

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДДЕРЖКИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ В ТОВАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ОАО «НОВО-УФИМСКИЙ НПЗ»**

Михайлов П.И., Старцева Е.Б., Грудина В.Н.  
[Mihailov PI@mail.ru](mailto:Mihailov_PI@mail.ru), [star elena@list.ru](mailto:star_elena@list.ru), [vgrud@rol.ru](mailto:vgrud@rol.ru)

*Уфимский государственный авиационный технический университет*

*Предлагается подход к построению системы поддержки принятия решений процесса оперативного управления товарным производством продукции на нефтеперерабатывающем заводе. Разработано и представлено программное средство «Оперативное управление товарным производством», реализующее предложенный подход.*

Организация компьютерной поддержки принятия решений в задаче оперативного управления органично вытекает из автоматизации этапов анализа и учета продукции. В ОАО «Ново-Уфимский НПЗ» разработан и функционирует программный комплекс анализа и учета продукции в товарном производстве. Информация, подготавливаемая в процессе работы этого комплекса, является необходимой и достаточной для принятия решений по оперативному управлению производством и касается трех аспектов:

- анализа характера имеющейся информации (полная или неполная, четкая или нечеткая, экспертная или расчетная);
- структуризации исходных данных и выявления в этих структурированных данных показателей, необходимых и достаточных для формирования выходных показателей;
- формирования управляющих решений по полученным значениям выходных показателей.

Таким образом, информация, имеющаяся в производственных базах данных, должна быть превращена в систему показателей (критериев), позволяющих предоставить пользователю варианты решений и оценить их эффективность.

На данный момент для получения товарного продукта в ОАО «Ново-Уфимский нефтеперерабатывающий завод» используются 2 подхода:

1. ручной расчет процентного соотношения компонент по технологии производства;

2. экспертный - определение состава компонент на основе предыдущего опыта.

При этом информация из производственных баз данных обрабатывается вручную, и моделирование различных вариантов получения продукции практически не производится.

В условиях современного рынка нефтепродуктов с большой номенклатурой выпускаемой продукции резко усложняются управленческие задачи, возникает потребность глубокого анализа информации, как вновь поступающей, так и хранящейся в базах данных. При этом возникает необходимость детального анализа информации в реальном масштабе времени. В связи с этим предлагается для поддержки оперативного управления в товарном производстве разработать систему поддержки принятия решений.

Система поддержки принятия решений (СППР), построенная на основе информации из производственных баз данных, должна располагать набором определенных математических моделей выбора решений по множеству критериев и получения этих решений современными методами математического моделирования. На рисунке 1 представлена схема взаимодействия предлагаемой СППР с существующей на предприятии системой оперативного управления товарным производством.

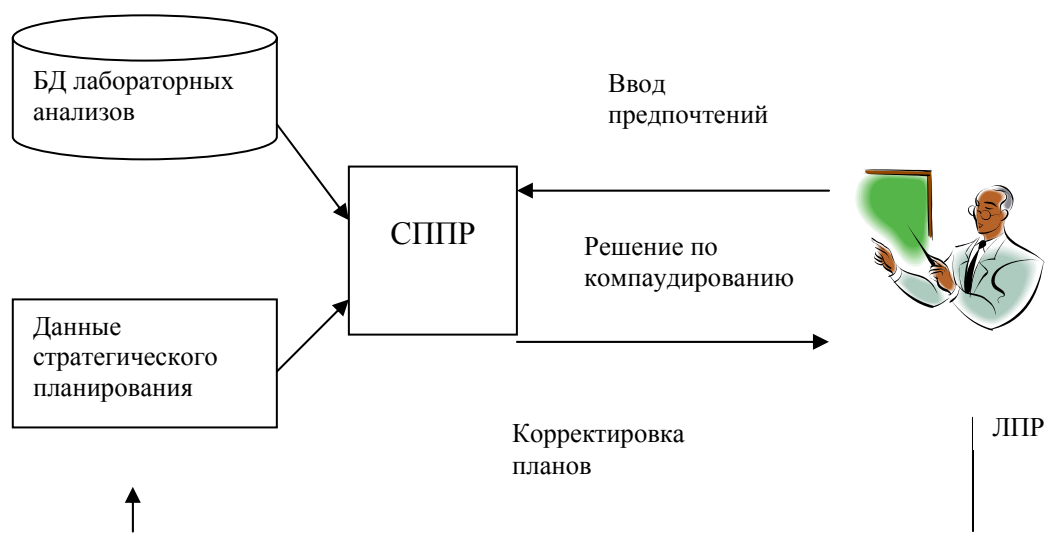


Рисунок 1. Схема взаимодействия СППР с системой оперативного управления

В качестве математической модели предлагается воспользоваться симплекс-методом, который относится к методам математического программирования и предназначен для решения оптимизационных задач.

Для получения товарного продукта предлагаемая СППР моделирует различные варианты компаудирования компонент продукта в различных пропорциях и предлагает полученные варианты лицу, принимающему решение (ЛПР). ЛПР на основе своих знаний о себестоимости компонент и собственного опыта, принимает обоснованное решение, эффективность результатов которого можно оценить в процессе моделирования.

Предлагаемая система поддержки принятия решений также позволит:

- вести оперативный учет и регулирование производства продукции в товарном производстве;
- оперативно предоставлять пользователю (технологу, диспетчеру и др.) схемы рецептуры для компаудирования;
- избежать ошибок при формировании отчетов и детализировать отчеты по требуемым параметрам;
- предоставить пользователю поддержку в виде различных рекомендаций, рассчитанных на основе симплекс-метода;
- накапливать базу принятых решений в процессе работы и осуществлять поиск прецедентов;
- оперативно планировать производство продукции и производить корректировку планов в реальном масштабе времени в зависимости от изменившихся условий производства;
- планировать выпуск товарной продукции по наименьшей себестоимости и существующим ограничениям на компоненты.

Для реализации СППР разработано программное средство “Оперативное управление товарным производством” на языке VBA со структурой БД в формате MDB, что позволяет корректно работать в системе пятидесяти пользователям.

Исходными данными для СППР являются результаты анализа компонент и самого продукта, полученные из центральной заводской лаборатории, нормативные данные по технологии производства светлых нефтепродуктов,

ГОСТы по нефтепродуктам и плановые данные из системы стратегического планирования предприятия на месяц (рисунок 2).

УчетПоРезервуаруКарточка

НомерРезервуара: 133  
 КодЦикла: 8  
 КодУчета: 9

Продукт: Премиум 95  
 ВесН: 1 000,000  
 ВесК: 5 550,000  
 ВесК-ВесН (тн): 4 550,000 тн.  
 т/лотери: 0,000  
 Всего (тн): 4 550,000 тн.

Дата начала: 04.12.2005 9:00:00  
 Дата окончания: 04.12.2005 11:00:00

Состояние: СоставПлан | СоставФакт | Отгрузка

Выберите схему

КодС	НомерСхемы	Вес	Расчет
2	план	4 550,000	в1 ФрСс
238	план2	4 550,000	в2 ДПР
240	план3	4 550,000	в3 ДПРифт
*		4 550,000	

... состав схемы

Код	Компоненты	КолПроц	Кол (тн)	Анал	Номер	Дата	УрКач-ва	ОЧ_мм	ОЧ_им	УдВес	Сера	ФС_50	ДНпаров
2	Бензин кат.риф.Л-35-11	47,50%	2 161,250	1	пл 2005	01.02.2006	план	84,70	94,40	0,7680	0,0008	129,0	660,00 мм
2	Изомеризат стабильный	32,50%	1 478,750	26	245	02.03.2006	план	81,00	88,00	0,7000	0,0050	100,0	340,00 мм
2	Спецалкилат	20,00%	910,000	3	пл 2005	01.01.2005	план	92,70	98,50	0,6910	0,0001	106,0	512,00 мм
*													

по остатку

ОЧ_ИМ():	85,12
ОЧ_ИМ():	93,22
УдВес():	0,7600
Сера():	0,0030
(тн)	1 000,000

по компонентам

поз.	3
%	100,0%
ОЧ_ИМ(ср.к.):	85,10
ОЧ_ИМ(ср.к.):	93,14
УдВес(ср.к.):	0,7305
Сера(ср.к.):	0,0020
(тн)	4 550,000

по продукту

ОЧ_ИМ(ср.зн.):	85,10	min	85,00	max	85,10
ОЧ_ИМ(ср.зн.):	93,15		95,00		95,10
УдВес(ср.зн.):	0,7358		0,7620		0,7630
Сера(ср.зн.):	0,0022		0,0030		0,0031
(тн)	5 550,000				

Рисунок 2. Исходные данные СППР  
 “Оперативное управление товарным производством”

СППР позволяет моделировать множество вариантов решений получения готовой продукции с учетом ограничений по: октановому числу (моторным и исследовательским методом), сере, удельному весу, фракционному составу компонентов и т.д., которые имеют линейную зависимость.

Моделирование готового продукта в существующей на заводе системе управления товарным производством ведется по каждому резервуару, поэтому разработанная СППР “Оперативное управление товарным производством” также построена с учетом принятия решений по отдельным резервуарам.

Результаты моделирования представляются в схеме вариантов получения продукции, по которым ЛПП может выбрать наиболее подходящий вариант на основе расчетов.

СППР также позволяет вести оперативный учет на основе фактических данных по компонентам и готовой продукции по отдельному резервуару и сопоставлять их с плановыми показателями (рисунок 3).

Систематизация информации с использованием СППР позволит выполнять рутинные операции планирования в товарном производстве в автоматизированном режиме с применением математических методов моделирования для получения оптимальных решений оперативного управления производством (рисунок 4).

Схемы Планирования																					
Резервуар	133	Продукт	Премиум 95	Вид/Операция	Комп/дирование	Дата	04.12.2005 9:00	Код/Ан	8	Номер	2	Дата	05.03.2006 1	Код/Имя	8	Код/Имя	9				
Код/Схем	2	Номер	план	Расчет #1 ФРС																	
Компоненты	%	кол-во тн	Код/Ан	Номер	Дата	стат	ОЧ_ММ	ОЧ_ИМ	УдВес	Сера	ФС_50	ДНП	ДПР	Либ-Имя							
Специалитат	20,00%	940,000	3	пл 2005	01.01.2005	план	92,70	98,50	0,6910	3,0001	106,0	512,0	9,9	ЦЗЛ							
Изомеризат стабильный	32,50%	1 478,750	26	246	02.03.2006	план	81,00	88,00	0,7000	3,0050	100,0	340,0	6,6	ЦЗЛ							
Бензин кат.риф.Л-35-11	47,50%	2 161,250	1	пл 2005	01.02.2006	план	94,70	94,40	0,7680	3,0008	129,0	660,0	12,7	ЦЗЛ							
ср. зн.		4 560,000												85,10	93,14	0,7305	0,0020	115,0	10,2		
остаток в резервуаре		1 000,000												85,12	93,22	0,7600	0,0030	115,0	403,0	7,8	ц.8
ср. зн. с остатком		5 560,000												85,10	93,15	0,7354	0,0022	115,0	9,7		
Код/Схем	238	Номер	план-2	Расчет #2 ДПР																	
Компоненты	%	кол-во тн	Код/Ан	Номер	Дата	стат	ОЧ_ММ	ОЧ_ИМ	УдВес	Сера	ФС_50	ДНП	ДПР	Либ-Имя							
Специалитат	64,80%	2 948,400	3	пл 2005	01.01.2005	план	92,70	98,50	0,6910	3,0001	106,0	512,0	9,9	ЦЗЛ							
Изомеризат стабильный	24,20%	1 101,100	26	246	02.03.2006	план	81,00	88,00	0,7000	3,0050	100,0	340,0	6,6	ЦЗЛ							
Бензин кат.риф.Л-35-11	11,00%	500,500	1	пл 2005	01.02.2006	план	94,70	94,40	0,7680	3,0008	129,0	660,0	12,7	ЦЗЛ							
ср. зн.		4 560,000												88,99	95,51	0,7016	0,0014	107,1	9,4		
остаток в резервуаре		1 000,000												85,12	93,22	0,7600	0,0030	115,0	403,0	7,8	ц.8
ср. зн. с остатком		5 560,000												88,28	95,10	0,7108	0,0017	108,5	9,1		
Код/Схем	240	Номер	план-3	Расчет #3 ДПР+ФС																	
Компоненты	%	кол-во тн	Код/Ан	Номер	Дата	стат	ОЧ_ММ	ОЧ_ИМ	УдВес	Сера	ФС_50	ДНП	ДПР	Либ-Имя							
Специалитат	46,80%	2 083,900	3	пл 2005	01.01.2005	план	92,70	98,50	0,6910	3,0001	106,0	512,0	9,9	ЦЗЛ							
Изомеризат стабильный	12,00%	546,000	26	246	02.03.2006	план	81,00	88,00	0,7000	3,0050	100,0	340,0	6,6	ЦЗЛ							
Бензин кат.риф.Л-35-11	42,20%	1 920,100	1	пл 2005	01.02.2006	план	94,70	94,40	0,7680	3,0008	129,0	660,0	12,7	ЦЗЛ							
ср. зн.		4 560,000												87,92	95,51	0,7246	0,0010	115,0	10,7		
остаток в резервуаре		1 000,000												85,12	93,22	0,7600	0,0030	115,0	403,0	7,8	ц.8
ср. зн. с остатком		5 560,000												87,42	95,10	0,7272	0,0014	115,0	10,2		

14 марта 2006 г.

Страница 1 из 1

Рисунок 3. Выходные данные моделирования в СППР  
“Оперативное управление товарным производством”

Рисунок 4. Планирование продукта в СППР  
“Оперативное управление товарным производством”

На основе анализа отклонений качества готовой продукции от плановых значений СППР “Оперативное управление товарным производством” позволит вырабатывать управляющие решения по повышению эффективности производства, в том числе и по анализу производственного цикла в товарном производстве. На рисунке 5 представлен график, показывающий эффективность использования резервуарного парка.

## Анализ По Резервуару

№ 133

Премиум 95

Цикл	наименование	начало	окончание	длит-ть	отгрузка	без отгрузки
1	подготовка прод	02.12.2005 10:00	02.12.2005 20:	10,00	2,00	8,00
7	подготовка прод	03.12.2005 12:01	03.12.2005 23:	11,00	2,00	9,00
8	подготовка прод	04.12.2005 9:00:	05.12.2005 03	16,00	8,00	8,00
19	подготовка прод	05.03.2006 3:10:	05.03.2006 10:	7,00	2,00	5,00

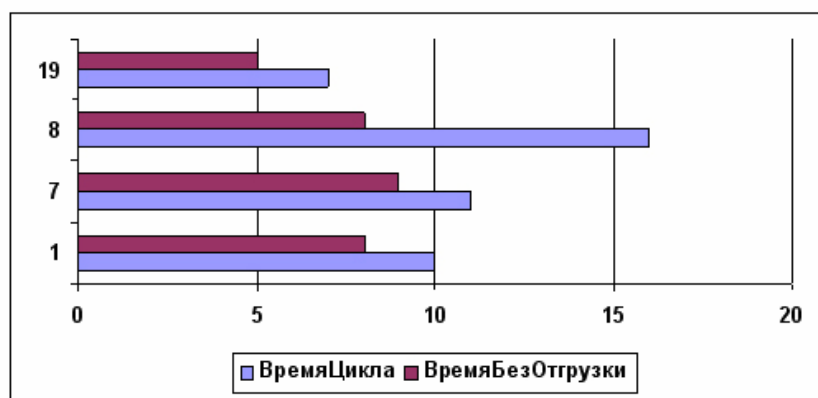


Рисунок 5. График эффективности использования резервуарного парка

Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что внедрение предлагаемой системы позволяет заранее просчитать количество и качество товарного продукта, что существенно (до двух раз) сокращает время цикла получения товарного продукта, а это, несомненно, скажется на эффективности системы управления товарным производством в целом.

## Литература

1. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. Серия «Системы и проблемы управления».-М.: СИНТЕГ, 2005.-376с.

2. Шерстихин О.Ф., Красильников В.С., Коптев Ю.П. Автоматизированное управление предприятиями нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. – Л.: Химия, 1986. Серия «Автоматизация химических производств». – 200 с.

3. Куликов, Г.Г. Автоматизированное проектирование информационно-управляющих систем. Проектирование экспертных систем на основе системного моделирования: Монография. / Г.Г. Куликов, А.В. Речкалов, Л.Р. Черняховская, А.Н. Набатов, Е.Б. Старцева, Н.О. Никулина -Уфа: Изд. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та, 1999. – 224 с.