

# РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВА И СНАБЖЕНИЯ ПОД СЕЗОННЫЙ СПРОС

Татьяна Агафонова

Методист отдела разработки  
«1С:ERP Управление предприятием» фирмы «1С»



## Аннотация

В статье будет рассмотрена методика планирования и то, как ее можно «переложить» на типовые механизмы 1С:ERP. Рассматриваемый функционал доступен с версии 2.5.3.

В качестве примера взято швейное производство, однако общие подходы к построению моделей применимы и ко многим другим производствам с теми же операционно-логистическими характеристиками: значительной сезонностью спроса и средней по длительности (несколько месяцев) логистикой закупок.

Данные модели упрощены для лучшего понимания методики. Упрощение никак не сказывается на сути расчетов и математике.

## Какое предприятие рассматриваем?

Марка спортивной одежды. Есть необходимость поддерживать широкий ассортимент. Часть товаров продается хорошо (категория А в ABC-анализе) и приносит основную прибыль. Часть товаров производится только для поддержания статуса марки.

Спрос на продукцию сезонный. В «сезонный пик» спрос в 2–2,5 раза выше производственных мощностей. Производство «на склад».

Основной материал – трикотажное полотно. Используется 7 различных полотен. Минимальная партия заказа разная для разных поставщиков и полотен. Сроки доставки также разные – от 1 до 3 месяцев.

## Какой уровень планирования рассматриваем?

Нам нужно согласовать деятельность трех разных подразделений: отдел продаж, производство, отдел закупок. Несколько подразделений – значит, рассматриваем планирование на уровне предприятия (функция планово-экономического отдела).

В 1С:ERP три уровня производственного планирования. Для управления на уровне предприятия служит подсистема «Бюджетирование и планирование». Для управления на межцеховом и цеховом уровнях – подсистема «Производство».

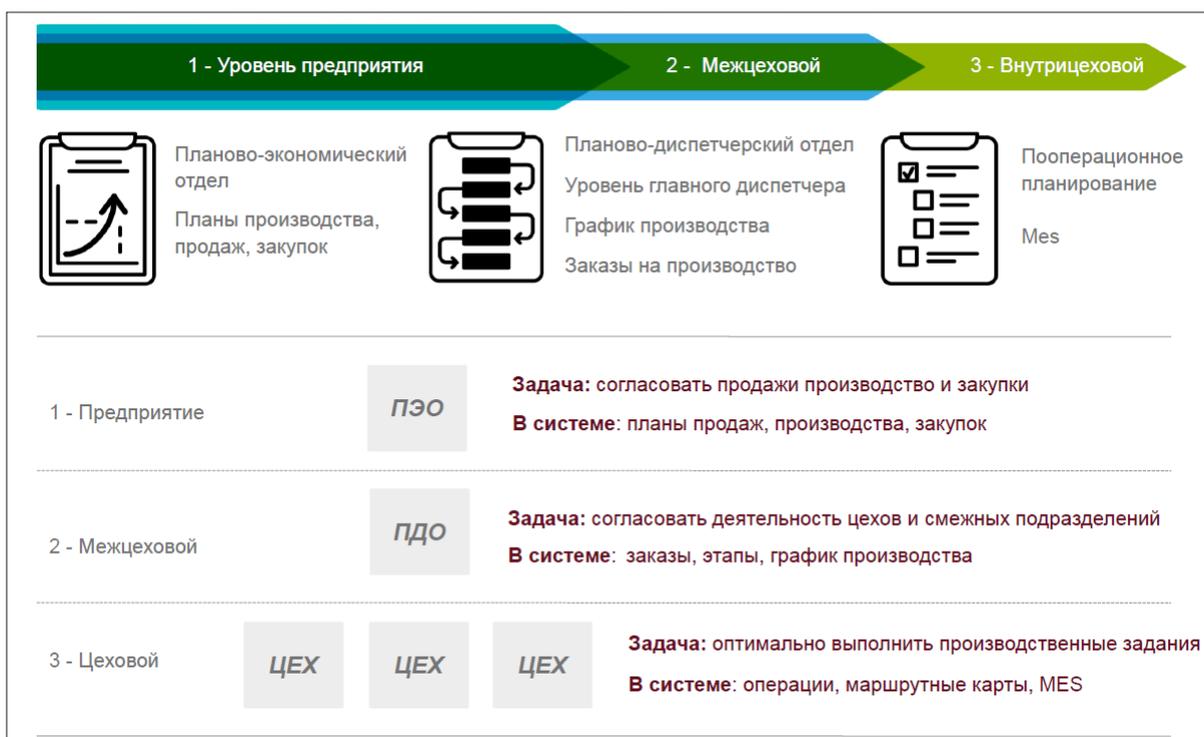


Рис. 1. Уровни планирования 1С:ERP

## Производим «под заказ» или «на склад»?

Предприятие производит продукцию «на склад». Это значит, что нужно заранее (до поступления заказов от клиентов) сделать 4 вещи:

- спрогнозировать спрос;
- обеспечить производство материалами;
- произвести все необходимое (под спрос);
- положить продукцию на склад.

Затем приходит клиент, заказывает продукцию, и если нужная продукция на складе есть, то мы отгружаем ее клиенту. Если нет – то не отгружаем.

### Схема «на склад»

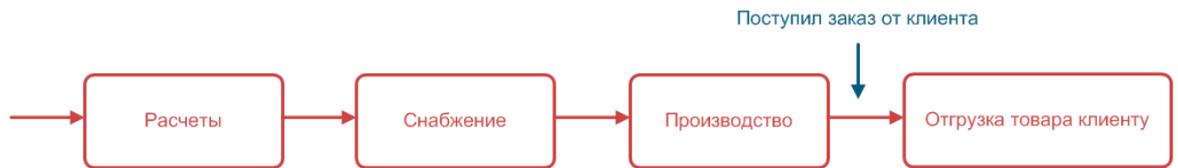


Рис. 2. Схема «на склад»

### Схема «под заказ»



Рис. 3. Схема «под заказ»

## Зачем нужна подходящая математическая модель планирования?

Методика расчета планов – это математическая модель планирования предприятия. Если она не подходит предприятию, то плохо описывает реальную ситуацию. Рассчитано одно, в жизни происходит другое. Постоянно возникают «пожары», к которым мы не готовы (у нас же рассчиталось другое!). Но на самом деле зачастую это не «пожар», а расхождение нашей неправильной модели с реальностью. Чем «неправильней» модель, тем больше расхождения и тем больше хаоса эта модель вносит в работу предприятия.

При неправильном расчете мы теряем деньги и лояльность клиентов:

- Клиент не получает продукцию у нас и может уйти к конкурентам.
- Если произвели не то, что в итоге нужно клиентам, потратили впустую свои время и деньги. «Забарахлили» склад ненужной продукцией. И т. п.

**Пример.** Что будет, если для сезонного спроса использовать метод скользящего среднего?

**Метод скользящего среднего** – спрос рассчитывается как среднее за несколько предыдущих периодов. Например, за 3 предыдущих месяца. Исходя из рассчитанного спроса планируем производство и закупки.

Метод для сезонного спроса не подходит, но на практике это не всегда очевидно. Разберем на конкретных цифрах.

Есть данные отгрузок со склада (**таблица 1**).

**Таблица 1.** Отгрузки со склада производственной компании в 2014 году

январь.14	февраль.14	март.14	апрель.14	май.14	июнь.14	июль.14	август.14	сентябрь.14	октябрь.14	ноябрь.14	декабрь.14
6480	6836	6429	6061	3423	5361	29652	32725	29838	20938	20563	21986

Считаем прогноз продаж как среднее за предыдущие 3 месяца. Прогноз продаж января 2015 =  $(20938 + 20563 + 21986) / 3 = 21162$ . Январь прошел, отгрузки со склада составили 13995. Мы продали меньше, чем планировалось. Излишки легли на склад.

Считаем дальше. Прогноз на февраль 2015 =  $(20563 + 21986 + 13995) / 3 = 18848$ . По итогам февраля продали опять меньше плана. Разница между планом и фактом ложится на склад (таблица 2).

**Таблица 2.** Расчетный план и фактические отгрузки со склада

	январь.15	февраль.15	март.15	апрель.15	май.15	июнь.15	июль.15	август.15	сентябрь.15	октябрь.15	ноябрь.15	декабрь.15
Факт	13995	11783	12698	9477	7661	6097	30018	64548	47904	26596	24176	16315
План	21162	18848	15921	12825	11319	9945	7745	14592	33554	47490	46349	32892
Прогноз - Факт	7167	7065	3223	3348	3658	3848	-22273	-49956	-14350	20894	22173	16577
Состояние склада к концу месяца	7167	14232	17455	20804	24462	28310	6037	-43919	-58268	-37374	-15201	1376

Ситуация повторяется каждый месяц – реальные отгрузки почти на 40% ниже плана. В определенный момент у руководства компании может возникнуть соблазн занизить план, для того чтобы снизить запас товара на складе. Например, к концу июня запас достигает 28310 изделий при общих продажах за июнь всего 6097 единиц товара.

В июле ситуация начинает меняться. Впервые за весь год плановые продажи оказываются меньше фактических, причем значительно – на 22273 единицы. Практически весь случайно накопленный в первой половине года запас, который еще в июне считался достаточно большим и казался «хорошей подготовкой к сезону», отгружается за один июль.

В следующие два сезонных месяца – август и сентябрь – расчет опять занижен, причем в августе занижен на 49956 единиц. В результате к концу августа компания имеет дело с огромным неудовлетворенным спросом. Дальше неудовлетворенный спрос только растет.

И только в октябре ситуация начинает улучшаться: неудовлетворенный спрос все еще большой (37374 единицы), но он хотя бы начинает сокращаться. Происходит это за счет того, что реальный спрос снижается, а расчетный план, наоборот, растет (метод скользящего среднего всегда при нисходящем тренде делает завышенный прогноз).

Ситуация, к сожалению, не является вымышленной. В сезон, видя огромный неудовлетворенный спрос, производство работает на пределах мощности. Деятельность компании превращается в «тушение пожаров» и «затыкание дыр». На складе постоянные дефициты готовой продукции, а сырье нужно было заказывать «вчера».

На графике ниже показана разница между фактом и прогнозом продаж, который строился методом скользящего среднего. Видно, что такая модель планирования не отражает реальность.

### Сравнение реальных отгрузок при сезонном спросе и плана, построенного на предположении о постоянстве месячной скорости продаж

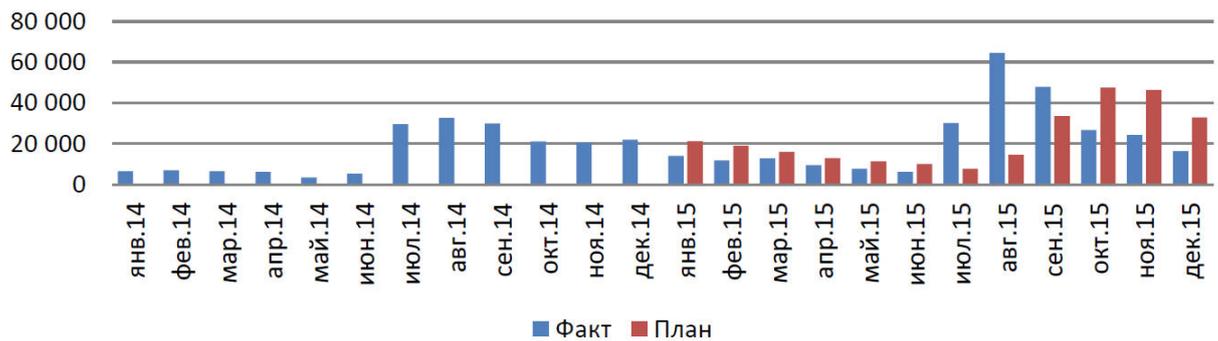


Рис. 4. Сравнение фактических отгрузок при сезонном спросе и прогноза, построенного методом скользящего среднего

**Итог.** Правильная математическая модель хорошо описывает деятельность предприятия. Благодаря подходящей модели ситуация становится предсказуемой, управляемой, прозрачной. А проблемы, возникающие при неправильном расчете планов, можно перечислять бесконечно.

## В чем сложность построения модели?

Сложность расчетов – найти баланс между различными ограничениями.

Если спрос сезонный, то в месяцы «сезонного пика» спрос на продукцию может в разы превышать производственные мощности. Модель планирования должна быть построена так, чтобы, с одной стороны, продажи были обеспечены товаром, с другой стороны, производство было загружено равномерно.

Основные ограничения:

- **Прогнозируемые остатки на складе не должны быть отрицательными.** Прогнозируемые остатки на конец периода рассчитываются по очевидной формуле:

$$\text{Остатки на складе}_i = \text{Остатки на складе}_{i-1} + \text{План производства}_i - \text{Прогноз продаж}_i \text{ где } i - \text{номер периода.}$$

Отсутствие минусовых прогнозируемых остатков на складе – признак того, что данный план производства способен обеспечить заданный прогноз продаж.

- **Ограничения по производственным мощностям.** Производству под силу производить определенное количество продукции в месяц. Это количество может быть больше, а может быть и меньше, чем указано в плане продаж на тот же месяц.
- **Ограничения, связанные с технологией производства.** Запуски делаются в разрезе полотен. Весь ассортимент может шиться из большого числа различных полотен, при этом запускают в месяц обычно 2–5 полотен.
- **Ограничения в снабжении.** Длительность поставки, минимальная партия закупки и т. п..

Нужно найти оптимальное решение в заданных ограничениях. Часть из этих ограничений гибкие, часть жесткие. Например, мы можем расширить складские площади, арендовав дополнительный склад (ограничение на размер складов – гибкое). Но, например, не можем передать на аутсорсинг определенные виды работ – например, из-за боязни рассекретить наше ноу-хау и т.п. (жесткое ограничение).

Предположим, мы уже составили прогноз продаж и нам нужно, учитывая ограничения, рассчитать партии запуска изделий в производство. План производства и связанный с ним план снабжения итеративно пересчитываются до тех пор, пока не будут удовлетворены основные ограничения или не станет понятно, что планы нереализуемы в данных ограничениях. Тогда принимаются различные управленческие решения. Их мы не рассматриваем в рамках данной статьи.

## Построим модель в Excel

Этот раздел сложно воспринимать без таблиц, в которых строилась модель. Поэтому файл Excel выложен сюда: <https://yadi.sk/d/6C1ly4avquQqDw>.

### План продаж

Перед началом года составляем план продаж по месяцам. Предположим, что всю процедуру по составлению плана, включая отбор данных, выбор метода прогнозирования, составление самого прогноза, согласование расчетов с маркетологами и т. д., мы прошли и на руках у нас есть утвержденный план продаж на год.

Артикул	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	Прогнозируемый общий объем продаж на 2017 год
	3000	4000	4000	4000	3000	2000	6409	9397	12042	10188	9422	5504	
Группа 7. 5-16	1248	1664	1664	1664	1248	832	2000	3000	4500	4000	3500	2000	27320
Группа 7. 5-17	520	694	694	694	520	347	1700	2000	2500	2000	1734	1040	14442
Группа 7. 2-90	456	608	608	608	456	304	912	1216	1824	1520	1520	912	10944
Группа 7. 3-16	213	284	284	284	213	142	426	568	852	710	710	426	5112
Группа 7. 2-91	137	183	183	183	137	92	275	367	550	458	458	275	3299
Группа 7. 6-27	117	156	156	156	117	78	234	600	400	390	390	234	3028
Группа 7. 4-27	102	136	136	136	102	68	204	500	300	340	340	204	2568
Группа 7. 8-17	93	124	124	124	93	62	186	500	372	310	310	186	2484
Группа 7. 10-15	57	76	76	76	57	38	300	350	400	190	190	114	1924
Группа 7. 2-99	36	48	48	48	36	24	72	96	144	120	120	72	864
Группа 7. 9-15	20	27	27	27	20	14	100	200	200	150	150	41	976

Рис. 5. План продаж

## Черновой план производства

Рассчитаем потребность в производстве. На конец года у нас следующие остатки на складе:

Артикул	Код модели	Код полотна	Остаток на конец декабря
Группа 7. 5-16	5	16	2005
Группа 7. 5-17	5	17	2305
Группа 7. 2-90	2	90	2070
Группа 7. 3-16	3	16	650
Группа 7. 2-91	2	91	836
Группа 7. 6-27	6	27	709
Группа 7. 4-27	4	27	760
Группа 7. 8-17	8	17	118
Группа 7. 10-15	10	15	157
Группа 7. 2-99	2	99	90
Группа 7. 9-15	9	15	140

Рис. 6. Остатки на складе на конец года

Понятно, что производить каждый месяц строго под план продаж мы не можем. Такой план производства нереализуем. Он не пройдет ограничения по мощностям производства. Спрос на продукцию неравномерный, а производство должно быть постоянно равномерно загружено (по возможности). Поэтому для начала рассчитаем среднюю норму производства по каждому артикулу. И создадим план-черновик. Средняя норма считается по очевидной формуле:

*(Прогнозный общий объем продаж на 2017 - Остаток на конец декабря 2016) / 11*

Артикул	Код модели	Код полотна	Стратегия производства											
			январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
			5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	0
Группа 7. 5-16	5	16	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	
Группа 7. 5-17	5	17	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	
Группа 7. 2-90	2	90	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	
Группа 7. 3-16	3	16	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	
Группа 7. 2-91	2	91	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	
Группа 7. 6-27	6	27	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	
Группа 7. 4-27	4	27	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	
Группа 7. 8-17	8	17	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	
Группа 7. 10-15	10	15	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	
Группа 7. 2-99	2	99	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
Группа 7. 9-15	9	15	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	

Рис. 7. План-черновик для производства

Например, для артикула «Группа 7.5-15» норма равна  $(27320 - 2005) / 11 = 2301$ . 27320 – это прогнозируемый общий объем продаж на 2017 год (рис. 4), 2005 – это остатки на конец 2016 года (рис. 5).

## Прогноз остатков на складе

Двигаемся дальше. Рассчитаем прогнозируемые остатки на конец каждого месяца. На данном этапе остатки могут быть отрицательными. Это не страшно, так как наш план-черновик еще будет сильно меняться, для того чтобы удовлетворить всем необходимым требованиям. И остатки из отрицательных еще успеют трансформироваться в положительные или нулевые.

Прогнозируемые остатки на конец периода рассчитываем по формуле:

$$\text{Остатки на складе}_i = \text{Остатки на складе}_{i-1} + \text{План производства}_i - \text{Прогноз продаж}_i$$

где  $i$  – номер периода.

Артикул	Наличие товара на складе на конец месяца											
	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
	12578	14317	16055	17793	20532	24270	23599	19941	13638	9188	5504	0
Группа 7. 5-16	3058	3696	4333	4970	6024	7493	7795	7096	4897	3199	2000	0
Группа 7. 5-17	2888	3298	3708	4118	4701	5457	4861	3964	2568	1671	1040	0
Группа 7. 2-90	2421	2619	2818	3017	3368	3870	3765	3356	2339	1625	912	0
Группа 7. 3-16	843	964	1086	1208	1400	1664	1643	1481	1035	730	426	0
Группа 7. 2-91	922	963	1004	1044	1131	1263	1212	1069	743	509	275	0
Группа 7. 6-27	803	858	912	967	1061	1194	1171	782	592	413	234	0
Группа 7. 4-27	822	851	879	907	970	1066	1027	691	555	380	204	0
Группа 7. 8-17	240	331	422	513	635	789	818	533	376	281	186	0
Группа 7. 10-15	261	345	430	515	618	741	601	412	173	143	114	0
Группа 7. 2-99	124	147	169	191	226	272	271	245	171	122	72	0
Группа 7. 9-15	196	245	293	342	398	461	437	313	189	115	41	0

Рис. 8. Расчетные планируемые остатки (расчет по плану-черновику и плану продаж)

Например, для артикула «Группа 7.5-15» прогнозный остаток на конец января равен  $2005 + 2301 - 1248 = 3058$ . 2005 – это остатки на конец 2016 года (рис. 5), 2301 – норма производства (рис. 6), 1248 – это прогноз продаж на январь 2017 года (рис. 4). Аналогично прогнозный остаток на конец февраля равен  $3058 + 2301 - 1664 = 3695$  (1664 – это прогноз продаж на февраль).

### Почему черновой план производства не подходит?

План-черновик, построенный простым разнесением суммы по месяцам, нельзя запускать в производство. Он неисполним. Есть ограничения по снабжению. Есть ограничения по количеству запусков в производство в месяц и т. п. Другими словами, есть множество производственных, логистических, снабженческих и других ограничений, которые нужно учесть при расчете плана производства и которые пока не учтены.

Если мы рассчитаем потребность в материалах под наш производственный план-черновик, то, скорее всего, увидим, что ни по одному полотну мы не можем сделать заказ под этот расчет. Выходит, что нам нужно заказывать каждый месяц всех материалов по чуть-чуть. Расчетное количество материала не проходит ограничение на минимальную партию, не говоря уже о других ограничениях типа сроков поставок и т. п.

Артикул	Расход полотна, м												Итого на 2017 год, м
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
	2399	2399	2399	2399	2399	2399	2399	2399	2399	2399	2399	0	
Группа 7. 5-16	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	799	0	8789
Группа 7. 5-17	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	0	4336
Группа 7. 2-90	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	0	6146
Группа 7. 3-16	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	0	1365
Группа 7. 2-91	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	0	1818
Группа 7. 6-27	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	0	1058
Группа 7. 4-27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	328
Группа 7. 8-17	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	0	841
Группа 7. 10-15	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	0	632
Группа 7. 2-99	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	0	522
Группа 7. 9-15	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	551

Рис. 9. Расчет расхода полотна под план-черновик в разрезе артикулов

Для каждого SKU<sup>1</sup> существует своя норма расхода полотна. Расчет расхода полотна под план считается с учетом этих норм и оборачиваемости каждого SKU.

Код ПОЛОТНА	Расход полотна, м												за 2017 год	минимум кг/м	сроки поставки	перерыв на фабрике
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь				
16	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	0	10 153		3-4 недели	
17	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	0	5 177		3-4 недели	
90	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	0	6 146	1000 м	3 месяца	февраль
91	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	0	1 818	1000 м	3 месяца	февраль
27	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	0	1 386	100 кг=390 м	45 дней	август
15	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	0	1 183	500 м	45 дней	
99	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	0	522	100 кг=330 м	45 дней	август

Рис. 10. Расчет расхода полотна под план-черновик в разрезе материалов. Заданные снабженческие ограничения

### Что учесть, чтобы получить реальный план производства?

Наш план-черновик нуждается в «группировке средних норм». Сейчас по плану производства как будто каждый месяц отшивается весь ассортимент продукции. Это в большинстве случаев просто невозможно. Слишком много переналадок, слишком много различных полотен, слишком маленькие партии запуска. Теряется экономия на масштабе.

На практике запуски делаются в разрезе полотен: «В этом месяце выпускаем изделия из черного и белого хлопка и вискозы. В начале месяца отшиваем черные полотна. Потом чистим цеха и отшиваем белые ткани». Такое ограничение связано с особенностью раскроя полотна: изделия из одной ткани кроются вместе. В месяц могут запустить 2–5 полотен, но никак не все возможные полотна.

На рис. 6 по каждому артикулу шьется средняя норма. Но, например, ежемесячная необходимая норма производства для многих низкооборотимых товаров может оказаться меньше минимальной партии производственного запуска. Значит – надо объединять эти средние нормы.

При «группировке норм» надо учесть, что швейная производственная партия включает в себя изделия из одного полотна. Поэтому при выполнении группировки артикулы, шьющиеся из одного и того же полотна, можно включить в один запуск, запланировать на один месяц.

<sup>1</sup> SKU (Stock Keeping Unit, в переводе — «складская учётная единица») — идентификатор товарной позиции (артикул), единица учёта запасов, складской номер, используемый в торговле для отслеживания статистики по реализованным товарам/услугам. Каждой продаваемой позиции, будь то товар, вариант товара, комплект товаров (продаваемых вместе), услуга или некий взнос, назначается свой SKU.

При группировке необходимо учесть такие ограничения, как:

- минимальная партия поставки полотна;
- сроки поставки полотна;
- режим работы поставщиков (сезонность поставок);
- мощность производства;
- минимальная партия производственного запуска;
- доступная складская площадь;
- текущие остатки готовой продукции и материалов.

При этом следует произвести оптимизацию:

- минимизировать транспортные издержки на доставку сырья;
- максимизировать оборачиваемость полотна;
- минимизировать количество переналадок подготовительно-раскройного цеха.

И, естественно, необходимо минимизировать неудовлетворенный спрос, т.е. прогнозируемый остаток товаров на складе не должен быть меньше нуля ни в один из периодов.

### Алгоритм расчета производственных запусков

План производства получим из плана-черновика (рис. 6 или рис. 10). Ежемесячные средние нормы производства сгруппируем так, чтобы:

1. Составить выполнимый годовой план закупок полотна.
2. Производить ежемесячно около бтысяч единиц продукции, то есть равномерно загрузить производство в течение года.
3. Ни в один из месяцев не получить дефицит продукции на конец месяца. Т.е. выполнить план продаж.

План-черновик пока выглядит следующим образом:

Артикул	Код модели	Код полотна	Стратегия производства											
			январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
			5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	5738	0
Группа 7. 5-16	5	16	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301
Группа 7. 5-17	5	17	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103
Группа 7. 2-90	2	90	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807
Группа 7. 3-16	3	16	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	406
Группа 7. 2-91	2	91	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
Группа 7. 6-27	6	27	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211
Группа 7. 4-27	4	27	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Группа 7. 8-17	8	17	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
Группа 7. 10-15	10	15	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Группа 7. 2-99	2	99	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Группа 7. 9-15	9	15	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

Рис. 11. План-черновик для производства

### Запуск в январе

Предположим, сейчас декабрь и мы планируем производство на следующий год. На складе готовой продукции остатков достаточно, чтобы покрыть спрос января (рис. 5). Нет артикулов, которые вот-вот уйдут в минус и которые нужно срочно производить (ограничение 3 выполнено).

На складе сырья в наличии только белый хлопок – 2000 метров (рис. 11). Все остальное нужно везти, и не факт, что, заказав сейчас, мы получим полотно в январе можем не выполнить ограничение 1.

Поэтому получается не так много вариантов запусков. В январе запускаем артикулы из белого хлопка:

- «Группа 7.5-16» – 4 600 штук, норма производства двух месяцев, расход ткани 1 597 метров;
- «Группа 7.3-16» – 1 300 штук, норма производства трех месяцев, расход ткани 398 метров.

Код полотна	Полотно	Наличие на складе на конец 2017 года	Минимум кг/м для заказа	Сроки поставки	Перерыв на фабрике-поставщике сырья	Поставщик
16	белый хлопок	2000 м		3-4 недели		Поставщик А
17	черный хлопок	0 м		3-4 недели		Поставщик А
90	белый шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
91	черный шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
27	черный полиамид	0 м	100 кг= 390 м	45 дней	август	Поставщик С
15	розовый фатин	0 м	500 м	45 дней		Поставщик С
99	розовый полиамид	0 м	100 кг= 330 м	45 дней	август	Поставщик С

Рис. 12. Условия поставок и остатки на складе материалов на конец года

Количество по каждому артикулу подобрано так, чтобы в январе мы загрузили производство на полную мощность и потратили не более 2 000 метров полотна.

Во время расчета ограничение 1 было основным, ограничение 2 – дополнительным, ограничение 3 было выполнено для всех товаров изначально.

### Запуск в феврале

Если не запустить в феврале артикул «Группа 7.8-17», то уже в марте он уйдет «в минус». Это единственный такой артикул. По всем остальным товарам еще будет запас. Поэтому нужно обязательно запускать артикул «Группа 7.8-17» (работает ограничение 3).

Его норма месячного производства небольшая, 215 штук. Принимаем решение в феврале отшить весь годовой запас, чтобы в сезонные месяцы не отвлекаться на маленькие партии.

Запускаем вместе с ним «Группа 7.5-17», это артикул из того же материала. Материал **17 черный хлопок** может быть поставлен за месяц (рис. 11). Если заказывать материал сейчас, то к февралю он как раз должен приехать на фабрику (выполним ограничение 1).

Итого, в феврале запускаем артикулы из черного хлопка:

- «Группа 7.8-17» -  $215 \cdot 12 \sim 2370$ , норма производства 12 месяцев;
- «Группа 7.5-17» - **3640**, норма примерно 3 месяца.

Количество подобрано так, чтобы в январе мы загрузили производство на полную мощность.

Сейчас во время расчета ограничение 3 было основным.

После расчетов для февраля и января наш черновой план производства стал таким (рис. 12):

Артикул	Стратегия производства											
	январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	
	5900	6010	4014	5524	5523	5523	5523	5523	5523	5523	5523	5523
Группа 7. 5-16	4600		2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301	2301
Группа 7. 5-17		3640		1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103
Группа 7. 2-90			807	807	807	807	807	807	807	807	807	807
Группа 7. 3-16	1300			406	406	406	406	406	406	406	406	406
Группа 7. 2-91			224	224	224	224	224	224	224	224	224	224
Группа 7. 6-27			211	211	211	211	211	211	211	211	211	211
Группа 7. 4-27			164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
Группа 7. 8-17		2370										
Группа 7. 10-15			161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
Группа 7. 2-99			70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Группа 7. 9-15			76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

Рис. 13. Выполнен расчет января и февраля

### Запуск в марте

В январе и феврале мы шьем из черного и белого хлопка. В это время запасы по остальным товарам уменьшатся и могут уйти в минус. Если не запустить артикулы «Группа 7.10-15» и «Группа 7.2-99» в марте, то в апреле по этим товарам будет дефицит (ограничение 3). По остальным товарам дефицита пока не будет.

В феврале мы не можем шить из **90 белый шифон** и **91 черный шифон**. Срок поставки этих полотен 3 месяца. Сейчас декабрь, и, заказав сейчас, мы получим полотно где-то к апрелю. Ставить запуск этих полотен на март неправильно (работает ограничение 1).

В итоге шьем из полотен 27, 15 и 99. Удобно: их поставляет один и тот же **Поставщик С**. Сэкономим на транспортировке.

Размер запуска по каждому артикулу подбираем так, чтобы:

- суммарный запуск был около 6 000 единиц;
- потребность по каждому полотну была больше, чем минимальная партия заказа (рис. 11).

### Запуск в апреле

В апреле наконец запускаем полотна 90 и 91. Их срок поставки 3 месяца. Раньше чем в апреле мы их запустить в производство вряд ли сумеем. И к апрелю запас товаров из полотна 90 и 91 будет уже критично низким.

## Итоговый план производства и закупок

В итоге план производства может выглядеть, как показано на рисунке ниже.

Артикул	Код полотна	Полотно	Производство											
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	
Группа 7. 5-16	16	Белый хлопок	5900	6010	6140	6000	6000	6090	6000	5400	6000	6000	3500	3820
Группа 7. 5-17	17	Черный хлопок		3640			6000	1400			6000		6000	2500
Группа 7. 2-90	90	Белый шифон				3500				5400				
Группа 7. 3-16	16	Белый хлопок	1300					3200						
Группа 7. 2-91	91	Черный шифон				2500								
Группа 7. 6-27	27	Черный полиамид			2400									
Группа 7. 4-27	27	Черный полиамид			1810									
Группа 7. 8-17	17	Черный хлопок		2370										
Группа 7. 10-15	15	Розовый фатин			800			1000						
Группа 7. 2-99	99	Розовый полиамид			780									
Группа 7. 9-15	15	Розовый фатин			350			490						

Рис. 14. План производства

Артикул	Наличие товара на складе на конец месяца												дек
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь		
	12740	14750	16890	18890	21890	25980	25571	21574	15533	11344	5742	238	
Группа 7. 5-16	5357	3693	2029	365	5117	5685	3685	685	2185	1685	2005	5	
Группа 7. 5-17	1785	4731	4038	3344	2824	2477	6777	4777	2277	2777	1043	3	
Группа 7. 2-90	1614	1006	998	3290	2834	2530	1618	5802	3978	2458	938	26	
Группа 7. 3-16	1737	1453	1169	885	672	3730	3304	2736	1884	1174	464	38	
Группа 7. 2-91	699	515	332	2649	2511	2420	2145	1778	1228	770	312	37	
Группа 7. 6-27	592	436	2680	2524	2407	2329	2095	1495	1095	705	315	81	
Группа 7. 4-27	658	522	2196	2060	1958	1890	1686	1186	886	546	206	2	
Группа 7. 8-17	25	2271	2147	2023	1930	1868	1682	1182	810	500	190	4	
Группа 7. 10-15	100	24	748	672	615	1577	1277	927	527	337	147	33	
Группа 7. 2-99	54	6	738	690	654	630	558	462	318	198	78	6	
Группа 7. 9-15	120	93	415	388	368	844	744	544	344	194	44	4	

Рис. 15. Расчет прогнозных остатков под план производства и прогноз продаж

Артикул	Код полотна	Полотно	Расход полотна, м												Итого необходимо на 2017 год, метров
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
			1995	2142	2466	4269	2083	2145	2143	3740	2083	2108	1326	0	
Группа 7. 5-16	16	Белый хлопок	1597	0	0	0	2083	486	0	0	2083	1215	1326	0	8790
Группа 7. 5-17	17	Черный хлопок	0	1300	0	0	0	0	2143	0	0	893	0	0	4537
Группа 7. 2-90	90	Белый шифон	0	0	0	2424	0	0	0	3740	0	0	0	0	6164
Группа 7. 3-16	16	Белый хлопок	398	0	0	0	0	979	0	0	0	0	0	0	1376
Группа 7. 2-91	91	Черный шифон	0	0	0	1845	0	0	0	0	0	0	0	0	1845
Группа 7. 6-27	27	Черный полиамид	0	0	1095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1095
Группа 7. 4-27	27	Черный полиамид	0	0	328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	328
Группа 7. 8-17	17	Черный хлопок	0	842	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	842
Группа 7. 10-15	15	Розовый фатин	0	0	286	0	0	358	0	0	0	0	0	0	644
Группа 7. 2-99	99	Розовый полиамид	0	0	526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	526
Группа 7. 9-15	15	Розовый фатин	0	0	231	0	0	323	0	0	0	0	0	0	554

Рис. 16. Расход полотна под план производства в разрезе артикулов

Код полотна	Полотно	Расход полотна, м												Наличие на складе на конец 2017 года	Минимум кг/м для заказа	Сроки поставки	Перерыв на фабрике-поставщике сырья	Поставщик	
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь						
16	Белый хлопок	1 995				2 083	1 465			2 083	1 215	1 326		10 167	2000 м	3-4 недели		Поставщик А	
17	Черный хлопок		2 142											5 179	0 м	3-4 недели		Поставщик А	
90	Белый шифон				2 424					3 740				6 164	0 м	3 месяца	февраль	Поставщик В	
91	Черный шифон				1 845									1 845	0 м	3 месяца	февраль	Поставщик В	
27	Черный полиамид			1 423										1 423	0 м	45 дней	август	Поставщик С	
15	Розовый фатин			517			681							1 197	0 м	500 м	45 дней	Поставщик С	
99	Розовый полиамид			526										526	0 м	100 кг=330 м	45 дней	август	Поставщик С

Рис. 17. Расчет расхода полотна под план в разрезе материалов

Снабженческие ограничения выполнены. По расчету расхода полотна (рис. 16) можно сформировать план закупок на год.

В зависимости от ситуации «средние нормы производства» могут комбинироваться в производственные партии запуска по-разному. Говорить об оптимальной партии запуска в производство в данном конкретном случае как о какой-то постоянной величине довольно сложно.

## Построим модель в 1С:ERP

В версии 2.5.3 появилась возможность управлять процессом планирования. Настроим пример в 1С:ERP с учетом новых возможностей и описанной выше методики.

### Ввод НСИ

**Шаг 1.** Сначала создадим новый сценарий товарного планирования. Переходим в **Бюджетирование и планирование – Настройки и справочники – Планирование запасов – Сценарии планирования**. Укажем период планирования – месяц, установим флажок **Управление процессом планирования**, чтобы использовать новые возможности, включим **Расчет потребностей в материалах, видах РЦ и трудовых ресурсах**, чтобы оценивать необходимые ресурсы под планы производства.

Сценарий товарного планирования (создание) \*

Записать и закрыть Записать Места использования Еще ?

Основное Структура планов Настройки создания Дополнительные настройки Описание

Наименование: АРЕАЛ 2019 планирование по месяцам

Периодичность: Месяц

Отображение периода:  Диапазон дат  Номер периода (в пределах года) ?

Управление процессом планирования  
Для сценария описывается структура планов по этапам планирования: виды планов распределяются по группам и упорядочиваются. Формирование планов производится последовательно по этапам через помощник "Управлением процессом планирования"

Планирование по назначениям

Планирование закупок:  Только по количеству  По количеству и сумме Валюта:

Планирование продаж:  Только по количеству  По количеству и сумме

Настройки планирования продаж по товарным категориям

Расчет по скорости продаж

При установленном флаге в плане продаж по категориям можно указать рейтинг продаж и скорость продажи номенклатуры.  
Распределение плана до номенклатуры будет с учетом рейтинга и скорости продаж.

Настройки планирования производства

Расчет потребностей в материалах, видах РЦ и трудовых ресурсах

Потребность в материалах: Наиболее вероятная

Основные и альтернативные материалы планируются с поправкой на вероятность применения.

Календарь:

Не рекомендуется изменять параметры после ввода документов планирования.

Рис. 18. Создание нового сценария товарного планирования

**Шаг 2.** Опишем в системе процесс планирования. Для этого переходим на вкладку **Структура планов** в сценарии.

Процесс планирования – это последовательность этапов планирования. Каждый этап планирует одно из трех: обеспечение, потребление или остатки. Наш процесс планирования мы начнем с ввода начальных остатков. Назовем этап «Вводим фактические остатки».

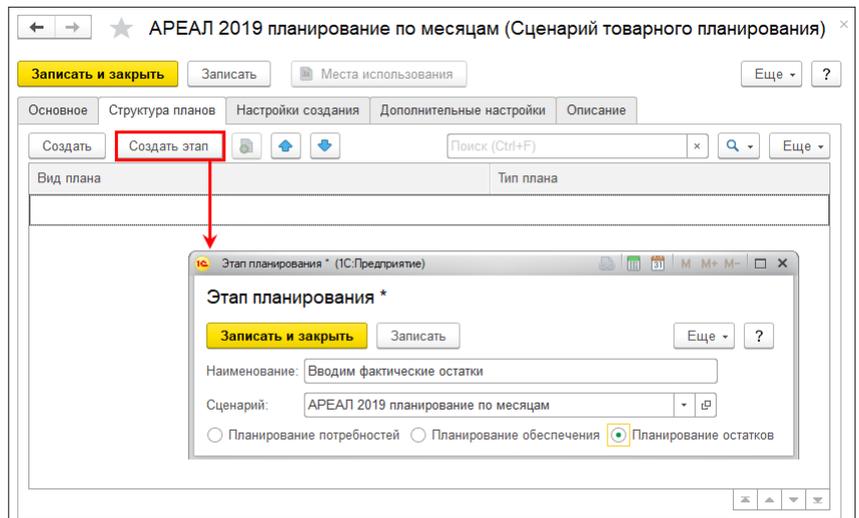


Рис. 19. Создание этапа планирования

**Шаг 3.** Для этапа «Вводим фактические остатки» создаем новый вид плана «Фактические остатки». В виде плане указываются детальные настройки формирования будущих планов.

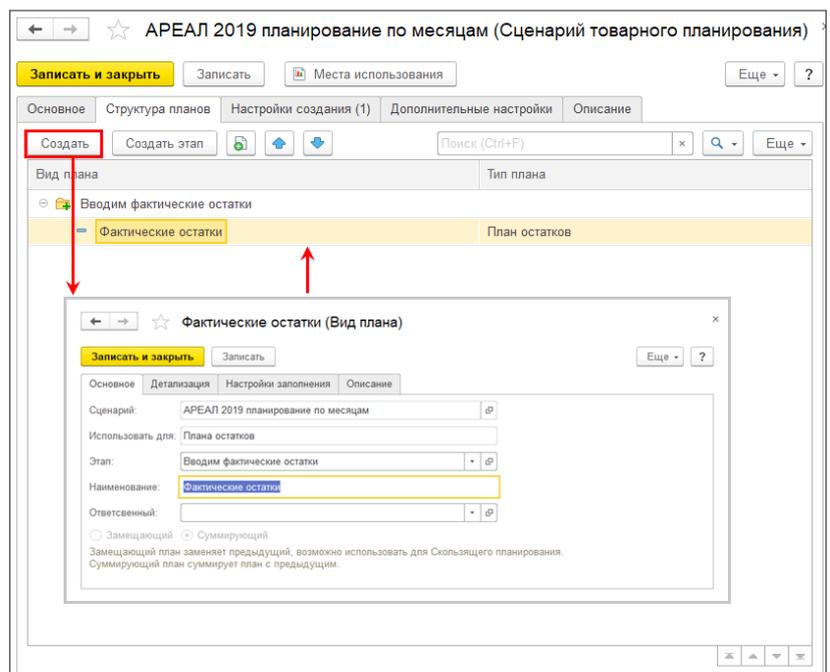
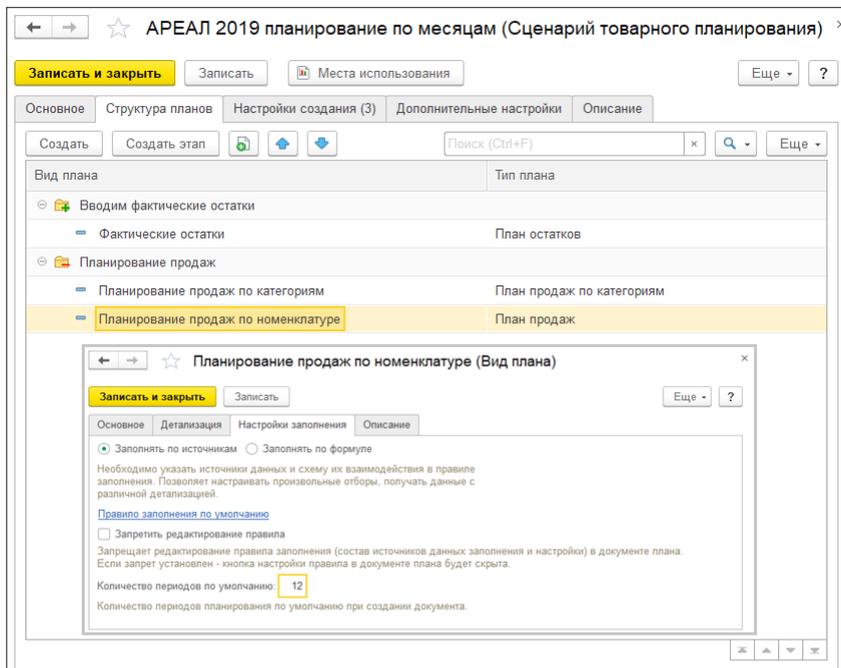


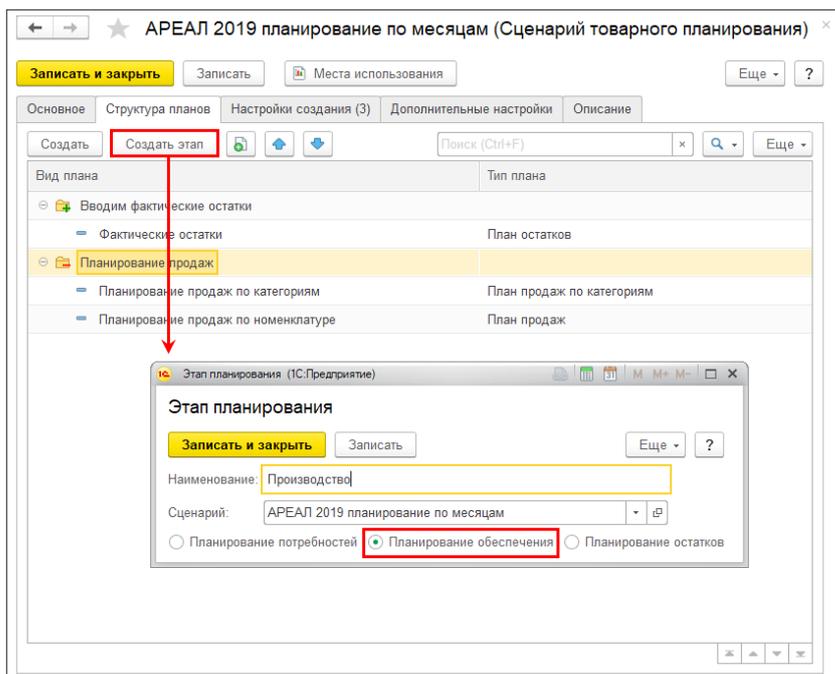
Рис. 20. Создание вида плана для планирования остатков

**Шаг 4.** Следующий этап – планирование продаж. Сделаем «двухуровневое» планирование продаж. Первый уровень – продажи по категориям. Второй уровень – продажи по номенклатуре (по SKU). Переходить от категорий к номенклатуре будем с помощью нормативов распределения.



**Рис. 21.** Создание вида плана для планирования продаж

**Шаг 5.** Планирование производства. При создании этапа планирования указываем, что это обеспечивающие этапы. Вводим нужный вид плана для планирования производства.



**Рис. 22.** Создание обеспечивающего этапа планирования

**Шаг 6.** Последний этап в структуре планов – закупки. Аналогично создаем этап и вид плана. Закупки будем автоматически пересчитывать при изменении плана производства. Для этого выберем вид плана **Производный (обеспечивающий)**.

Вид плана (создание) \*

Записать и закрыть | Записать | Еще | ?

Основное | Детализация | Настройки заполнения | Описание

Сценарий: АРЕАЛ 2019 планирование по месяцам

Использовать для: Плана закупок

Этап: Закупки материалов

Наименование: План закупок материалов

Ответственный:

Исходный
  **Производный (обеспечивающий)**

Исходный вид плана предназначен для ручного ввода целевых и корректировочных планов по источникам или формулам. Производный или обеспечивающий план, вводится при наличии небеспеченных потребностей - дефицитов. При изменении других планов рассчитывается потребность в пересчете обеспечивающих планов. При редактировании планов фиксируется отклонение от дефицита

Замещающий
  Суммирующий

Замещающий план заменяет предыдущий, возможно использовать для Скользящего планирования. Суммирующий план суммирует план с предыдущим.

С указанием плана оплат

**Рис. 23.** Ввод вида плана для планирования закупок

АРЕАЛ 2019 планирование по месяцам (Сценарий товарного планирования)

Записать и закрыть | Записать | Места использования | Еще | ?

Основное | Структура планов | Дополнительные настройки | Описание

Создать | Создать этап | Поиск (Ctrl+F) | Еще | ?

Вид плана	Тип плана
Вводим фактические остатки	
Фактические остатки	План остатков
Планирование продаж	
Планирование продаж по категориям	План продаж по категориям
Планирование продаж по номенклатуре	План продаж
Производство	
Планирование производства	План производства
Закупки материалов	
План закупок материалов	План закупок

**Рис. 24.** Итоговый процесс планирования

## Ввод планов

**Шаг 7.** Переходим к вводу планов. Первый план – план остатков. Заполним его по фактическим остаткам. Эти данные есть в системе. Плюс в системе есть типовая схема компоновки данных **Фактические остатки**, с помощью которой можно эти данные вытащить и заполнить по ним план.

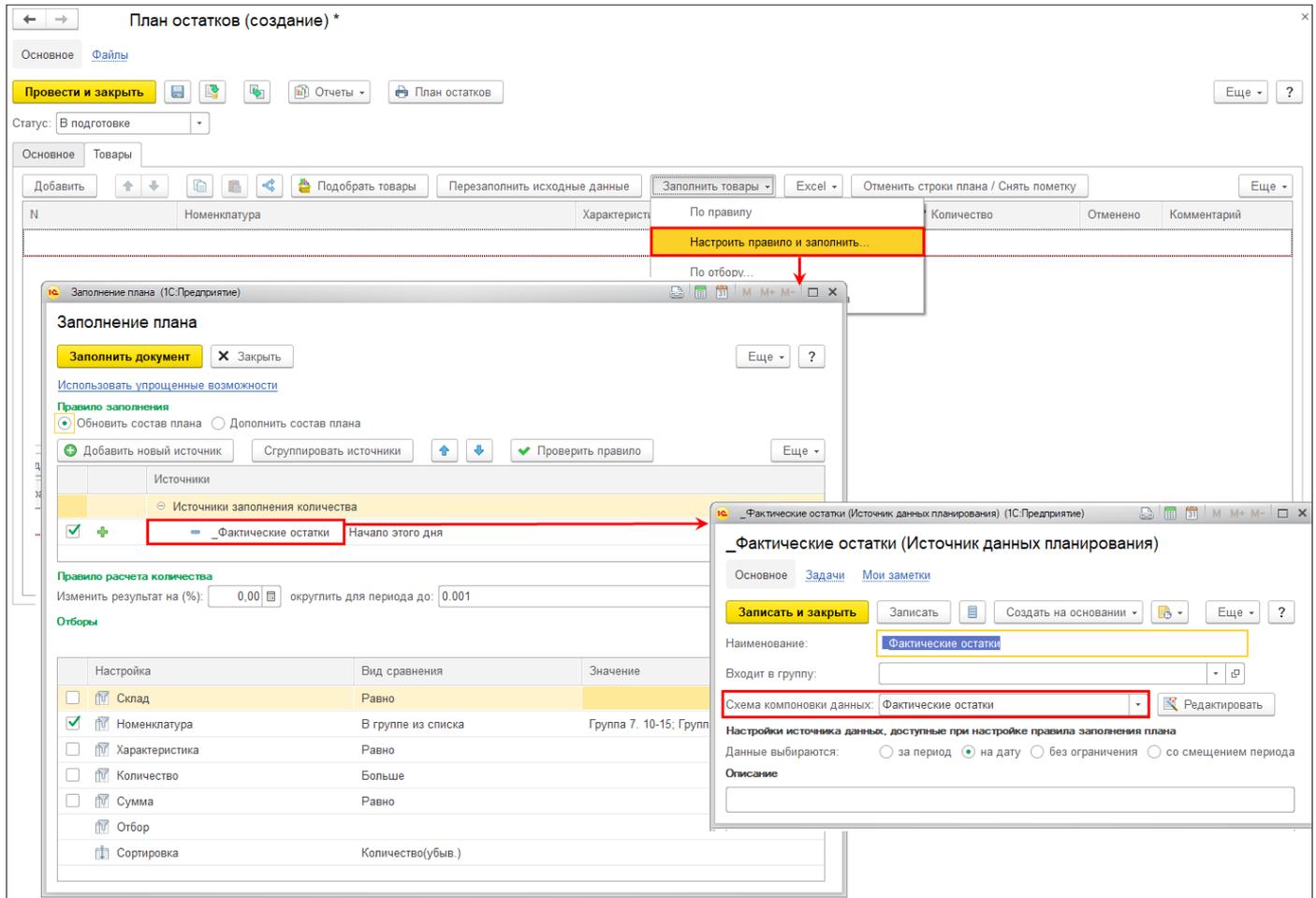


Рис. 25. Заполнение плана остатков по фактическим данным остатков

**Шаг 8.** Переходим к вводу планов продаж. Продажи сначала будем планировать по товарным категориям (группам), затем переходить с помощью нормативов распределения к планам продаж по номенклатуре.



Рис. 26. Ввод плана продаж по товарной категории

Из плана и рисунка видно, что сезонность спроса на товар ярко выражена.

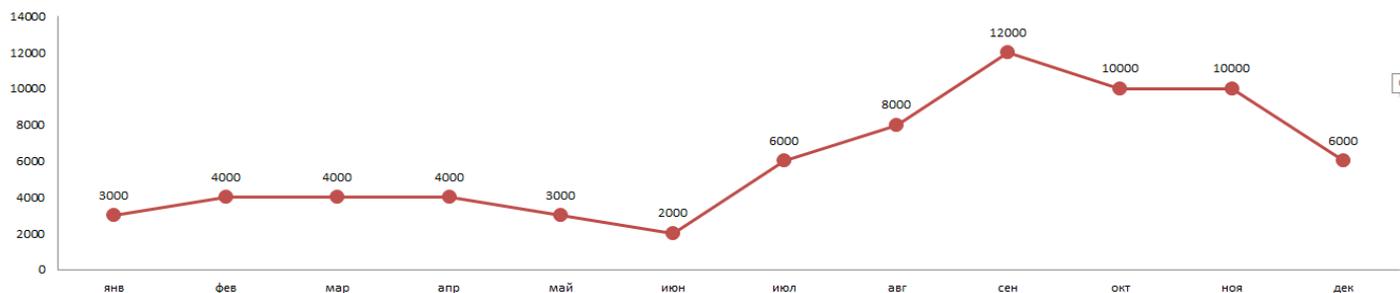


Рис. 27. График спроса на товарную категорию в течение года, Excel

**Шаг 9.** Переходить от товарных категорий к планам по номенклатуре будем с помощью нормативов распределения. Ввести нормативы нужно здесь: **Бюджетирование и планирование – Настройки и справочники – Планирование запасов – Нормативы распределения.**

← → ☆ Норматив распределения планов продаж по категориям 00-00000050 от 05.04.2019

Основное [Задачи](#) [Мои заметки](#)

**Провести и закрыть** [Иконки] [Отчеты]

Номер: 00-00000050 от: 05.04.2019 12:11:47 Товарная категория: Группа 7

Дата начала действия: 01.01.2019 Реквизит: ABC группа

**Нормативы (11)**

Добавить [↑] [↓] Заполнить Загрузить из файла... [Еще]

N	Значение	Доля распределения
1	1,00000	416
2	2,00000	173
3	3,00000	152
4	4,00000	71
5	5,00000	46
6	6,00000	39
7	7,00000	34
8	8,00000	31
9	9,00000	19
10	10,00000	12
11	11,00000	7

Рис. 28. Нормативы распределения

Норматив считаем по придуманному нам реквизиту «ABC группа». Реквизит задали при создании вида номенклатуры.

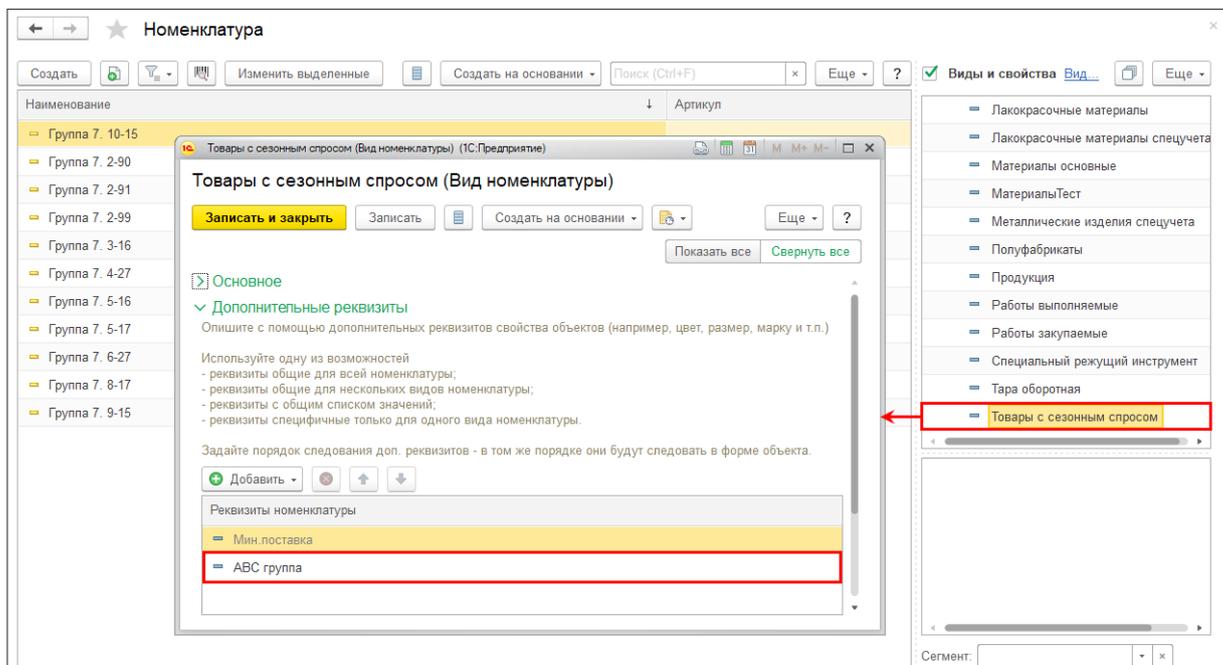


Рис. 29. Создание дополнительного реквизита

Реквизит принимает значения от 1 до 11. Это показатель популярности товара: № 1 – самый популярный, № 11 – самый непопулярный.

Суммарно по всем долям распределения получается 1000 (416 + 173 + 152 + 71 + ...7). Для самого популярного товара № 1 доля в плане продаж будет 41,6%.

Шаг 10. Переходим к плану продаж по номенклатуре. Настроим правила заполнения.

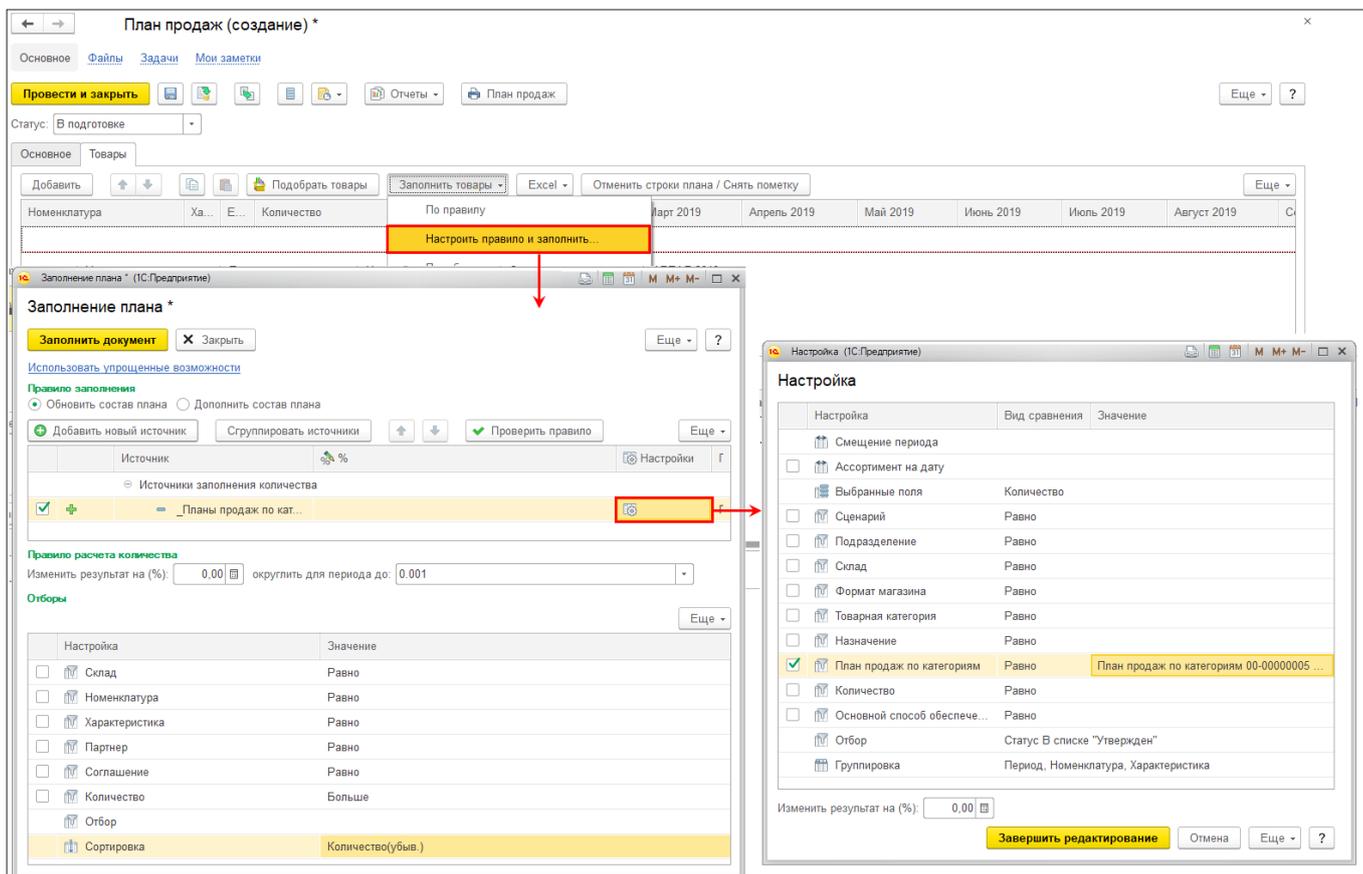


Рис. 30. План заполняется по уже введенному плану по категориям

Такой вариант настроек не единственный.

### Шаг 11. План заполнен.

Номенклатура	Ха...	Е...	Количество	Январь 2019	Февраль 2019	Март 2019	Апрель 2019	Май 2019	Июнь 2019	Июль 2019	Август 2019	Сентябрь 2019	Октябрь 2019	Ноябрь 2019
Группа 7. 5-16	<...	шт	29 952,000	1 248,000	1 664,000	1 664,000	1 664,000	1 248,000	832,000	2 496,000	3 328,000	4 992,000	4 160,000	4 160,000
Группа 7. 5-17	<...	шт	12 456,000	519,000	692,000	692,000	692,000	519,000	346,000	1 038,000	1 384,000	2 076,000	1 730,000	1 730,000
Группа 7. 2-90	<...	шт	10 944,000	456,000	608,000	608,000	608,000	456,000	304,000	912,000	1 216,000	1 824,000	1 520,000	1 520,000
Группа 7. 3-16	<...	шт	5 112,000	213,000	284,000	284,000	284,000	213,000	142,000	426,000	568,000	852,000	710,000	710,000
Группа 7. 2-91	<...	шт	3 312,000	138,000	184,000	184,000	184,000	138,000	92,000	276,000	368,000	552,000	460,000	460,000
Группа 7. 6-27	<...	шт	2 808,000	117,000	156,000	156,000	156,000	117,000	78,000	234,000	312,000	468,000	390,000	390,000
Группа 7. 4-27	<...	шт	2 448,000	102,000	136,000	136,000	136,000	102,000	68,000	204,000	272,000	408,000	340,000	340,000
Группа 7. 8-17	<...	шт	2 232,000	93,000	124,000	124,000	124,000	93,000	62,000	186,000	248,000	372,000	310,000	310,000
Группа 7. 10-15	<...	шт	1 368,000	57,000	76,000	76,000	76,000	57,000	38,000	114,000	152,000	228,000	190,000	190,000
Группа 7. 2-99	<...	шт	864,000	36,000	48,000	48,000	48,000	36,000	24,000	72,000	96,000	144,000	120,000	120,000
Группа 7. 9-15	<...	шт	504,000	21,000	28,000	28,000	28,000	21,000	14,000	42,000	56,000	84,000	70,000	70,000

Рис. 31. Заполненный план продаж на год

Логика расчета следующая. В плане продаж по категориям на январь запланировано 3 000 штук. У товара «Группа 7.5-16» значение реквизита «ABC группа» = 1, доля распределения  $416 / 1000 = 46,1\%$ . В плане продаж получилось  $3000 * 46,6\% = 1248$  штук.

Номенклатура	Ха...	Е...	Количество	Январь 2019
Группа 7. 5-16	<...	шт	29 952,000	1 248,000

Рис. 32. Расчетные значения плана для одного товара

Дальше этот план продаж стоит уточнить у маркетологов /отдела продаж /людей, ответственных за продукт, для того чтобы получить экспертную корректировку прогноза продаж.

**Шаг 12.** Рассылаем прогноз продаж по нашим экспертам и просим их скорректировать прогноз в соответствии с их видением рынка. Эксперты делают ручные корректировки плана продаж. Могут оставлять комментарии.

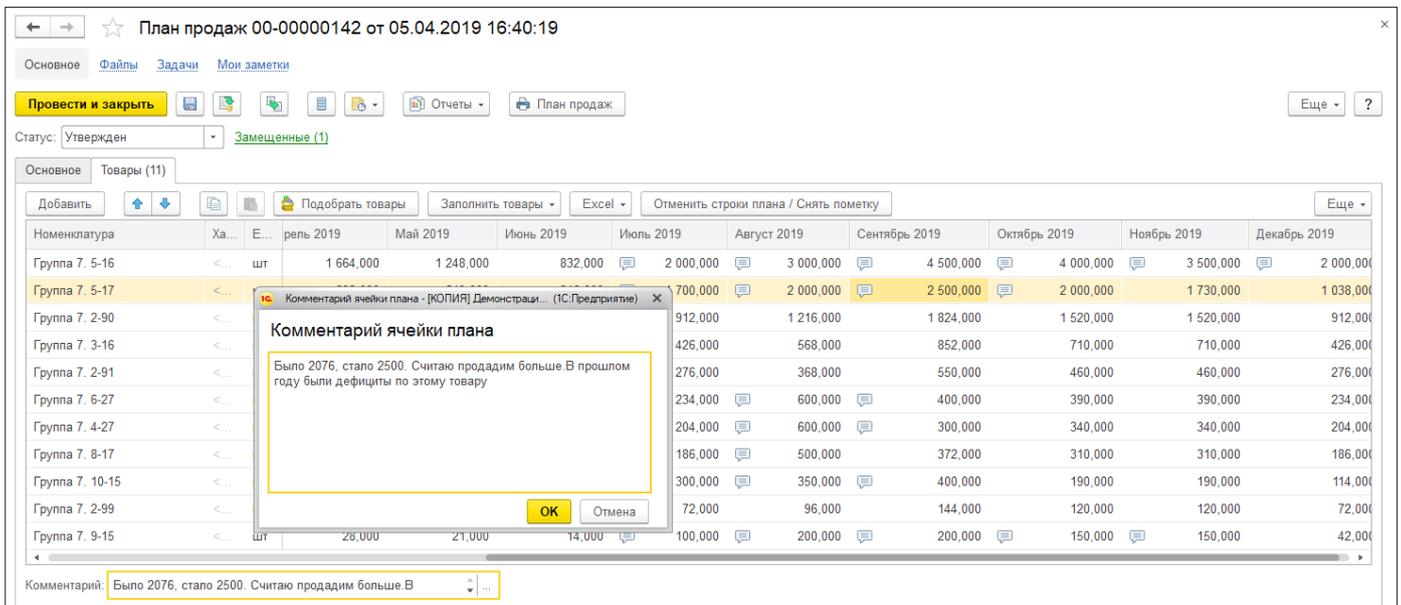


Рис. 33. Ввод комментариев к ячейке плана

После утверждения план замещает расчетный план продаж. Актуальным становится план с корректировками экспертов.

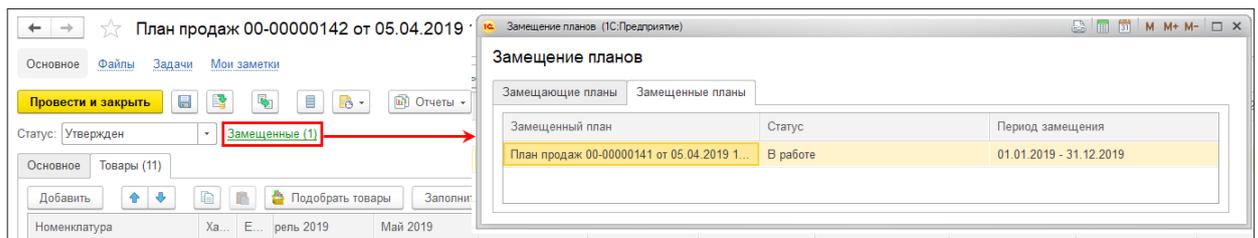


Рис. 34. Можно увидеть, какой план стал неактуальным

Шаг 13. Расчет прогнозных остатков. Уже сейчас мы можем оценить прогнозные остатки на конец каждого месяца и понять, когда и по каким товарам мы уйдем в дефицит, если не будем ничего производить. С помощью отчета **Сбалансированность планов по периодам** рассчитаем накопительный дефицит.

$$\text{НАЧАЛЬНЫЙ ОСТАТОК} + \text{ПРОИЗВОДСТВО} - \text{ПРОДАЖИ} = \text{КОНЕЧНЫЙ ОСТАТОК}$$

**ВСЕ ОК**

Даже если ничего не производить, в январе мы не уйдем в дефицит за счет имеющихся остатков на складе

**НАЧИНАЮТСЯ ПРОБЛЕМЫ**

Если не производить, то уже к концу февраля возникнет дефицит по одному из самых популярных товаров. Значит, его надо запускать в январе

**ДЕФИЦИТЫ РАСТУТ**

Рис. 35. Логика расчета данных в плане

Очевидно, что производить нужно.

**Шаг 14.** Рассчитаем ежемесячную среднюю норму производства (пока вне системы). В среднем каждый месяц нужно производить **(Годовой прогноз продаж - Остатки) / 11**.

**Пример расчета.** В плане продаж стоит 27320 штук «Группа 7.5-16». Остаток 2005 штук. Норма = 2301 штука в месяц – столько нужно в среднем производить с января по ноябрь, чтобы покрыть годовой прогноз продаж.

План продаж 00-00000142		План остатков 00000000045		
Номенклатура	Количество	N	Номенклатура	Количество
Группа 7. 5-16	27 320,000	1	Группа 7. 5-17	2 305,000
Группа 7. 5-17	14 428,000	2	Группа 7. 2-90	2 070,000
Группа 7. 2-90	10 944,000	3	Группа 7. 5-16	2 005,000
Группа 7. 3-16	5 112,000	4	Группа 7. 2-91	836,000
Группа 7. 2-91	3 310,000	5	Группа 7. 4-27	760,000
Группа 7. 6-27	3 028,000	6	Группа 7. 6-27	709,000
Группа 7. 4-27	2 668,000	7	Группа 7. 3-16	650,000
Группа 7. 8-17	2 484,000	8	Группа 7. 10-15	157,000
Группа 7. 10-15	1 924,000	9	Группа 7. 9-15	140,000
Группа 7. 2-99	864,000	10	Группа 7. 8-17	118,000
Группа 7. 9-15	982,000	11	Группа 7. 2-99	90,000

**11**

**Рис. 36.** Схема расчета средних норм

**Почему делим на 11 месяцев?** Особенность производства. Примерный срок выпуска средней партии – не больше месяца. То, что продаем в декабре, должно лечь на склад в ноябре. В декабре 2019-го мы уже начнем обеспечивать план продаж 2020 года. План продаж января обеспечивается за счет остатков на складе.



**Рис. 37.** Обеспечиваем продажи за счет производства предыдущего месяца

**Шаг 15.** Настроим правила заполнения плана производства. Теперь эту же логику расчета настроим в плане производства.

Для заполнения количества используем два источника: «План продаж за 12 месяцев» и «План остатков» с данными фактических остатков на начало года.

Для удобства настроим округление до 1, чтобы не получалось «полтора землекопа», сделаем отбор по нужной нам номенклатуре. Сортировка – от самых «производимых/продаваемых» к самым «непопулярным» товарам.

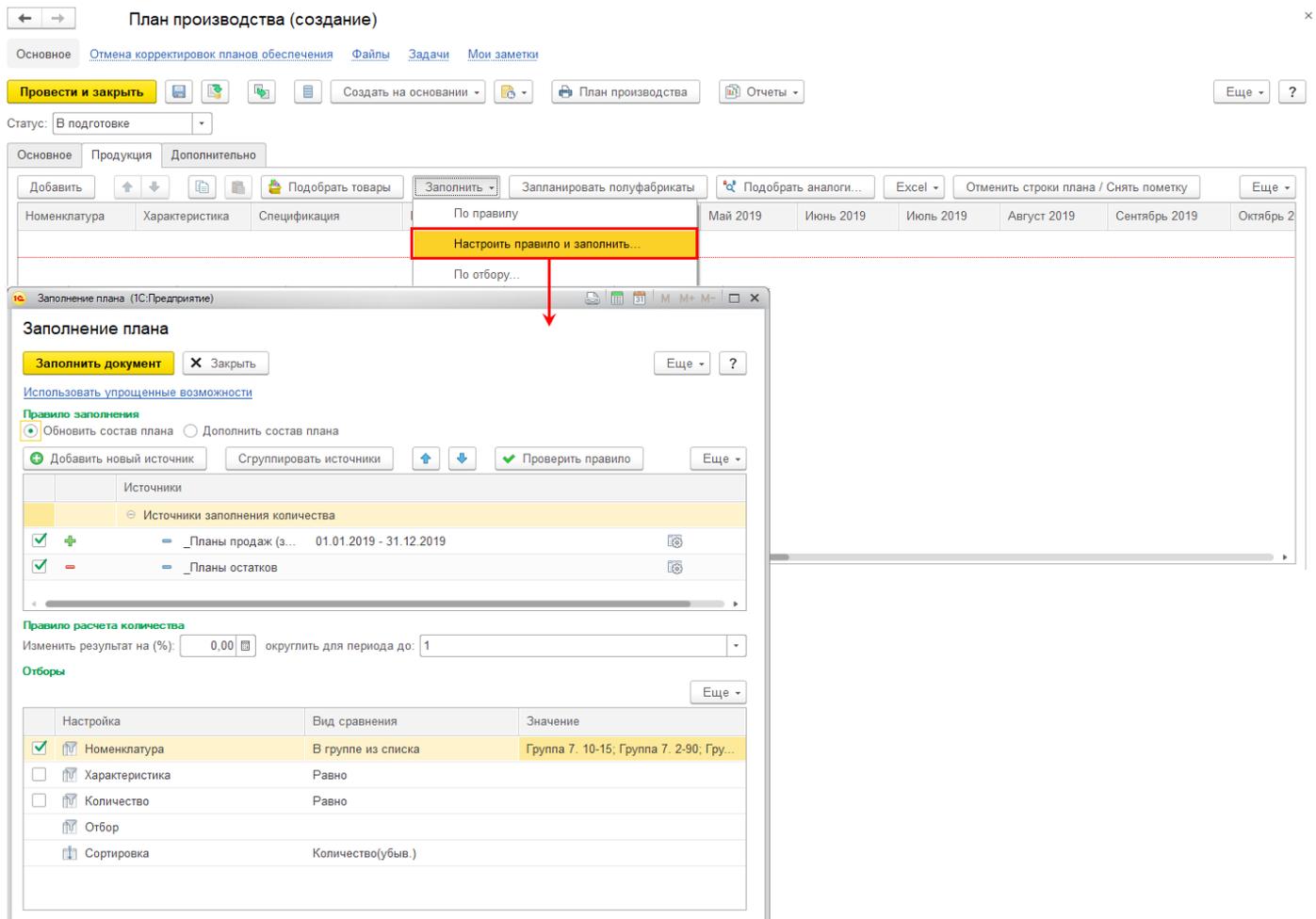


Рис. 38. Настройка правила заполнения для плана производства

### Шаг 16. План заполнен.

План производства 00-00000156 от 06.04.2019 15:29:49

Статус: В подготовке

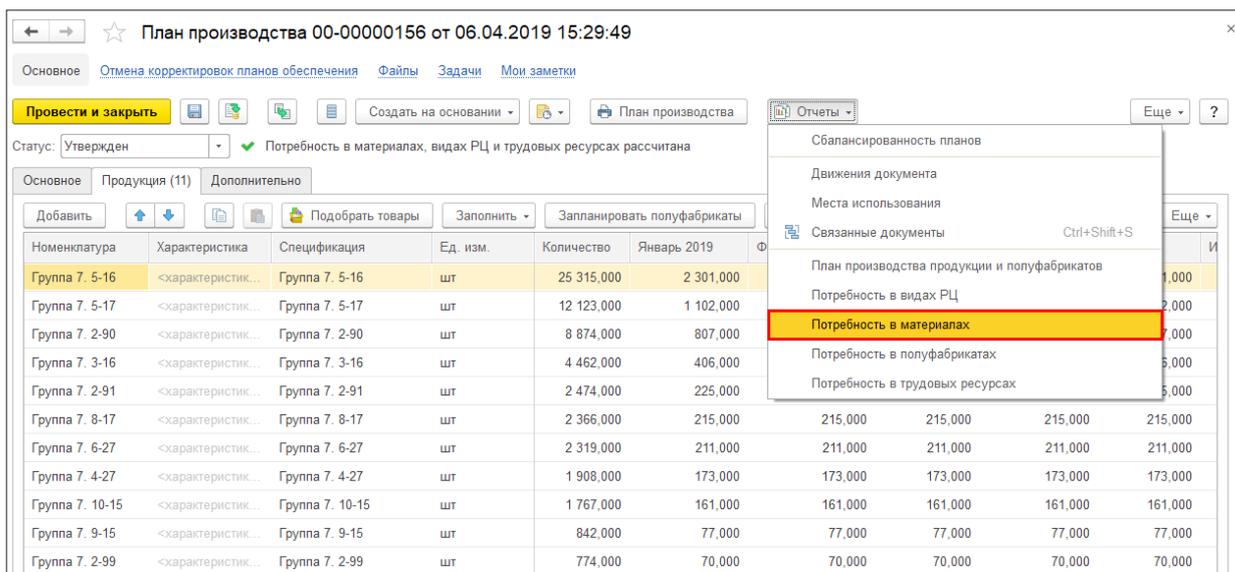
Потребность в материалах, видах РЦ и трудовых ресурсах рассчитывается

Номенклатура	Характеристика	Спецификация	Ед. изм.	Количество	Январь 2019	Февраль 2019	Март 2019	Апрель 2019	Май 2019	Июнь 2019	Июль 2019
Группа 7. 5-16	<характеристик...	Группа 7. 5-16	шт	25 315,000	2 301,000	2 301,000	2 301,000	2 301,000	2 301,000	2 301,000	2 301,000
Группа 7. 5-17	<характеристик...	Группа 7. 5-17	шт	12 123,000	1 102,000	1 102,000	1 102,000	1 102,000	1 102,000	1 102,000	1 102,000
Группа 7. 2-90	<характеристик...	Группа 7. 2-90	шт	8 874,000	807,000	807,000	807,000	807,000	807,000	807,000	807,000
Группа 7. 3-16	<характеристик...	Группа 7. 3-16	шт	4 462,000	406,000	406,000	406,000	406,000	406,000	406,000	406,000
Группа 7. 2-91	<характеристик...	Группа 7. 2-91	шт	2 474,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000	225,000
Группа 7. 8-17	<характеристик...	Группа 7. 8-17	шт	2 366,000	215,000	215,000	215,000	215,000	215,000	215,000	215,000
Группа 7. 6-27	<характеристик...	Группа 7. 6-27	шт	2 319,000	211,000	211,000	211,000	211,000	211,000	211,000	211,000
Группа 7. 4-27	<характеристик...	Группа 7. 4-27	шт	1 908,000	173,000	173,000	173,000	173,000	173,000	173,000	173,000
Группа 7. 10-15	<характеристик...	Группа 7. 10-15	шт	1 767,000	161,000	161,000	161,000	161,000	161,000	161,000	161,000
Группа 7. 9-15	<характеристик...	Группа 7. 9-15	шт	842,000	77,000	77,000	77,000	77,000	77,000	77,000	77,000
Группа 7. 2-99	<характеристик...	Группа 7. 2-99	шт	774,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000

Рис. 39. План производства – черновик



**Шаг 18.** Для оценки необходимых материалов используем контекстный отчет **Потребность в материалах.**



**Рис. 42** Переход к контекстным отчетам для оценки ресурсов под план

Отчет берет данные из ресурсных спецификаций. Потребность в материалах равномерно размазана по году, так как мы равномерно распределили по году производство.

Плановая потребность в материалах														
Параметры:		Сценарий: АРЕАЛ 2019 планирование по месяцам												
Отбор:		Исключить полуфабрикаты И План производства Равно "План производства 00-00000156 от 06.04.2019 15:29:49"												
Номенклатура	Характеристика	Единица хранения	Количество	Январь 2019 г.	Февраль 2019 г.	Март 2019 г.	Апрель 2019 г.	Май 2019 г.	Июнь 2019 г.	Июль 2019 г.	Август 2019 г.	Сентябрь 2019 г.	Октябрь 2019 г.	Ноябрь 2019 г.
15-розовый фатин		м	1 191,840	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	108,780	104,040
16-белый хлопок		м	10 243,470	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,210	931,370
17-черный хлопок		м	5 216,040	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,120	474,840
27-черный полиамид		м	1 410,180	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,200	128,180
90-белый шифон		м	6 123,080	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	556,830	554,760
91-черный шифон		м	1 830,780	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	166,500	165,760
99-розовый полиамид		м	518,590	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	46,900	49,580

**Рис. 43.** Сколько требуется материалов под годовой черновой план производства

**Итеративный пересчет планов производства**

План производства и связанный с ним план снабжения итеративно пересчитываются до тех пор, пока не будут удовлетворены основные ограничения или не станет понятно, что планы нереализуемы в данных ограничениях.

В общем случае алгоритм такой:

- **Группируем потребности.** Для того чтобы подготовиться к «сезону», производим часть продукции заранее.
- **Проверяем мощности производства.** Суммарная нагрузка на производство должна быть не выше заданной.
- **Проверяем прогнозные остатки.** Они не должны уходить «в минус». Если получаем отрицательные прогнозные остатки – нужно увеличивать или перераспределять производство.
- **Проверяем ограничения снабжения.** Должны быть выполнены. Не должно возникать ситуаций, когда в следующем месяце нам нужно сырье, а везти его 3 месяца.

Прогнозные остатки проверяем с помощью отчета **Сбалансированность планов по периодам**. Ограничения снабжения контролируем с помощью контекстного отчета **Потребность в материалах** и рабочего места **Управление процессом планирования**.

Контролируем нагрузку на производство с помощью контекстных отчетов **Потребность в видах РЦ** и **Потребность в трудовых ресурсах**. В нашем случае мощность ~ 6 000 единиц товара в месяц.

Итеративный пересчет делаем в рабочем месте **Управление процессом планирования**. В нем видим структуру процесса планирования с детализацией: что в каком периоде планируется производить/закупать.

Номенклатура	Характеристика	Назначение	Корректировка	Прим...
Группа 7. 5-16				2 301,00
Группа 7. 5-17				1 102,00
Группа 7. 2-90				807,00
Группа 7. 3-16				406,00
Группа 7. 2-91				225,00
Группа 7. 6-27				211,00
Группа 7. 4-27				173,00
Группа 7. 8-17				215,00
Группа 7. 10-15				161,00
Группа 7. 2-99				70,00
Группа 7. 9-15				77,00

Детализация производства на январь

Рис. 44. Управление процессом планирования

Пока в плане-черновике стоят средние нормы. Мы в январе запускаем весь свой ассортимент. Это нереально. Поэтому будем «группировать» средние нормы и пересчитывать планы.

Номенклатура	Харак...	Наз...	Потребность	Кор...	Прим...	К измене...
16-белый хлопок			931,21			931,21
17-черный хлопок			474,12			474,12
90-белый шифон			556,83			556,83
91-черный шифон			166,50			166,50
27-черный полиамид			128,20			128,20
15-розовый фатин			108,78			108,78
99-розовый полиамид			46,90			46,90

Детализация снабжения на январь

Жмем - пересчитать планы по дефицитам

Рис. 45. Управление процессом планирования

Пока в плане стоит расчет снабжения под средние нормы производства. Такие поставки материалов нереальны. Но потом, при пересчете производства, пересчитается автоматом и снабжение.

План закупок сформировался «в один клик». Статус – **В работе**. При пересчете планов производства планы закупок будут оперативно пересчитываться.

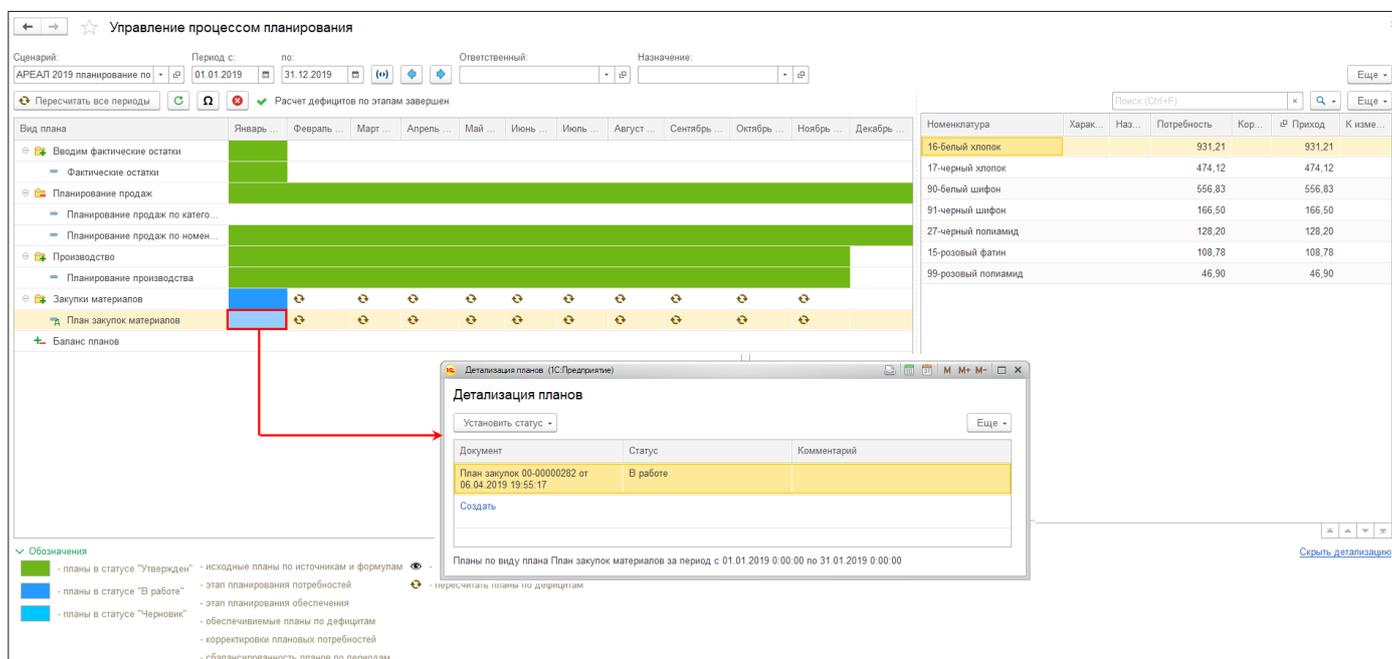


Рис. 46. Управление процессом планирования

**Шаг 20.** Пересчет производства января. Наши действия ограничены. Сейчас приблизительно середина декабря. На складах 2000 метров белого хлопка. По остальным материалам ноль, и их все везти от месяца. Если запланируем на январь производство, есть риск, что не успеем поставить. Поэтому в январе производим продукцию из белого хлопка.

Код полотна	Полотно	Наличие на складе на конец 2018 года	Минимум кг/м для заказа	Сроки поставки	Перерыв на фабрике-поставщике сырья	Поставщик
16	белый хлопок	2000 м		3-4 недели		Поставщик А
17	черный хлопок	0 м		3-4 недели		Поставщик А
90	белый шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
91	черный шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
27	черный полиамид	0 м	100 кг= 390 м	45 дней	август	Поставщик С
15	розовый фатин	0 м	500 м	45 дней		Поставщик С
99	розовый полиамид	0 м	100 кг= 330 м	45 дней	август	Поставщик С

Рис. 47. Параметры поставки и остатки по каждому материалу, Excel

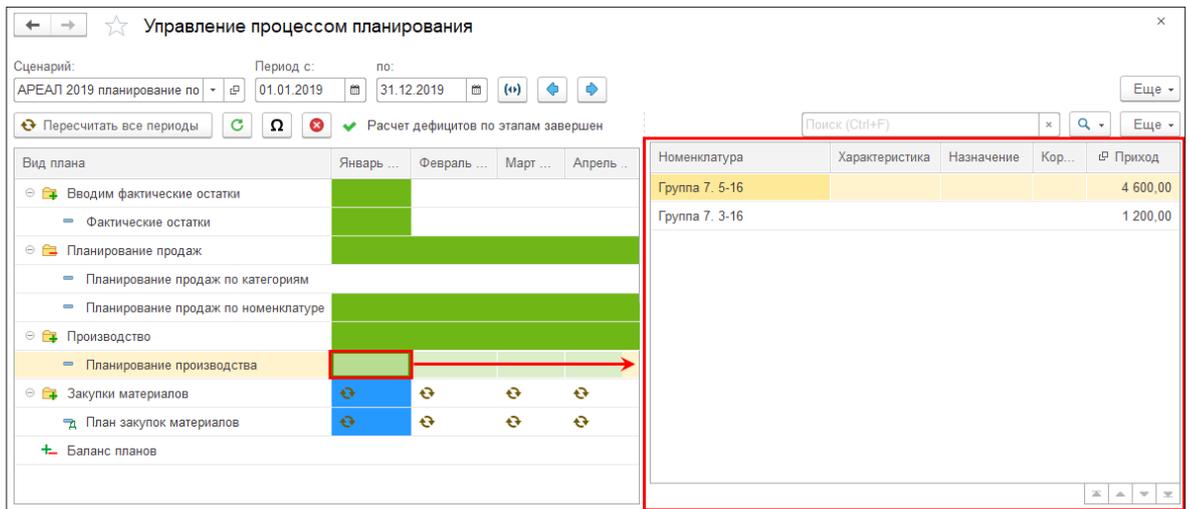


Рис. 48. Пересчитанный план производства

Шаг 21. Проверяем прогнозные остатки. Не ушли ли мы «в минус» с такими запусками в производство?

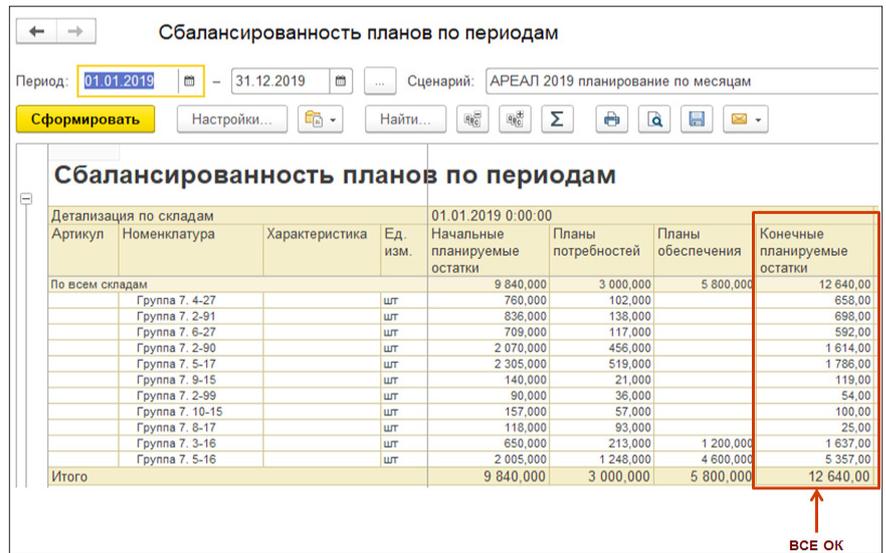


Рис. 49. Из отчета видно, что остатки на конец января положительные

Шаг 22. Пересчитываем снабжение января. Система рассчитывала изменения в планах закупок и в рабочем месте **Управление процессом планирования** предлагает пересчитать план закупок по дефицитам.

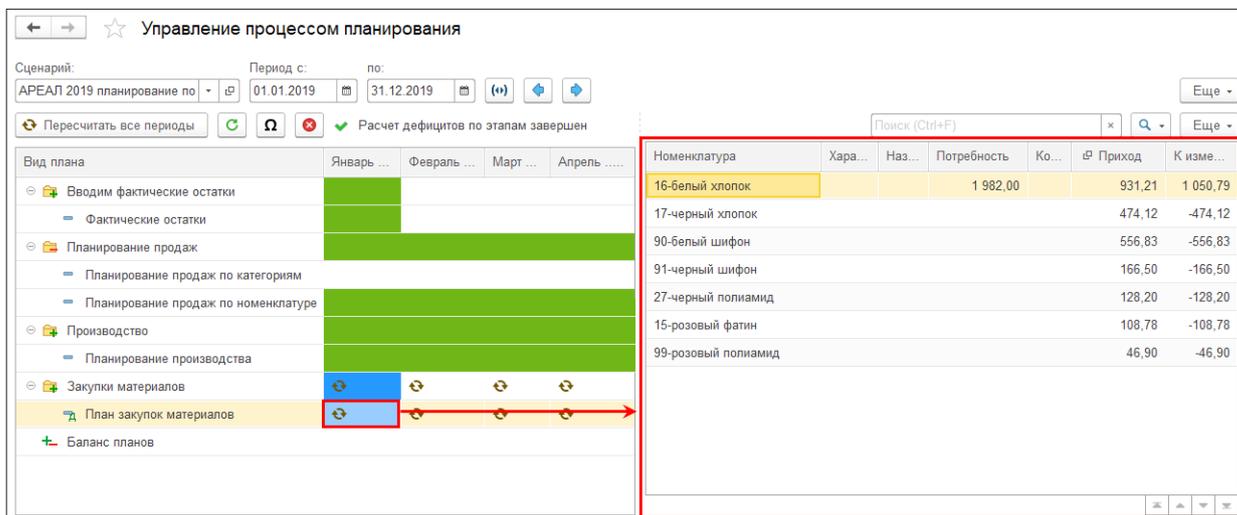


Рис. 50. Система автоматически пересчитала потребность в материалах

Сейчас по расчетам нам нужно 1982 метра белого хлопка. А все остальное – не нужно. Как раз у нас на складе 2000 метров. Предлагается из планов все, кроме белого хлопка, убрать. Для этого «в один клик» пересчитаем план.

**Шаг 23.** Изменение плана снабжения января. Пересчитаем план по дефицитам.

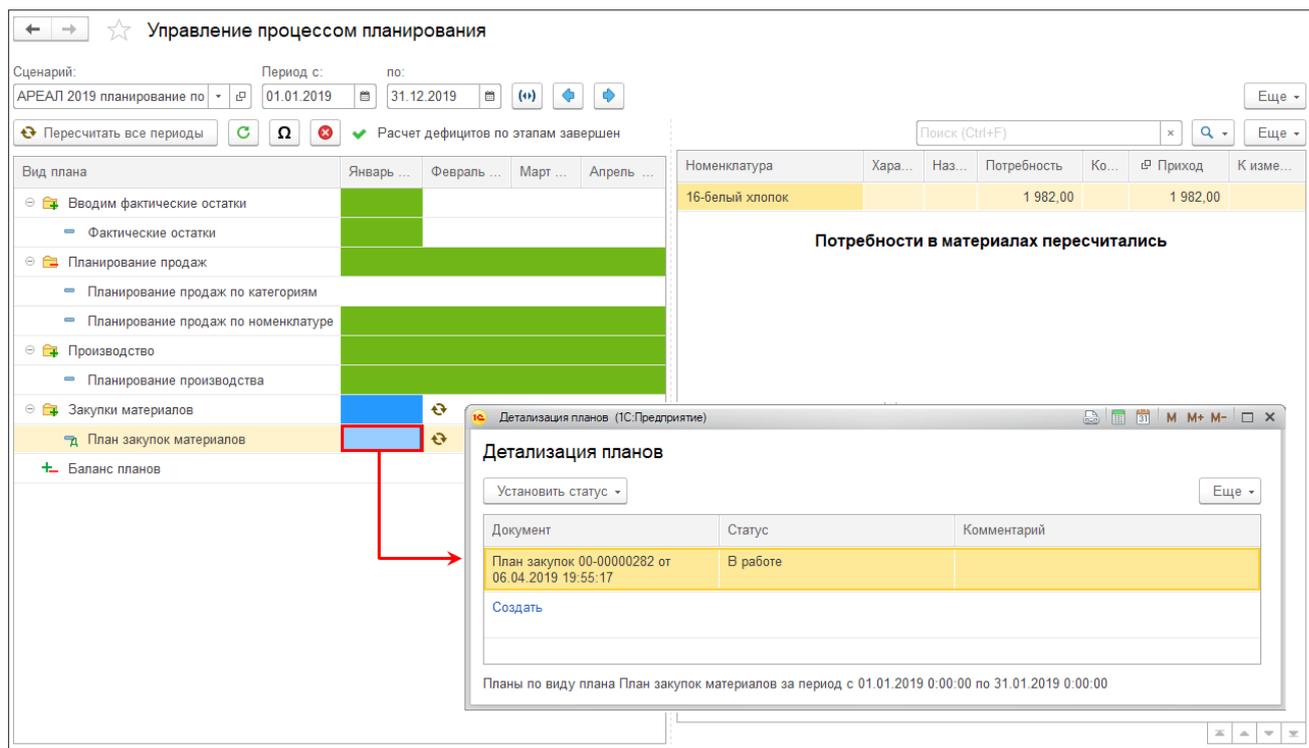


Рис. 51. Пересчитали план закупок

**Шаг 24.** Следующий шаг – рассчитать запуск для февраля. Проверим: что уйдет в дефицит, если ничего в феврале не запускать? По отчету **Сбалансированность планов по периодам** видим: будет проблема – уйдет в дефицит артикул «Группа 7.8-17».

Сбалансированность планов по периодам									
Детализация по складам			01.01.2019 0:00:00			01.02.2019 0:00:00			
Номенклатура	Характеристика	Ед. изм.	Начальные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки
По всем складам			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,00	4 000,000		8 640,00
Группа 7. 4-27		шт	760,000	102,000		658,00	136,000		522,00
Группа 7. 2-91		шт	836,000	138,000		698,00	184,000		514,00
Группа 7. 6-27		шт	709,000	117,000		592,00	156,000		436,00
Группа 7. 2-90		шт	2 070,000	456,000		1 614,00	608,000		1 006,00
Группа 7. 5-17		шт	2 305,000	519,000		1 786,00	692,000		1 094,00
Группа 7. 9-15		шт	140,000	21,000		119,00	28,000		91,00
Группа 7. 2-99		шт	90,000	36,000		54,00	48,000		6,00
Группа 7. 10-15		шт	157,000	57,000		100,00	76,000		24,00
Группа 7. 8-17		шт	118,000	93,000		25,00	124,000		-93,00
Группа 7. 5-16		шт	2 005,000	1 248,000	4 600,000	5 357,00	1 864,000		3 693,00
Группа 7. 3-16		шт	650,000	213,000	1 200,000	1 637,00	284,000		1 353,00
Итого			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,00	4 000,000		8 640,00

Рис. 52. Проверяем остатки на конец февраля

Артикул «Группа 7.8-17» шьется из полотна «17». По срокам это полотно могут привезти в течение 3–4 недель. Если сейчас (середина декабря) сделать заказ, то в январе полотно привезут и в феврале можно сделать запуск. Вывод: сейчас закупаем полотно «17», а в феврале запускаем в производство два артикула из полотна «17».

Код полотна	Полотно	Наличие на складе на конец 2018 года	Минимум кг/м для заказа	Сроки поставки	Перерыв на фабрике-поставщике сырья	Поставщик
16	белый хлопок	2000 м		3-4 недели		Поставщик А
17	черный хлопок	0 м		3-4 недели		Поставщик А
90	белый шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
91	черный шифон	0 м	1000 м	3 месяца	февраль	Поставщик В
27	черный полиамид	0 м	100 кг* 390 м	45 дней	август	Поставщик С
15	розовый фатин	0 м	500 м	45 дней		Поставщик С
99	розовый полиамид	0 м	100 кг* 330 м	45 дней	август	Поставщик С

Рис. 53. Параметры поставки

Шаг 25. Пересчитываем планы февраля по производству и снабжению. Производство подбираем исходя из условия, что можем производить в среднем не более 6 000 единиц продукции в месяц (ограничение по мощностям).

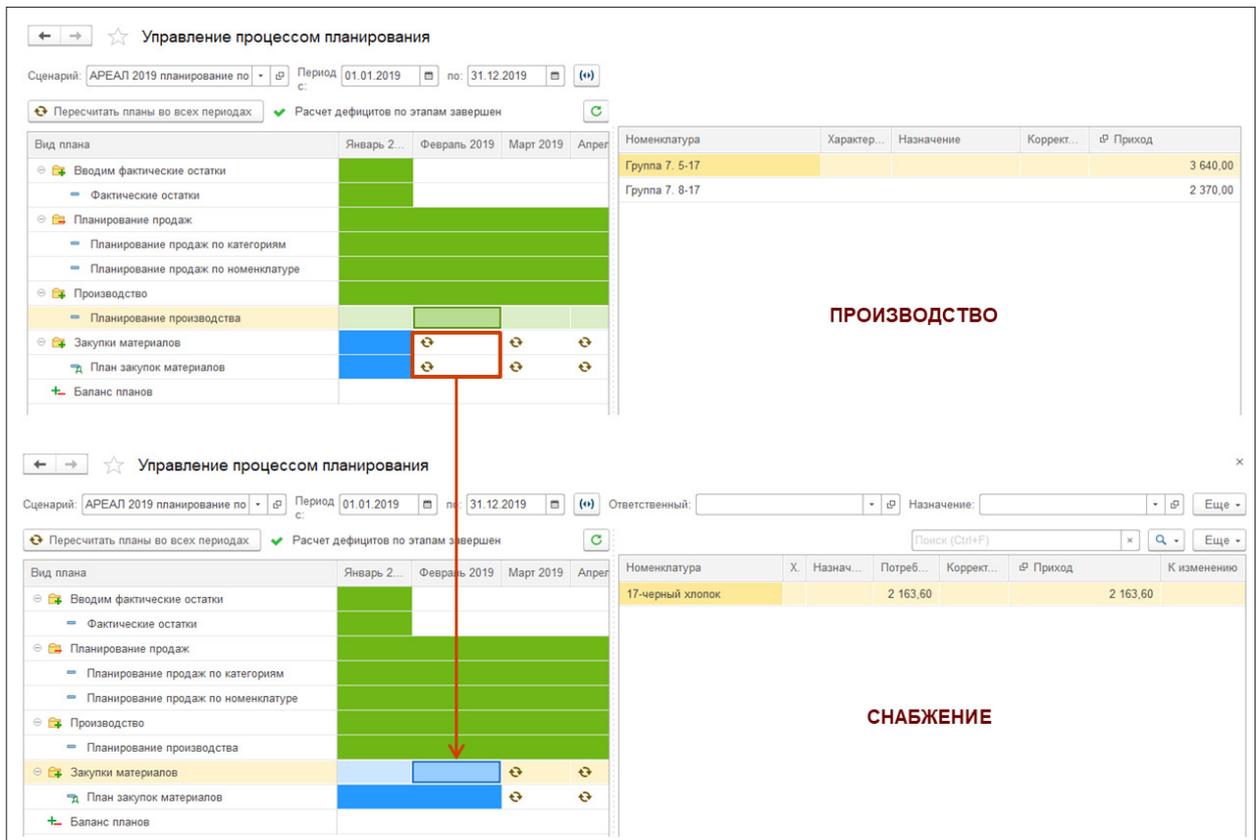


Рис. 54. Пересчитанный план производства и потребностей в материалах

Шаг 26. Проверяем прогнозные остатки.

Сбалансированность планов по периодам									
Детализация по складам			01.01.2019 0:00:00				01.02.2019 0:00:00		
Номенклатура	Характеристика	Ед. изм.	Начальные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки
По всем складам			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,000	4 000,000		8 640,000
Группа 7. 4-27		шт	760,000	102,000		658,000	136,000		522,000
Группа 7. 2-91		шт	836,000	138,000		698,000	184,000		514,000
Группа 7. 6-27		шт	709,000	117,000		592,000	156,000		436,000
Группа 7. 2-90		шт	2 070,000	456,000		1 614,000	608,000		1 006,000
Группа 7. 5-17		шт	2 305,000	519,000		1 786,000	692,000		1 094,000
Группа 7. 9-15		шт	140,000	21,000		119,000	28,000		91,000
Группа 7. 2-99		шт	90,000	36,000		54,000	48,000		6,000
Группа 7. 10-15		шт	157,000	57,000		100,000	76,000		24,000
Группа 7. 8-17		шт	118,000	93,000		25,000	124,000		-99,000
Группа 7. 5-16		шт	2 005,000	1 248,000	4 600,000	5 357,000	1 664,000		3 693,000
Группа 7. 3-16		шт	650,000	213,000	1 200,000	1 637,000	284,000		1 353,000
Итого			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,000	4 000,000		8 640,000

Сбалансированность планов по периодам									
Детализация по складам			01.01.2019 0:00:00				01.02.2019 0:00:00		
Номенклатура	Характеристика	Ед. изм.	Начальные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки	Планы потребностей	Планы обеспечения	Конечные планируемые остатки
По всем складам			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,000	4 000,000	6 010,000	14 650,000
Группа 7. 4-27		шт	760,000	102,000		658,000	136,000		522,000
Группа 7. 2-91		шт	836,000	138,000		698,000	184,000		514,000
Группа 7. 6-27		шт	709,000	117,000		592,000	156,000		436,000
Группа 7. 2-90		шт	2 070,000	456,000		1 614,000	608,000		1 006,000
Группа 7. 9-15		шт	140,000	21,000		119,000	28,000		91,000
Группа 7. 2-99		шт	90,000	36,000		54,000	48,000		6,000
Группа 7. 10-15		шт	157,000	57,000		100,000	76,000		24,000
Группа 7. 5-16		шт	2 005,000	1 248,000	4 600,000	5 357,000	1 664,000		3 693,000
Группа 7. 5-17		шт	2 305,000	519,000		1 786,000	692,000	3 640,000	4 734,000
Группа 7. 3-16		шт	650,000	213,000	1 200,000	1 637,000	284,000		1 353,000
Группа 7. 8-17		шт	118,000	93,000		25,000	124,000	2 370,000	2 271,000
Итого			9 840,000	3 000,000	5 800,000	12 640,000	4 000,000	6 010,000	14 650,000

БЫЛО  
↓  
СТАЛО

Рис. 55. Прогнозные остатки до и после расчета запуска

## Заключение

В статье разобраны модель планирования и новый функционал 1С:ERP 2.5.3. Технические подробности настройки и использования рабочего места **Управление процессом планирования** подробно рассмотрены в докладе «[Развитие подсистемы планирования](#)».

Автор выражает благодарность С. Н. Колесникову, за идею методики положенную в основу данной публикации.