средства и амортизацию за счет снижения нагрузки на инфраструктуру хранения запасов

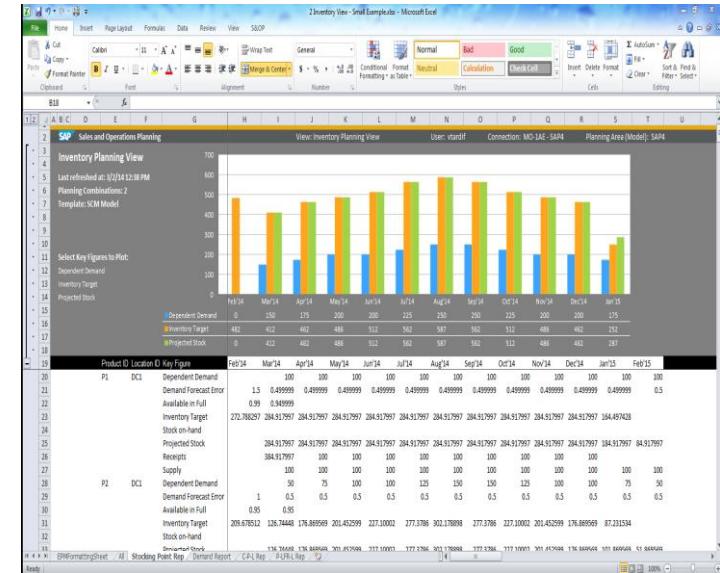


SAP EIS доказал результат в различных отраслях промышленности

Chemicals	    
	      
Consumer Products	      
	     
Manufacturing	     
	  
High Tech	    
	   
Life Sciences	    
	 
Distribution / Retail	   
	

IBP for Inventory – облачное решение по оптимизации запасов

- **Новый интерфейс**
- **Низкая стоимость владения**
- **Высокая производительность**
- **Новая аналитическая отчетность**

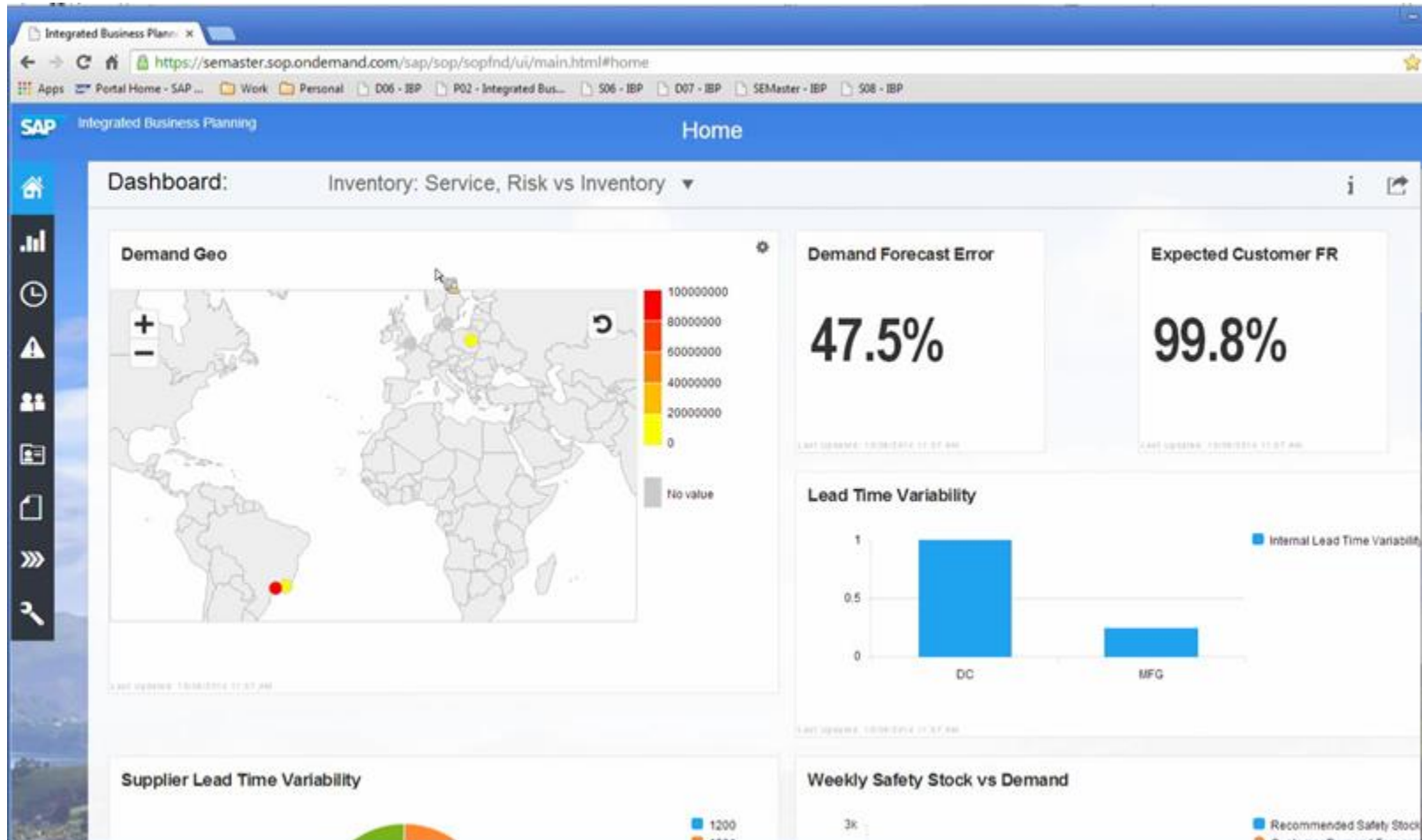


IBP for Inventory – облачное решение по оптимизации запасов

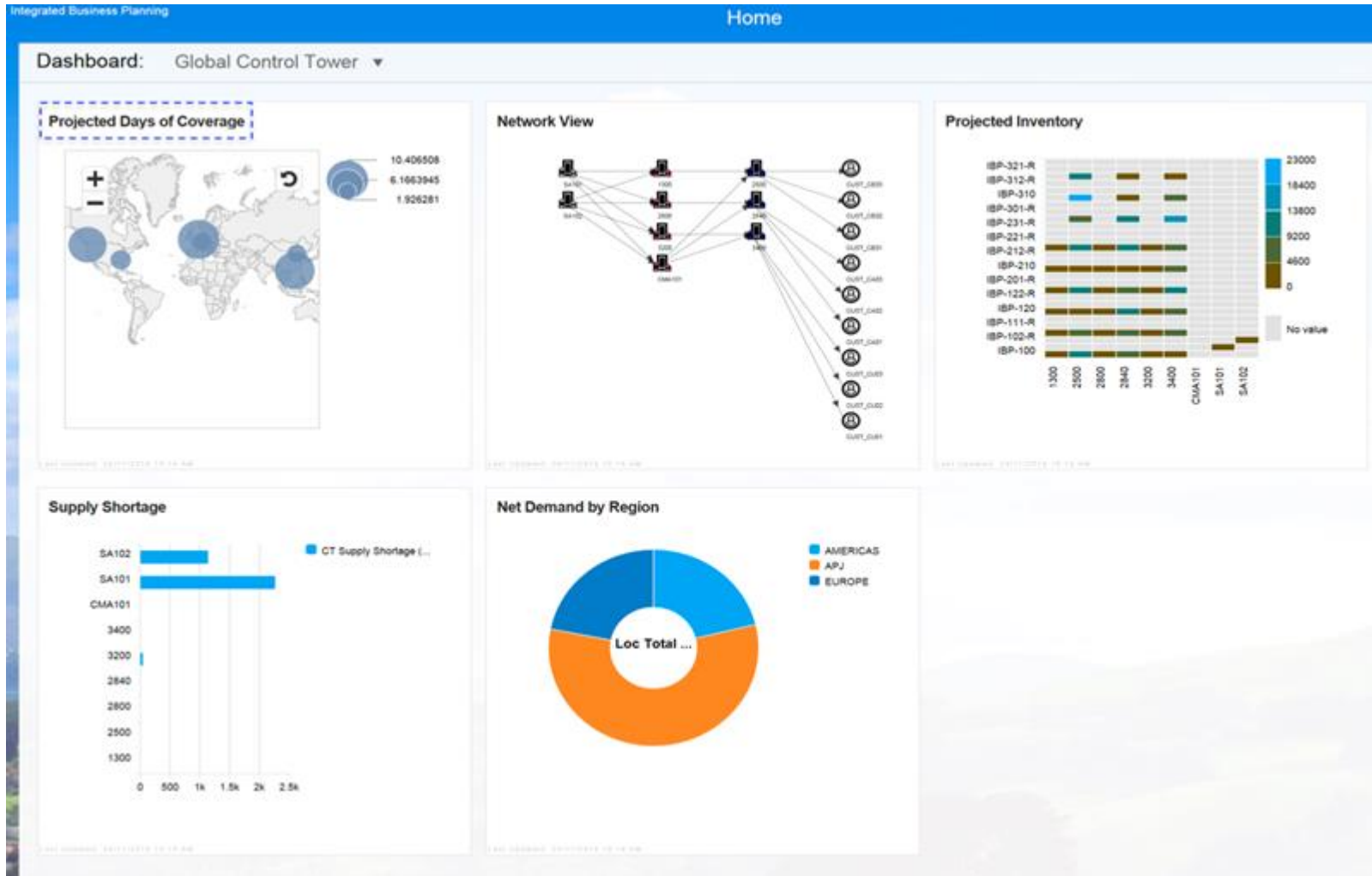
The screenshot displays the SAP IBP for Inventory software interface. A dropdown menu is open over the 'Simulate' button, listing options: 'Decomposed (single-stage) inventory optimization', 'Global (multi-stage) inventory optimization' (selected), 'Expected lost demand', 'Unconstrained Planning', 'Profit Optimization', and 'Show Messages'. The main data table shows key figures for various products and locations across multiple weeks.

Product ID	Location ID	Key Figure	W45 2014	W46 2014	W47 2014	W48 2014	W49 2014	W50 2014	W51 2014	W52 2014	W1 2015	W2 2015	
41 DC Safety Stock	2500	IO Recommended Safety Stock	10,512.0	13,144	14,195	13,109	13,122	13,018	11,744	11,736	12,066	10,944	
		Safety Stock Days of Coverage	35.4	43.4	46.7	35.2	37.0	42.0	41.6	43.3	41.2	30.9	
		Inventory Target - Additional											
		IO Demand Forecast Error	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
		Customer Distribution Demand	2,078	2,121	2,127	2,606	2,484	2,172	1,976	1,896	2,048	2,478	
		Transport Lead Time	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		Transport Lead Time Variability	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		Transport Incremental Lot Size	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		ZTransport Lot Size Min	2,599	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		Transport - Optimal Qty	2,599	2,625	2,629	2,910	2,841	2,657	2,534	2,482	2,580	2,838	
		IO Periods Between Reviews	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		IO Target Service Level	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%
		IO Recommended Safety Stock	7,342	7,396	7,139	6,709	6,723	6,675	7,405	6,858	5,661	6,466	
		Safety Stock Days of Coverage	25.6	27.3	20.5	24.1	18.1	24.2	28.8	21.4	15.1	20.5	
2540	2540	Inventory Target - Additional											
		IO Demand Forecast Error	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
		Customer Distribution Demand	2,011	1,895	2,432	1,948	2,605	1,932	1,801	2,243	2,621	2,205	
		Transport Lead Time	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		Transport Lead Time Variability	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Transport Incremental Lot Size	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		ZTransport Lot Size Min	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		Transport - Optimal Qty	2,556	2,482	2,811	2,516	2,910	2,506	2,419	2,700	2,919	2,677	
		IO Periods Between Reviews	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		IO Target Service Level	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	
		IO Recommended Safety Stock	2,753	2,723	2,667	2,442	2,600	2,800	2,823	2,642	2,473	2,558	
		Safety Stock Days of Coverage	10.7	8.2	7.7	8.1	9.7	8.1	8.1	9.0	7.1	7.9	
		Inventory Target - Additional	5	5	5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
		IO Demand Forecast Error	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
3400	3400	Customer Distribution Demand	1,797	2,321	2,418	2,122	1,872	2,406	2,440	2,044	2,427	2,276	
		Transport Lead Time	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		Transport Lead Time Variability	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		Transport Incremental Lot Size	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		ZTransport Lot Size Min	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		Transport - Optimal Qty	2,417	2,746	2,803	2,626	2,467	2,796	2,816	2,577	2,808	2,720	
		IO Periods Between Reviews	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		IO Target Service Level	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	95.0%	
		IO Recommended Safety Stock	2,493	3,004	3,591	3,437	3,212	3,296	3,110	3,435	3,827	3,679	
		Safety Stock Days of Coverage	12.0	10.4	12.2	17.1	16.2	14.6	11.6	12.1	14.4	15.6	
		Inventory Target - Additional											
		IO Demand Forecast Error	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Customer Distribution Demand	1,458	2,015	2,056	1,411	1,392	1,583	1,880	1,983	1,867	1,654	
		Transport Lead Time	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Transport Lead Time Variability	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
IBP-110	2500	IO Recommended Safety Stock	2,493	3,004	3,591	3,437	3,212	3,296	3,110	3,435	3,827	3,679	
		Safety Stock Days of Coverage	12.0	10.4	12.2	17.1	16.2	14.6	11.6	12.1	14.4	15.6	
		Inventory Target - Additional											
		IO Demand Forecast Error	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
		Customer Distribution Demand	1,458	2,015	2,056	1,411	1,392	1,583	1,880	1,983	1,867	1,654	
		Transport Lead Time	1	1	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

IBP for Inventory – облачное решение по оптимизации запасов



IBP for Inventory – облачное решение по оптимизации запасов





Спасибо!

Контактная информация:

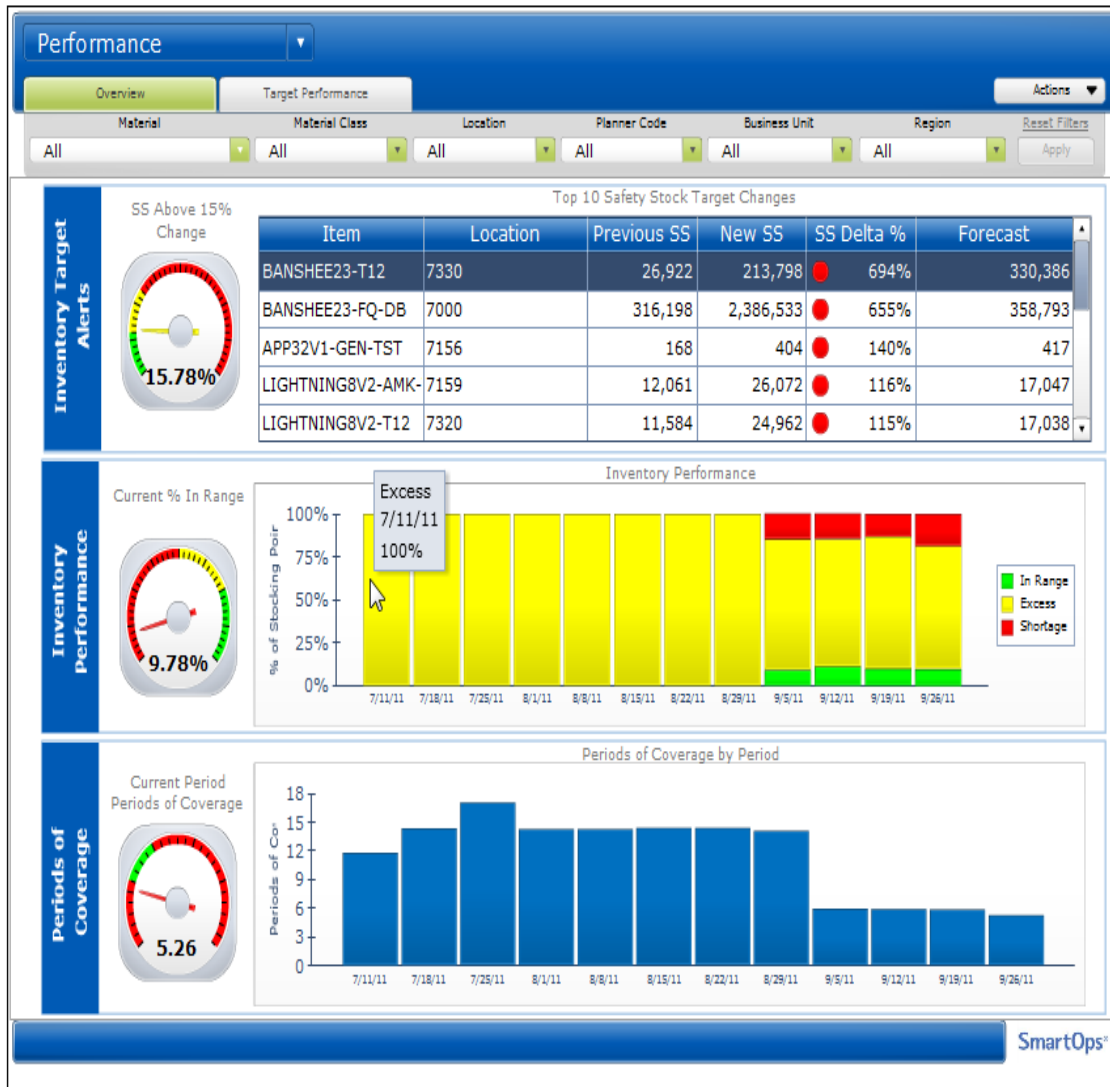
Сергей Уланов, САП СНГ
Эксперт SCM, руководитель группы «Планирования цепочки поставок»
sergey.ulanov@sap.com

Приложения

Dashboard: Demand Analytics



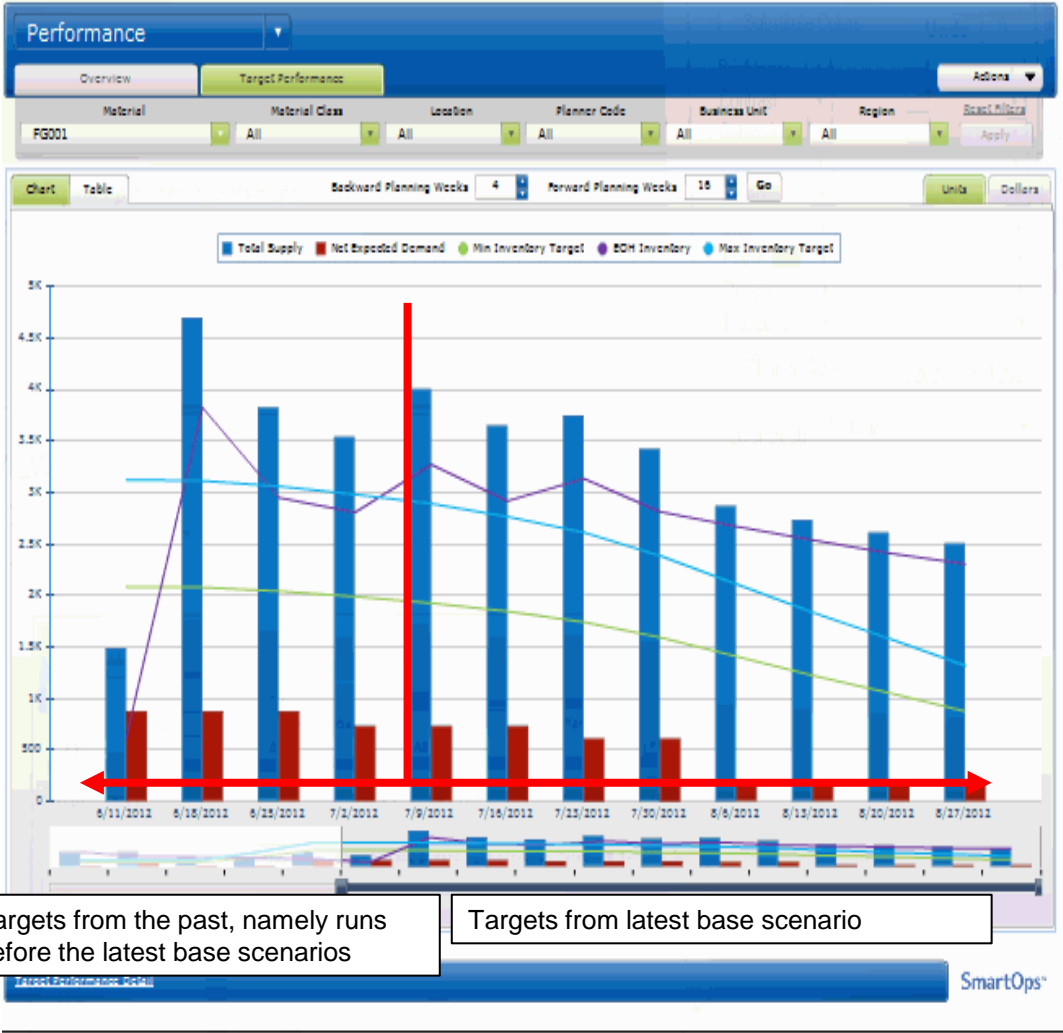
Performance Overview Dashboard



Dashboards support what-if analysis



Target Performance Dashboard



Targets from the past, namely runs before the latest base scenarios

Targets from latest base scenario

Необходимо построить всеобъемлющую модель данных для реализации возможностей, которые дает цепочка поставок

Основные справочники

- **ОЗМ-местоположение**
- **Стоимость складского обслуживания**
- *Стоимость закупки*
- *Стоимость перемещения*
- **Единицы измерения**
- **Накладные расходы**

Плановые данные для пополнения

- **Усредненный прогноз спроса**
- **Взаимозаменяемость**
- **Полные средние сроки поставки**
 - *Физические сроки*
 - *Сроки обработки*
 - *Другие сроки*
- **Целевой уровень обслуживания**
- **Минимальный размер партии**
- **Шаг увеличения размера партии**

Производственные данные

- **Спецификация изделия и сроки её действия**
- *Производительность*
- *Max производительность процесса*
- *Min производственная партия*

Транзакционные данные

- **История продаж**
- *История заказов на закупку*
- *Фактически произведенное количество*

История плановых данных

- **История прогнозов**
- *Запланированное к производству количество*

Неопределенность

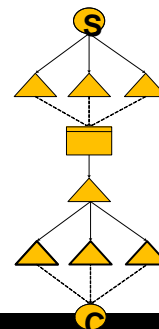
- **Ошибки прогноза/стд.отклонение**
- **Стд.отклонение для полных сроков поставки**
- **% брака и его стд.отклонение**
- **Надежность источников**

Анализ сценариев и пороговые величины

- *Начальное состояние складов*
- *Запланированные поставки*
- *Затраты: приемка, транспортировка, обработка заказов, административные расходы, удельные расходы*
- *Позиции, местоположение, хар-ки узлов сети*
- *Неликвиды*

Оптимизационные данные

- *Min/Max уровень обслуживания*
- *Процент упущенных продаж*



Bold = основные данные Легенда
Italics = вспомогательные данные
Blue = данные, зависящие от времени

© 2015 SAP SE or an SAP affiliate company. All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or for any purpose without the express permission of SAP SE or an SAP affiliate company.

SAP and other SAP products and services mentioned herein as well as their respective logos are trademarks or registered trademarks of SAP SE (or an SAP affiliate company) in Germany and other countries. Please see <http://global12.sap.com/corporate-en/legal/copyright/index.epx> for additional trademark information and notices.

Some software products marketed by SAP SE and its distributors contain proprietary software components of other software vendors.

National product specifications may vary.

These materials are provided by SAP SE or an SAP affiliate company for informational purposes only, without representation or warranty of any kind, and SAP SE or its affiliated companies shall not be liable for errors or omissions with respect to the materials. The only warranties for SAP SE or SAP affiliate company products and services are those that are set forth in the express warranty statements accompanying such products and services, if any. Nothing herein should be construed as constituting an additional warranty.

In particular, SAP SE or its affiliated companies have no obligation to pursue any course of business outlined in this document or any related presentation, or to develop or release any functionality mentioned therein. This document, or any related presentation, and SAP SE's or its affiliated companies' strategy and possible future developments, products, and/or platform directions and functionality are all subject to change and may be changed by SAP SE or its affiliated companies at any time for any reason without notice. The information in this document is not a commitment, promise, or legal obligation to deliver any material, code, or functionality. All forward-looking statements are subject to various risks and uncertainties that could cause actual results to differ materially from expectations. Readers are cautioned not to place undue reliance on these forward-looking statements, which speak only as of their dates, and they should not be relied upon in making purchasing decisions.