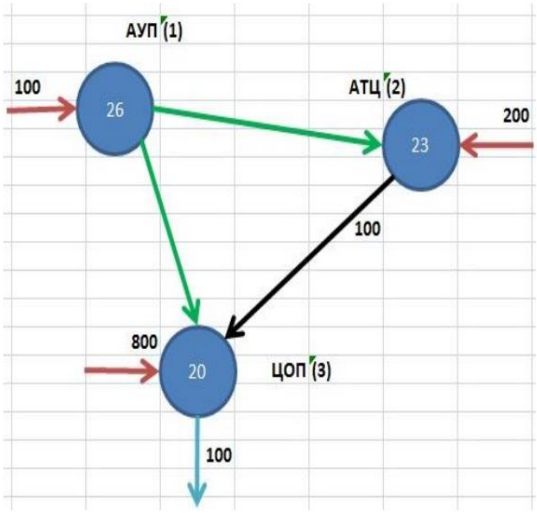
Расчет себестоимости. СЛАУ. Примеры

Сокращения:

ЦФУ	Центр финансового учета
СЛАУ	Система линейных алгебраических уравнений
БР	База распределения
ОХР	Общехозяйственные расходы
АУП	Административно-управленческий персонал
АТЦ	Автотранспортный цех
ЦОП	Цех основного производства

Примеры.

Вариант 1. Нет циклов



Описание: Предприятие состоит из трех подразделений:
Административно-управленческий аппарат (АУП, счет 26)
Автотранспортный цех (АТЦ, счет 23)
Цех основного производства (ЦОП, счет 20)
Подразделения в течение месяца понесли прямые затраты:
 АУП - 100 руб.
Автотранспортный цех - 200 руб.
Цех основного производства - 800 руб.
Незавершенного производства нет.
1. Затраты АУП (косвенные) распределяются пропорционально прямым затратам подразделений предприятия (АТЦ и ЦОП)
2. Автотранспортный цех выполнил 100 часов услуг для основного производства
3. Цех основного производства реализовал на сторону 100 единиц продукции

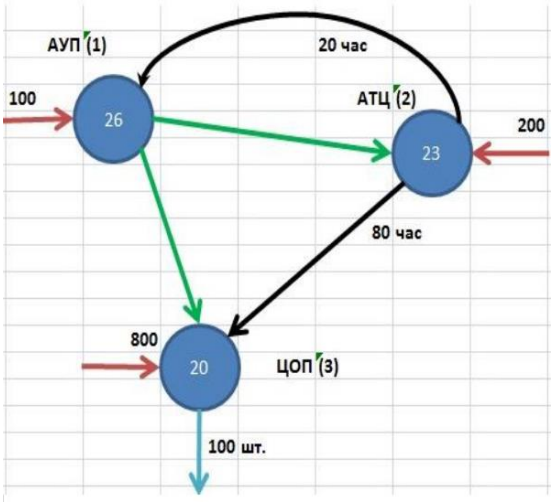
Задача: рассчитать себестоимость услуг АУП, стоимость часа работ АТЦ и себестоимость единицы продукции ЦОП
Обозначим: X1 - себестоимость общехозяйственных расходов (ОХР)
X2 - себестоимость услуг вспомогательного производства
X3 - себестоимость продукции основного производства
Sij - сумма услуг i-го подразделения j-му подразделению.
Здесь вводится понятие себестоимость ОХР. Сумма базы распределения ОХР является количеством услуг, выполненных АУП для подразделений предприятия. В нашем случае

	1000 единиц услуг ОХР. Стоимость одной единицы - себестоимость ОХР.
Классический метод	**Метод СЛАУ**
Объем ОХР равен 800+200=1000 (сумма по базе распределения) аспределим косвенные затраты АУП S12=100*200/1000 = 20 - ОХР для АТЦ S13=100*800/1000 =80 - ОХР для ЦОП X1=100/1000=0,1 2. атраты АТЦ всего составили 200 (прямые) и 20 (косвенные, ОХР, S12) X2=(200+20)/100=2,2 руб/час S23=100*2,2=220 руб - сумма затрат для ЦОП атраты ЦОП всего составили 800 (прямые) и 80 (косвенные, ОХР, S13) и 220 (услуги собственных подразделений вспомогательного производства) X3=(800+80+220)/100=11 руб/ед.продукции	Составим систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), основываясь на равенстве нулю алгебраической суммы денежно - материальных потоков в каждом узле: a11*x1 - a12*x2 - a13*x3 = b1 a21*x1 + a22*x2 - a23*x3 = b2 -a31*x1 - a32*x2 + a33*x3 = b3 Здесь: aij - объем услуг (продукции), выполненных j-ым подразделением для i-го подразделения aii - объем услуг (продукции), выполненных i-ым подразделением - услуги сторонних организаций для i-го подразделения 1000*x1 - 0*x2 - 0*x3 = 100 -200*x1 + 100*x2 - 0*x3 = 200 -800*x1 - 100*x2 + 100*x3 = 800 Решив СЛАУ получим результат такой же, как и в классическом варианте расчёта. x1= 0,1 x2= 2,2 x3=11 Проверка: всего внешних услуг - 1100 (услуги сторонних организаций, материалы со склада, начислена зарплата и так далее), продукции выпущено 100, себестоимость 110 руб.

Важно!

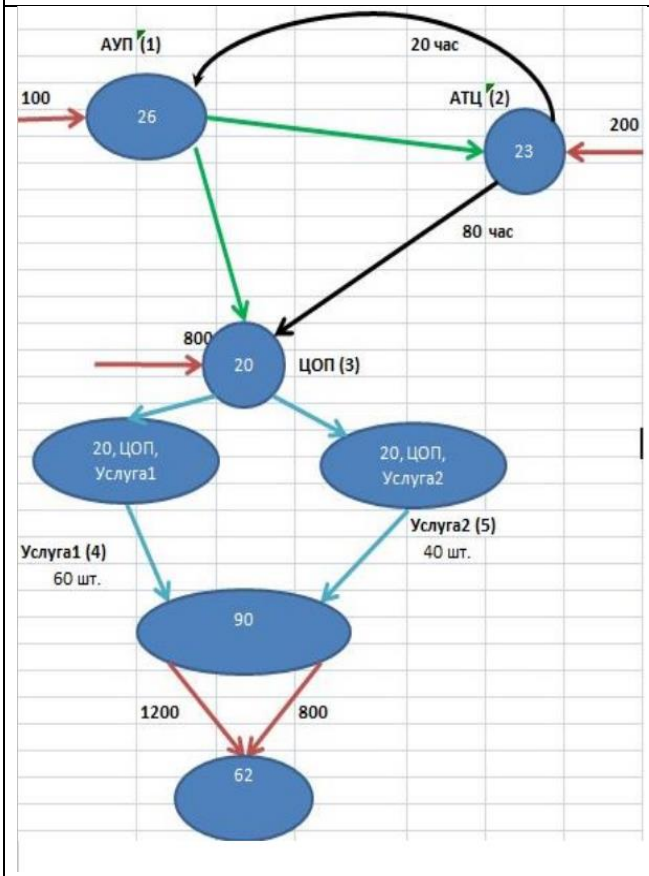
Затратные счета (20-29,44) в отличие от номенклатурных (10,41,43) - не имеют количественный показатель, но нам нужно измерять услуги подразделений ОХР и вспомогательного производства. И если услуги, например, Участка электроснабжения можно измерить в количестве предоставленной электроэнергии (квт*часы), то многие другие подразделения вспомогательного производства и все подразделения ОХР – количественной оценки не имеют. И здесь в качестве количества выступают коэффициенты БР.

Вариант 2. Циклы есть

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>Описание:
Предприятие состоит из трех подразделений: Административно-управленческий аппарат (АУП, счет 26)
Автотранспортный цех (АТЦ, счет 23)
Цех основного производства (ЦОП, счет 20)
Подразделения в течение месяца понесли прямые затраты:
АУП - 100 руб. Автотранспортный цех - 200 руб. Цех основного производства - 800 руб.
Незавершенного производства нет.
1. Затраты АУП (косвенные) распределяются пропорционально прямым затратам подразделений предприятия (АТЦ и ЦОП)
2. Автотранспортный цех выполнил 80 часов услуг для основного производства и 20 часов для АУП
3. Цех основного производства реализовал на сторону 100 единиц продукции
Задача: рассчитать себестоимость услуг АУП, стоимость часа работ АТЦ и себестоимость единицы продукции ЦОП</td>
</tr>
<tr>
<td>Классический метод</td>
<td>Метод СЛАУ</td>
</tr>
<tr>
<td>Классический метод последовательного закрытия подразделений можно применить, используя итерации.
Первая итерация.
Рассчитывается при нулевых значениях услуг собственных подразделений (можно начать с плановых, учетных значений). Первая итерация приведена в разделе Вариант 1. Нет циклов (см. выше)
Вторая итерация.
Объем ОХР равен 800+200=1000 (сумма по базе распределения)
Распределим косвенные затраты АУП S12=(100+20*2,2)*200/1000 = 28,8 - ОХР для АТЦ S13=(100+20*2,2)*800/1000 X1=(100+20*2,2)/1000=0,14 2. Затраты АТЦ всего составили 200 (прямые) и 28,8 (косвенные, ОХР, S12)
X2=228,8/100=2,288 руб/час
S21=20*2,288=45,76 руб - сумма затрат для АУП S23=80*2,288=183,04 руб - сумма затрат для ЦОП 3.Затраты ЦОП всего составили 800 (прямые) и 115,2 (косвенные, ОХР, S13) и 183,04 (услуги собственных подразделений вспомогательного производства)
X3=(800+115,2+183,04)/100=10,9824 руб/ед.продукции</td>
<td>Составим систему уравнений, основываясь на равенстве нулю алгебраической суммы денежно-материальных потоков в каждом узле:
1000*x1 - 20*x2 - 0*x3 = 100
-200*x1 + 100*x2 - 0*x3 = 200
-800*x1 - 80*x2 + 100*x3 = 800

Решим СЛАУ: x1= 0,145833333 x2= 2,291666667 x3=11 Анализ: Себестоимость продукции ЦОП не поменялась. Себестоимость АУП и АТЦ увеличилась (стала точней), так как услуги АТЦ пошли не напрямую на ЦОП.</td>
</tr>
</table>

Третья итерация. На третьей итерации используются уже уточненные значения себестоимостей: x1= 0,14 x2= 2,288 Расчеты повторяют пока не добьются заданной точности. Например, можно изменение суммы себестоимостей на каждой итерации сравнивать с некоторой величиной ε=0,01 S1=x1+x2+x3=0,1+2,2+11=13,3 приращение ε	

Вариант 3. Циклы есть, несколько услуг	
	Описание: Предприятие состоит из трех подразделений: Административно-управленческий аппарат (АУП, счет 26) Автотранспортный цех (АТЦ, счет 23) Цех основного производства (ЦОП, счет 20) Подразделения в течение месяца понесли прямые затраты: АУП - 100 руб. Автотранспортный цех - 200 руб. Цех основного производства - 800 руб. Незавершенного производства нет. 1. Затраты АУП (косвенные) распределяются пропорционально прямым затратам подразделений предприятия (АТЦ и ЦОП) 2. Автотранспортный цех выполнил 80 часов услуг для основного производства и 20 часов для АУП 3. Цех основного производства реализовал на сторону: Услуга1 - 60 шт. Услуга2 - 40 шт. 4. Выручка от реализации продукции составила: Услуга1 - 1200 руб. Услуга2 - 800 руб. Затраты ЦОП распределить на продукцию пропорционально выручке. Задача: Рассчитать себестоимость услуг АУП, стоимость часа работ АТЦ и себестоимость всей продукции ЦОП Обозначим: X1 - себестоимость общехозяйственных расходов (ОХР) X2 - себестоимость услуг вспомогательного производства X3 - себестоимость косвенных затрат ЦОП на продукцию X4 - себестоимость Услуги1 основного производства X5 - себестоимость Услуги2 основного производства

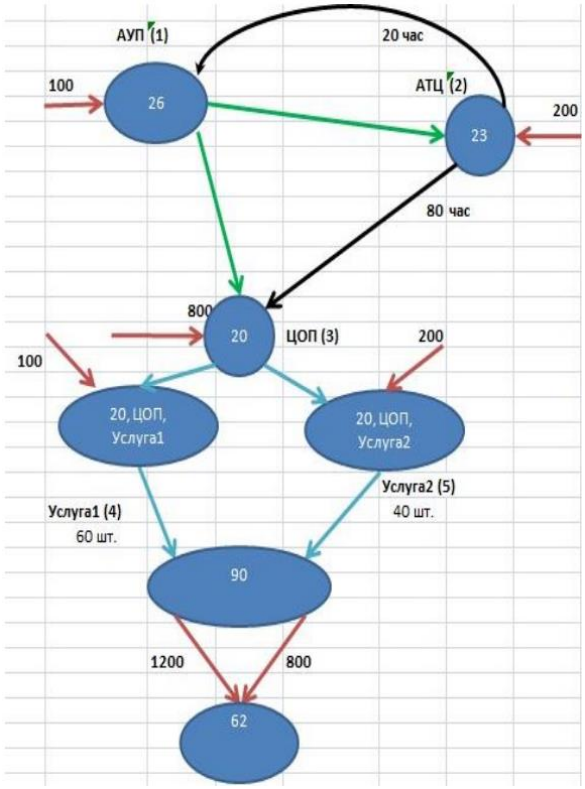
	Sij - сумма услуг i-го подразделения j-му подразделению

Метод СЛАУ

A						B
	1	2	3	4	5	
1	1000	-20	0	0	0	100
2	-200	100	0	0	0	200
3	-800	-80	2000	0	0	800
4	0	0	1200	60	0	0
5	0	0	800	0	40	0

Запишем систему в матричном виде: A*X=B
Слева приведена матрица А и вектор В для рассматриваемого нами Варианта 3.
Обратите внимание, здесь затраты на основное производство (800 руб.) являются прямыми для ЦОП, но косвенными для продукции, им выпускаемой.

Вариант 4. Циклы есть, несколько услуг, прямые затраты на услуги



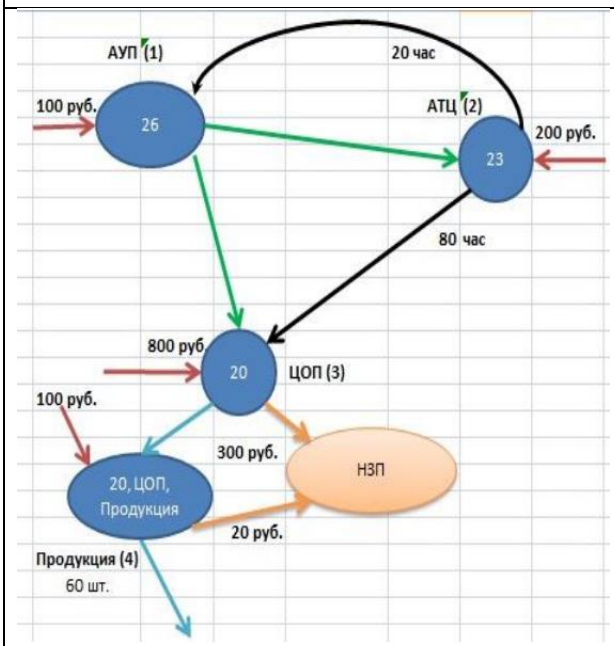
Описание: В этом варианте добавлены прямые затраты на услуги:
Услуга1 - 100 руб.
Услуга2 - 200 руб.
Обозначим понятия прямые и косвенные затраты.
Прямые затраты - указывается сумма для конкретной цели, приемника затрат.
Косвенные затраты - указывается база распределения.
В нашем Варианте 4 800 руб. являются прямыми для ЦОП, но косвенными для услуг.
Суммы затрат для услуг 100 руб. и 200 руб. являются прямыми и для ЦОП, и для услуг соответственно.
Матрица будет выглядеть следующим образом:

A						B
	1	2	3	4	5	
1	1000	-20	0	0	0	100
2	-200	100	0	0	0	200
3	-800	-80	2000	0	0	800
4	0	0	1200	60	0	100
5	0	0	800	0	40	200

Диагональный элемент aii - сумма всех услуг, выполненных i-ым подразделением (более правильно центром финансового учета) для других подразделений и плюс работы (продукция на сторону) Сумма коэффициентов по столбцу равна диагональному

	коэффициенту, если этот ЦФУ не выполнял работы на сторону.

Вариант 5. Незавершенное производство

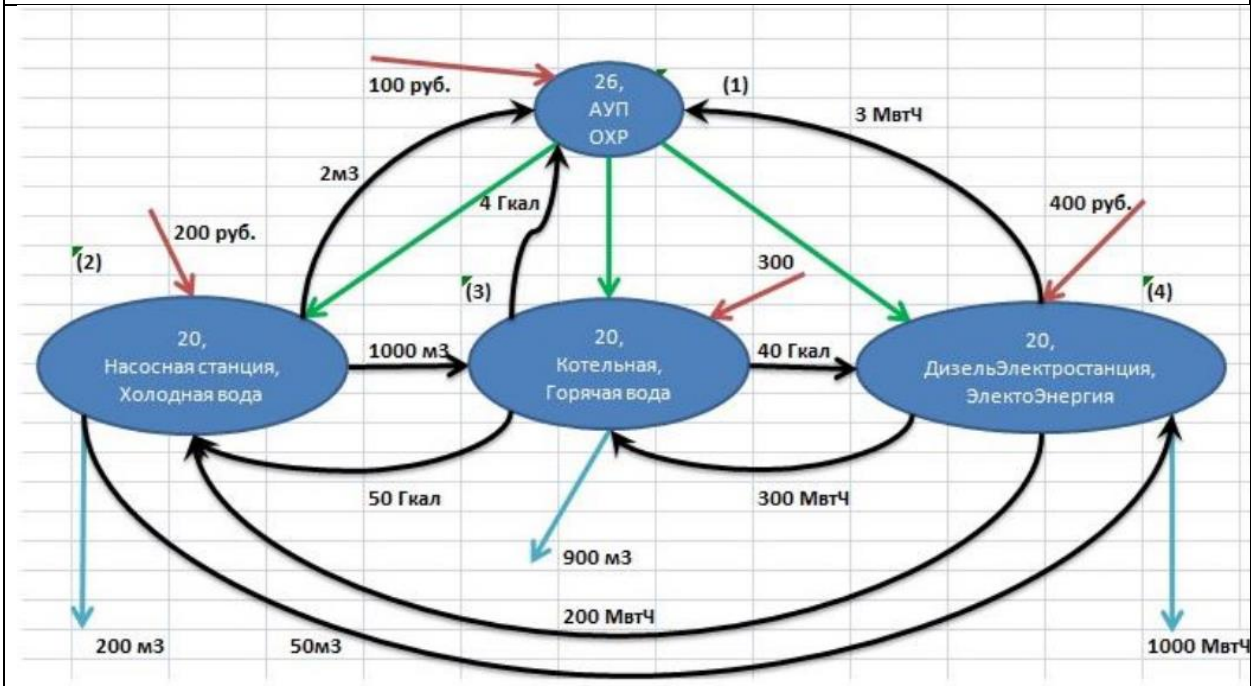


Описание: В этом варианте в ЦОП имеет место незавершенное производство.
В результате инвентаризации выявлены остатки косвенные (узел 3) на сумму 300 руб. и остатки прямые (узел 4) на сумму 20 руб.
Запишем уравнение для узла
3: 800 + 800*x1+80*x2=300+x3
Запишем уравнение для узла 4:
100+x3=60*x4+20
Матрица будет выглядеть следующим образом:

A					B
	1	2	3	4	
1	1000	-20	0	0	100
2	-200	100	0	0	200
3	-800	-80	1	0	500
4	0	0	-1	60	80

В следующем месяце НЗП становятся входящими затратами.

Вариант 6. Переделы. Встречный выпуск



Описание:

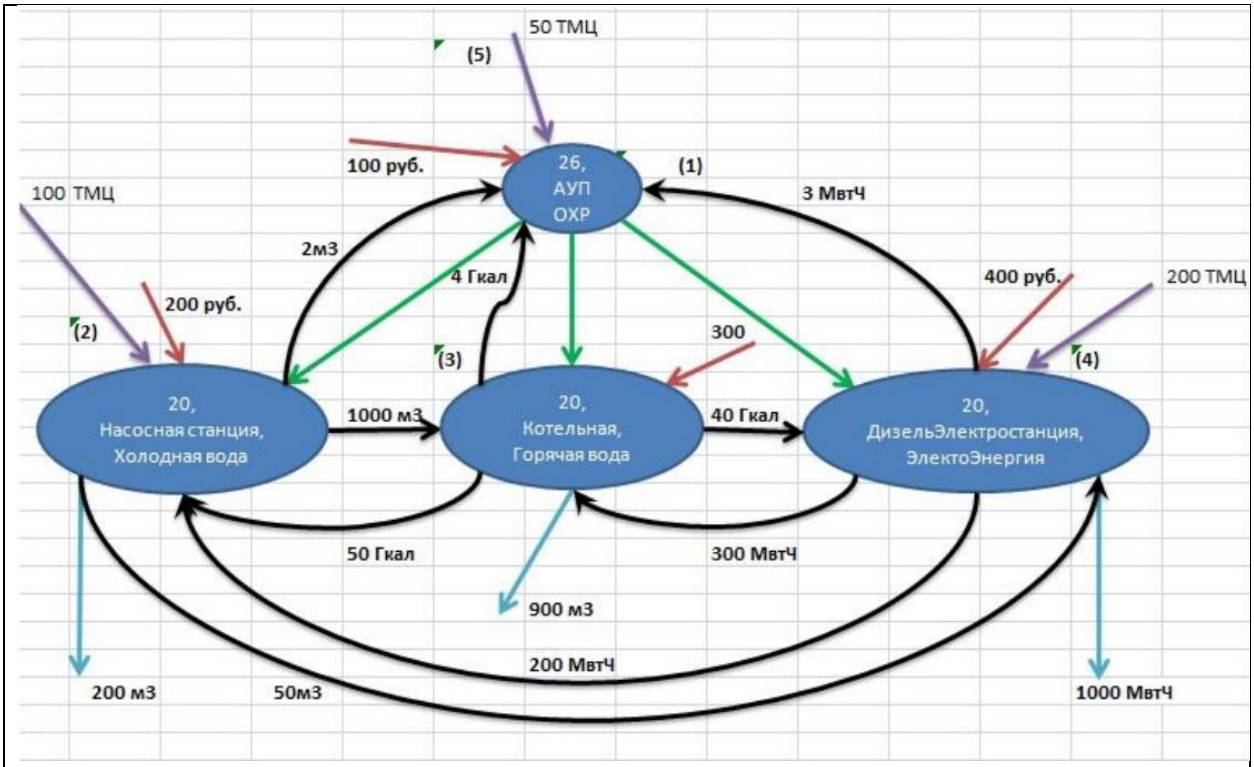
Три подразделения основного производства выполняют обоюдные услуги и реализацию своих услуг на сторону.
Насосная станция (2) поставляет холодную воду.
Котельная (3) поставляет горячую воду.
ДизельЭлектростанция (4) поставляет электроэнергию.
Имеют место прямые затраты, а также косвенные от подразделения АУП.
Каждое из четырех подразделений делает свои услуги трем другим.
Такие понятия как Переделы и Встречный выпуск в математической модели СЛАУ не используются.
Важно выделить ЦФУ. Проблемы цикличности движения материально-денежных потоков решаются путем решения СЛАУ.

Матрица для рисунка Варианта 6 будет выглядеть следующим образом:

	A				B
	1	2	3	4	
1	900	-2	-4	-3	100
2	-200	1252	-50	-200	200
3	-300	-1000	994	-300	300
4	-400	-50	-40	1503	400

Еще раз рассмотрим физический смысл коэффициентов СЛАУ.
Возьмем, например, Насосную станцию и запишем для нее уравнение.
Для насосной станции сделали услуги:
Котельная (отопление) - 50 Гкал по цене x3.
ДЭС (электричество) - 200 МвтЧ по цене x4.
АУП 200 уе по цене x1.
Сторонние организации на сумму 200 руб.
50*x3+200*x4+x1*200+200
Эти затраты позволили Насосной стации поставить холодную воду в объеме 1252 м3 по цене x2.
Уравнение: 50*x3+200*x4+x1*200+200=1252*x2
Или в виде строки СЛАУ:
-x1*200 +1252*x2 -50*x3-200*x4=200

Вариант 7. Распределение статьи затрат

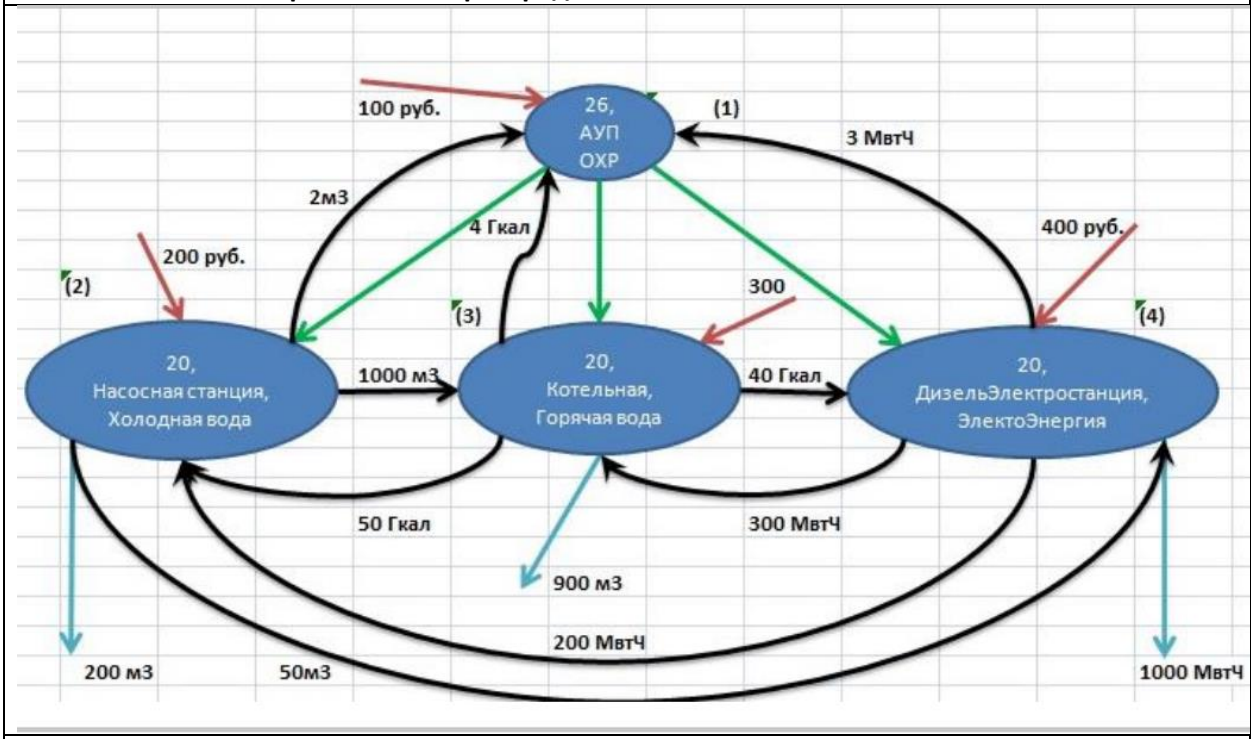


Часто, для более точного расчета себестоимости, распределяют разные статьи затрат по разным базам распределения.
Рассмотрим, как будет выглядеть матрица в этом случае.
Описание:
Затраты подразделения АУП составляю 150 руб. Из них 50 руб. - товарно-материальные ценности.
Распределить ТМЦ на другие подразделения пропорционально статье затрать ТМЦ этих подразделений.
Остальные затраты АУП распределить пропорционально прямым затратам.
Затраты ТМЦ:
Насосная станция - 100 руб.
Котельная 0 руб. ДЭС - 200 руб.
Добавляем еще одно неизвестное в нашу СЛАУ. или добавляем еще один ЦФУ или добавляем еще одну точку в многомерном пространстве.
Присвоим этой точке номер 5.
Статья затрат ТМЦ подразделения АУП у нас будет под номером 5.
Матрица будет выглядеть следующим образом:

A						B
	1	2	3	4	5	
1	**1200**	**-2**	**-4**	**-3**	**0**	**100**
2	**-300**	**1252**	**-50**	**-200**	**0**	**200**
3	**-300**	**-1000**	**994**	**-300**	**0**	**300**
4	**-600**	**-50**	**-40**	**1503**	**0**	**400**
5	**0**	**-100**	**0**	**-200**	**300**	**50**

Обратите внимание, что прямые затраты мы увеличили на стоимость ТМЦ.

Вариант 8. База распределения зависит от себестоимости



Обычно база распределения известна перед расчетом себестоимости.
База распределения считается неизвестной, когда в ней используются значения рассчитываемой себестоимости.
Рассмотрим пример:
Распределить затраты АУП пропорционально прямым затратам, включающим в себя ОХР.
Раньше мы в качестве базы распределения принимали:
Насосная станция - 200 руб.
Котельная - 300 руб.
ДЭС - 400 руб.
Требуется, чтобы база распределения была:
Насосная станция - 200+x1*200 руб.
Котельная - 300+x1*300 руб.
ДЭС - 400+x1*400 руб.
То есть в базу распределения включаются все затраты, в том числе и потоки услуг от других подразделений (вторичные затраты).

Здесь имеет место система нелинейных уравнений

(200+x1*200 + 300+x1*300 + 400+x1*400)*x1	-2*x2	- 4*x3	-3*x4	=	100
-(200+x1*200)*x1	-1252*x2	- 50*x3	-200*x4	=	200
-(300+x1*300)*x1	-1000*x2	+ 994*x3	-300*x4	=	300
-(400+x1*400)*x1	-50*x2	- 40*x3	-1503*x4	=	400

Для поиска значений себестоимости с такого рода базами распределения используются циклы.
На первой итерации рассчитываем себестоимости при нулевых значениях себестоимостей в базе распределения.
То есть аналогично итерациям, рассмотренным в Варианте 2

Выводы:
Применение СЛАУ не имеет ограничений к требованиям расчета себестоимости.