

Построение скользящих рабочих графиков для многосменного режима работы

Пиликов Николай Петрович

февраль — август 2003 г.

Аннотация

В публикации рассматривается тема — «Построение скользящих рабочих графиков для многосменного режима работы». Формулируется — «интуитивная постановка задачи». Подробно рассматриваются трудности при решении данной задачи. Сообщается о наличии эффективного метода ее решения. Анализируются трудности применения (использования) полученных результатов в реальном производстве. Рассматривается современное состояние практических и научных достижений в указанной области. Кратко затронут вопрос о имеющейся научной литературе на эту тему.

1 Вместо введения

Светлой памяти о пятнадцатилетней жизни, любимого дитя перестройки — постановления ЦК КПСС, Совмина СССР и ВЦСПС № 194 от 12 февраля 1987 года «О переходе объединений, предприятий и организаций промышленности и других отраслей народного хозяйства на многосменный режим работы с целью повышения эффективности производства», посвящается.

Итак, дата рождения известна.

Центральный комитет КПСС, Совет Министров СССР и Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов

ПОСТАНОВИЛИ:

— признать необходимым осуществить в 1987 – 1988 гг. перевод оборудования на двухсменный режим работы, а уникального и дорогостоящего — на трехсменный режим. Там, где необходимо по условиям производства и при использовании особого специального оборудования применять четырехсменный режим работы.

И так далее. И в таком же духе. На волне гласности, перестройки и ускорения. Теперь дата смерти.

ВЕРХОВНЫЙ СУД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕШЕНИЕ

Именем Российской Федерации

21 мая 2002 г.

Верховный Суд РФ в составе:

...

установил:

...

решил:

заявление ОАО «Омолонская золоторудная компания» удовлетворить.

Признать п. 9 постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 12 февраля 1987 г. № 194 «О переходе объединений, предприятий и организаций промышленности и других отраслей народного хозяйства на многосменный режим работы...» незаконным и недействующим со дня вступления данного решения суда в законную силу. ...

Вообще говоря суд отменил только пункт 9 данного постановления, где речь шла о дополнительных отпусках и надбавках к зарплате (т.е. о важном — о деньгах), но поскольку в нем ничего по существу не содержалось, кроме общих слов об увеличении, убыстрении, ускорении, экономной экономике и эффективной эффективности, то можно считать его отмененным полностью. Вспомним постановление ..., и почтим его светлую память минутой молчания.

Так почему же не удалось всей стране, в едином порыве, перейти на многосменный режим работы?

Медики постановление поддержали. Министр здравоохранения СССР Е. И. Чазов издал соответствующий приказ № 474 от 2 апреля 1987 г. А вот математики, занятые решением экономических задач не поддержали. Не стали они думать о «построении скользящих (гибких) рабочих графиков для многосменного режима работы». А решение такой задачи, ах как могло бы поддержать это постановление!

Что же это за задача?

2 Интуитивная постановка задачи

Очень кратко сформулируем суть этой задачи. Другими словами, дадим ее «интуитивную постановку».

Для различных предприятий, работающих непрерывно (включая субботу и воскресенье), в многосменном режиме работы, по имеющейся информации

- о количестве рабочих мест на предприятии;
- о количестве работающих на данном предприятии;
- о количестве смежных специальностей, которыми владеет каждый работник предприятия,

нужно получить ответы на следующие вопросы, состоящие из двух групп:

а) для каждого работника предприятия:

- какого числа работнику следует выйти на работу;
- в какую смену он должен выйти на работу;
- на каком рабочем месте он должен работать?

б) для каждого начальника смены (или аналогичной должности):

- кто именно будет работать у него в данный календарный рабочий день, в данную смену;
- на каком рабочем месте у него будет работать каждый (конкретный) работник?

При этом,

- каждый работник должен получить заданное количество скользящих выходных (как правило два) в неделю;

- каждый работник в течение месяца должен отработать одинаковое количество раз в разных сменах (1-я смена, 2-я смена и т.д.);

- каждый работник должен отработать одинаковое количество раз, выполняя работу, по каждой из смежных специальностей (должен отработать на каждом рабочем месте), которыми он владеет.

Кроме того, должно быть учтено, что

- на каждом предприятии люди во время рабочего дня обедают и отдыхают (делают небольшие перерывы);

- некоторым работникам запрещено работать в некоторые смены (например, женщинам в ночные смены);

- работники могут взять очередной отпуск;

- некоторые из работников могут попросить назначить им выходной (отгул) в заданный день;

- некоторые из работников могут заболеть (взять больничный лист);

- некоторые захотят работать без выходных или с минимальным (не стандартным) количеством выходных;

- некоторое время предприятие может работать, используя только часть своих рабочих мест (например, когда требуется изготавливать не большое количество продукции под конкретные заказы);

- в разные календарные дни предприятие может работать с разным количеством рабочих смен (например, для того, чтобы не выпустить «лишнюю продукцию»);

- в разные смены предприятию необходимо иметь (загрузить) разное количество рабочих мест (например, при круглосуточном режиме работы магазина, в разное время суток наплыв покупателей существенно отличается, а стало быть можно обходиться меньшим количеством продавцов);

- есть предприятия на которых целесообразно работникам в течение одной смены несколько раз меняться, друг с другом, рабочими местами (например, при очень утомительной и однообразной работе);

- есть предприятия для которых целесообразно или необходимо в течение одной смены увеличивать (или уменьшать) численность работников (например, в силу технологических или организационных причин);

- существует трудовое законодательство, которое нужно исполнять.

И еще, много чего, нужно учесть и должно быть учтено в данной задаче. В качестве примера приведем одну из множества возможных ситуаций, которые могут иметь место в реальной жизни.

Допустим, нам удалось составить сменный график (расписание работ) на некоторое время вперед (как правило на месяц). Каждый рабочий предупрежден (получил график выходов на работу в бумажном виде), каждый мастер (начальник цеха, смены) знает кто, где и когда у него будет работать, т.е. графики вступили в «законную силу». И вот, один или несколько человек заболели — образовались «дыры». Возникает вопрос — «Как не изменяя построенного графика, точнее с минимальным изменением, прикрыть эти «дыры» (назначить рабочих из имеющихся на предприятии, вместо заболевших)»? В аналогичной ситуации, требует своего решения вопрос — «Как при составленном графике ввести в него (дополнить) одного или нескольких принятых вновь рабочих, при минимальном изменении графика»?

Отметим, что задача построения скользящих рабочих графиков для многосменного

режима работы, теснейшим образом связана, по крайней мере, с еще двумя вопросами на которые ежедневно должен себе отвечать любой руководитель производства:

— как совместить (сопоставить, уравновесить) производственное задание на месяц, которое вообще говоря может быть «плавающим», с составлением графика работы персонала;

— как рассчитать необходимое количество персонала с учетом требований трудового законодательства, которое обеспечивало бы исполнение (комплектацию) графиков работы, а значит и выполнение производственного задания?

Точно так же, теснейшим образом с рассматриваемой задачей, связаны так называемая задача — «составления (построения, планирования, формирования) графиков отпусков», и задача — «определения требований к персоналу».

Обращаем ваше внимание на то, что мы сформулировали суть задачи на интуитивном уровне. Данная задача «обрастает» многочисленными подробностями (дополнительными условиями), которые могут быть обсуждены позже. Кроме того, должна быть сформулирована так называемая «содержательная постановка», которая обычными словами, в отличие от математических формул, абсолютно точно описывает (ставит) задачу о «построении скользящих рабочих графиков для многосменного режима работы». Далее задачу нужно формулировать на математическом языке, так называемая «математическая постановка задачи».

3 Где взять программное обеспечение?

Прежде чем перейти к «содержательной постановке задачи» сделаем небольшое «лирическое отступление», которое может существенно облегчить понимание затронутой темы.

В первой половине февраля 2003 г., предлагаемая вашему вниманию задача, интенсивно обсуждалась со специалистами, которые по своему статусу на российском рынке программного обеспечения, должны были бы предлагать ее решение, либо в виде самостоятельной задачи, либо в виде части некоторой автоматизированной системы. По всей видимости, этими специалистами являются, прежде всего, фирмы специализирующиеся на производстве автоматизированных систем по управлению персоналом предприятия, хотя от одного из таких специалистов мне пришлось услышать мнение (скорее всего совершенно верное), что данная задача относится, все-таки, не к вопросам управления персоналом, а к вопросам планирования и организации производства.

В процессе многочисленных обсуждений и поисков информации по данной теме выяснились, как мне кажется, чрезвычайно интересные вещи. Вот, например, первая из них.

Ни одна из Российских фирм не предлагает программу (автоматизированную систему, или часть этой системы), которая могла бы решать выше сформулированную задачу.

Здесь сделаем небольшую сноску.

Во-первых. Любое категоричное утверждение может грешить невежеством или некомпетентностью. Поэтому переформулируем это утверждение несколько мягче — «Не удалось найти ни одной фирмы . . . » и далее по тексту.

Во-вторых, подчеркнем и выделим слова — *«выше сформулированную задачу»*. На самом деле, можно найти с десятков фирм у нас в стране и не менее трех десятков за рубежом, которые декларируют решение задачи — «составление рабочих графиков персонала». Как правило, такие подсистемы являются частью так называемых систем «Планирования ресурсов предприятия» (Enterprise resource planning — ERP). Термин

ERP, означает «финансово ориентированную информационную систему для определения и планирования ресурсов предприятия, необходимых для получения, изготовления, отгрузки и учета заказов потребителей». Но . . . При внимательном изучении этих предложений (ERP — систем) выясняется, что вместо расчета (построения) графиков, предлагаются не более чем специализированные текстовые редакторы для оформления этих графиков.

То есть, предлагается следующее — «вы эти графики составьте сами, а с помощью наших инструментов (программы) можно очень удобно занести информацию в компьютер и очень красиво ее вывести на бумагу». Кроме того, ваши графики можно продублировать («автоматически составить хоть на год вперед, с помощью так называемой, техники шаблонов»). При этом, как правило отсутствуют даже элементарные проверки на правильность (отсутствие накладок) составленного человеком графика.

Таким образом, следует иметь в виду, что с одной стороны, хороший (удобный) ввод информации, а так же ее хороший (красивый) вывод, и с другой стороны, хорошая (умная) обработка введенной информации, это совсем не одно и то же. Мы же, рассматриваем задачу составления (расчета) именно оптимальных (скользящих, гибких) графиков, т.е. тех, которые требуют расчета.

Итак, чем можно объяснить отсутствие предложений по построению оптимальных рабочих графиков?

4 Почему нет нужного программного обеспечения?

Самый первый ответ на поставленный вопрос, который приходит в голову, звучит так: — «Да никому это не нужно».

И действительно. Большинство предприятий (точнее учреждений) работают в нашей стране по «спокойному» графику — «Суббота, воскресенье — выходные, остальные дни — рабочие с 9 до 18 часов». Каждый сотрудник такого учреждения работает только, и исключительно, на одном рабочем месте (у него одна специальность) и в случае отсутствия этого сотрудника (как правило служащего) на работе, например, по причине болезни, его отсутствие могут даже не заметить, ни сослуживцы, ни начальство. Естественно, что при таких обстоятельствах, говорить об автоматизации процесса составления графиков выхода на работу, было бы смешно.

Кроме того, достаточно распространена ситуация, когда по неким графикам выходят на службу работники умственного труда — врачи, учителя, прокуроры и т.п. У них график конечно есть, но уж очень простой — «Прием населения по некоторым дням и часам на неделе». В данном случае автоматизация так же не серьезна, как и в предыдущем примере.

Наиболее ярким примером режима многосменной работы, является конечно же железная дорога. Но там график уже придумали, причем лет 150 назад — «По 12 часов — день, ночь, и далее сутки — с ночи, выходной». Так что автоматизировать, тоже нечего. (За исключением сменного графика работы локомотивных бригад, которым предоставляются скользящие выходные.) Заметим лишь, что железная дорога в большинстве случаев это все-таки не работа (в смысле производства материальных ценностей), а служба.

Хорошо известен и самый «лентяйский» график — «Сутки, через трое». В первую очередь по такому графику несут службу сторожа, охранники, милиционеры и некоторые другие работники. Опять же подчеркнем. Служат. Именно служат (дежурят) а не работают.

И наконец, подбираясь ближе к производству, обсудим достаточно распространенный график — «Два, через два».

5 Зачем строить скользящие графики?

На некоторых производствах, не сказать что достаточно часто, но иногда, возникает ситуация, когда продукция этих производств пользуется спросом. И тогда хозяин производства, совершенно естественно, желая сократить денежную долю в себестоимости продукции, выпускаемой производством, которую он вносит в качестве, например, арендной платы (условно постоянные расходы, не зависящие от объема выпущенной продукции), хочет увеличить продолжительность работы своего производства. Кроме того, увеличивая выпуск продукции он, естественно, увеличивает свою прибыль (конечно при условии, что эту продукцию он может продать) и уменьшает срок окупаемости дорогостоящего оборудования (при условии, конечно же, что такое оборудование имеется).

Что делать?

Можно ввести еще одну восьми часовую смену. Вторую. Сохраняя при этом по субботам и воскресеньям выходные. В принципе это выход. Но не без недостатков. Во-первых, все работники предприятия сразу же делятся на два совершенно не зависимых (самостоятельных) коллектива. Во-вторых, быстрое увеличение выпуска продукции вдвое, может привести к трудностям в сбыте этой продукции. И тогда в силу перегруженности (затоваривания) склада готовой продукции, может возникнуть ситуация, когда потребуется на некоторое время, полная остановка предприятия или увольнение работников второй смены. Может так случиться, что через некоторое время придется опять набирать вторую смену, и так далее по кругу. Авральная работа «под горящий заказ» и остановка производства из-за отсутствия такового. Кроме того, рано начинать рабочий день, и поздно заканчивать, а это неизбежно при двух сменах, без крайней необходимости (выгоды для производства) захочет не каждый хозяин.

Можно найти более плавный вход в «счастливую проблему» увеличения выпуска продукции. Сохранить односменный режим работы, но перейти на семидневную рабочую неделю, т.е. на непрерывную работу (без выходных). Но на этот ход хозяина, рабочие совершенно естественно, ответят справедливым требованием — пусть «плавающих», но все же двух выходных в неделю.

И вот здесь, размышляя над графиком выхода сотрудников к своим рабочим местам, а точнее отвечая на вопрос — «Когда именно назначать рабочим плавающие выходные и где именно они должны работать?», придется «очень серьезно задуматься».

А как же происходит в жизни?

Если не каждый, то по крайней мере подавляющее большинство руководителей, уровня — начальника цеха, начальника смены, бригадира, мастера, бодро отвечают — «Нет проблем, плавающие так плавающие, как два пальца . . .».

Чем это кончается?

Если сегодня, например, в начале смены, мастер (начальник, который составлял график выхода на работу) говорит (опустим вопрос о применении нецензурной брани) своим рабочим — «Что ты приперся на пять минут позже, не видишь, что уже все рабочие места заняты?», то завтра, тот же мастер будет бегать по цеху и звонить своему хозяину, с жалобами на рабочих, что они «такие сякие» в количестве десяти процентов от необходимого количества, не вышли на работу, и поточная линия не может выпустить ни одной единицы продукции. А у рабочих будет абсолютно железная отговорка — «Нас не предупредили».

Забегая несколько вперед последовательного и постепенного изложения, скажем, что как только вы услышите от мастера (начальника смены, начальника цеха) — «Нет проблем, плавающие так плавающие, как два пальца ...» можете смело бросить в него камень. Он вас обманывает. Это сложная, математическая задача дискретной оптимизации. Но вот вопрос. Что заставляет мастера (и иже с ним) обманывать хозяина, нанося ему путем организации «вавилонского бардака» серьезный материальный ущерб?

Как ни странно, полная уверенность хозяина в том, что — «Нет проблем, плавающие так плавающие, как два пальца ...». Причем, построение рабочих графиков, на столько простая задача, что хозяину вовсе не пристало ей заниматься. А учитывая, то что мастер, лучше его (хозяина) знает своих рабочих, составить такой график мастеру будет гораздо проще, чем ему (хозяину), такому занятому, и озабоченному решением глобальных проблем бухгалтерского учета и проблем покупки дешевого сырья.

Недавно беседа с одним из таких хозяев я услышал как он, совершенно четко озвучил подобную позицию — «Какой же это мастер, который не может составить график выхода персонала на работу». На мой вопрос — «А если все же не сможет?», хозяин не задумываясь ответил — «Выгоню такого с работы и возьму другого, который сможет составлять графики». Заметьте. Нет, что бы сказать — «Сам буду составлять графики». А вот ведь, выгону.

Отсюда ответ на вопрос — «Почему начальники цехов и мастера обманывают своих хозяев?». И будут обманывать, до тех пор пока хозяин не перепробует несколько человек (в полной уверенности наличия легкого решения задачи построения рабочих графиков), а затем не перейдет на график — «Два, через два».

А хорош ли график — «Два, через два»?

подавляющее большинство из хозяев производств, на этот вопрос отвечают вполне уверенно. «Отличный график». «Нет проблем». «Как два пальца ...». «У нас с этим строго». «А кому не нравится рога поодшибаем».

График этот, конечно хорош, только вот ко всем недостаткам графика — «Суббота, воскресенье — выходной. Вторая восьмичасовая смена», прибавляется еще один существенный недостаток. Это двенадцати часовой рабочий день. Кто бы спорил, что работая сторожем, можно отсидеть свои двенадцать часов. А вот отстоять двенадцать часов на ногах, при этом руками что то непрерывно делая, и следующий день опять на работу ... День, другой можно конечно так проработать, а что потом. Потом зарплата ... и массовый не выход на работу, до тех пор, пока деньги не кончатся. И ведь всех сразу не выгонишь! ...

А если серьезно, то русский народ хитер, сообразителен и ловок, когда речь идет о продолжительности его рабочего дня. Не хозяева ему рога отшибают, а он хозяевам. И ход здесь чрезвычайно простой. А именно. «Пописать нужно?» «Покакать нужно?» «Покурить нужно?» «Покушать нужно?» «Чуть чуть дух перевести, от непомерно тяжелой работы, нужно?» «Оборудование помыть нужно?» «А собрать оборудование нужно?» «А разогреть оборудование нужно?» «А починить оборудование нужно? Оно же ломается каждый час». (Кто интересно этому оборудованию так хорошо помогает в его частых поломках?) «И сырье плохое». «И ставить некуда». Так и превращается потихоньку двенадцати часовой рабочий день, в пяти часовой, если не считать перерывы. И как тут не вспомнить А.С.Пушкина:

И приговаривал Балда с укоризной,

Не гонялся бы ты поп за дешевизной ...

Итак, подведем первые итоги. Нами было установлено, что ни одна Российская фирма не предлагает программное обеспечение способное строить хорошие (оптимальные) ра-

бочие графики при многосменной работе. Нами был сформулирован вопрос. В чем здесь дело? Выдвинута версия — «Ни кому это не нужно». Установлено, что большинство предприятий (учреждений) действительно не нуждаются в таком программном обеспечении. А те кто нуждаются? Например, те кто хотел бы организовать трехсменную работу без выходных, без бардака, без обмана, по справедливости, не нарушая трудового законодательства, что бы было хорошо, и рабочим, и хозяину (а таких, по стране необъятной, многие и многие тысячи) . . .

Там либо

— мастера и начальники смен обманывают своих хозяев, по доброте душевной устраивая им «вавилонский бардак» с фигой в кармане

либо

— предприятия работают по крайне не эффективным (плохим, не оптимальным, не разумным, не удобным, не справедливым, приносящим крупный убыток) рабочим графикам.

6 Как сегодня строят рабочие графики?

Справедливости ради, приведу слова добросовестного составителя рабочих графиков который руководит реально существующим производством, работающим в три смены. Выступление его начиналось традиционно. «Нет проблем». «Легко». «Все окей». Но все же он мне раскрыл свой производственный секрет. Заключался он в следующем. У меня для данного производства (сказал он) имеются шаблоны рабочих графиков, которые действуют вот уже три года. Как выяснилось, программное обеспечение для решения стоящей перед ним задачи разрабатывал он сам (точнее было разработано по его конкретному заказу). Техника шаблонов примененная на его предприятии, о которой мы говорили ранее, достаточно часто применяется в различных учебных заведениях.

Действительно, при составлении школьного расписания завучи широко используют наработки предыдущих лет, которые могут кочевать из года в год многие десятилетия. Но следует учесть то обстоятельство, что школьное расписание составляется, а точнее, слегка корректируется всего на всего два раза в год. Никаких резких или принципиальных изменений в школьных программах, в количестве используемых помещений (классов), а стало быть и в составе учителей, от года к году не происходит. И то, насколько мне известно, такая легкая коррекция расписания выливается для завуча в две недели упорного труда и массу растроченной нервной энергии выслушивая претензии, просьбы и пожелания учителей, включенных в это расписание.

А как раздобыть шаблон рабочих графиков для производства?

Хотя бы один раз, но его нужно составить. Будет уверенность, что этот шаблон хороший, оптимальный, разумный, справедливый, минимизирующий возможные потери производства и т.д.? Плюс ко всему, если такой шаблон используется на протяжении нескольких лет, значит на протяжении этого времени не меняется структура производства, не меняется состав оборудования, нет ни спадов, ни роста? А как быть с эпидемиями гриппа, массовыми беллотенями, сезонными колебаниями спроса на готовую продукцию? Как учесть увеличение или уменьшение спроса за счет улучшения или ухудшения качества выпускаемой продукции?

Нет. Приемы коррекции школьного расписания, это далеко не панацея для промышленных предприятий, когда им нужно строить или переделывать рабочие графики для многосменного режима работы, быстро и часто.

Ну, так в чем же дело? Почему для нуждающихся, до сих пор не создано подходящее программное обеспечение?

Прежде чем ответить на это вопрос, озвучим еще одно сделанное, открытие.

— Люди, которым по должности необходимо задумываться о данной проблеме, даже не подозревают о том, что процесс построения рабочих графиков нужно (можно) автоматизировать.

Так в беседе с одним из руководителей, предприятие которого занимаясь изготовлением картонной тары (упаковки) работает круглосуточно (без остановки оборудования) выяснилось, что «приходили к нему ребята» с предложением автоматизации процесса составления графиков, но когда он им сформулировал задачу, что называется «по жизни, в полном объеме» ими был поставлен весьма категоричный и не утешительный «диагноз» — «Такую задачу решить невозможно ни когда и ни при каких обстоятельствах». Так что, приходится ему каждую неделю по четыре — пять часов заниматься составлением графиков в ручную, затыкая все «дырочки» временно нанятыми на работу студентами.

Самое печальное то, что искреннее неведение, или убежденность в невозможности решения задачи построения графиков в автоматическом режиме, таких людей было совершенно справедливым.

Поясним высказанную мысль.

7 Легко ли строить рабочие графики?

Дело в том, что математики, начали заниматься вопросами построения расписаний (в нашей терминологии рабочими графиками) сравнительно недавно. Только в 1967 году в США вышла первая в мире книга по теории расписаний. У нас в стране она вышла в переводе в 1975 г. —

Конвей Р.В., Максвел В.Л., Миллер Л.В. Теория расписаний. — М.: Наука, 1975.

Кроме этой книги у нас в стране в 1984 г. вышла еще одна переводная книга и одна отечественная (Белорусская). Недавно еще вышли две книги, теперь уже иностранные — Белорусские. И все! . . . Естественно, не считая большого количества (наверное сотни) статей, которые печатаются и по сей день, в научных специализированных журналах, и нескольких (около десяти) диссертаций. Но издания подобного рода рассчитаны исключительно на математиков, даже не высшей, а наивысшей квалификации, которые в основном «заинтересованы» в получении чисто теоретических результатов.

Кроме того, за последние лет двадцать — тридцать, была разработана теория так называемых «математических глухарей». В первую очередь здесь стоит сослаться на книгу —

Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и трудноразрешимые задачи. — М.: Мир, 1982.

Можно, так же сослаться на книгу —

Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. — М.: Мир, 1985.

Из недавно вышедших, приведем в пример книги —

Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. — М.: Физматлит, 2002.

Галкина В.А. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах. — М.: Гелиос АРВ, 2003.

Теперь поясним, что имеется ввиду, когда мы употребляем, в общем то, не печатный жаргонизм — «математический глухарь».

Известно, что время вычислений является основным фактором, определяющим максимальные размеры практических задач, успешно решаемых с помощью компьютера. Многие задачи могут быть решены сравнительно легко с незначительными затратами компьютерного времени. В практике вычислений встречаются, однако, и большое число важных задач, точное решение которых невозможно даже на самых мощных современных суперкомпьютерах, т.е. их решение требует практически недостижимых затрат компьютерного времени. Примерами являются многие экстремальные комбинаторные задачи. Другими словами задачи, где на множестве целых чисел ищется то или иное «более лучшее» решение. Соответственно в теории вычислений различают две группы задач: это задачи, сложность которых оценивается полиномом от размерности задачи, и задачи с экспоненциальной оценкой сложности.

Напомним, что такое полином и экспонента. В нашем случае (построении рабочих графиков) размерностью задачи является число работников, которых мы хотим включить в график работы (построить для них расписание). Если время, которое компьютер затрачивает на решение задачи, зависит как произведение некоторого числа, на размерность задачи, возведенную в некоторую степень (например, третью или четвертую), то мы говорим о полиномиальной сложности. Если же, время счета определяется некоторым числом, возведенным в степень, которая является размерностью задачи, то мы говорим об экспоненциальной сложности.

Выражаясь совсем просто, можно сказать так. Если дела очень плохи, и время счета непомерно растет, в связи с ростом размерности задачи, то мы имеем полиномиальную сложность. Если у нас имеется экспоненциальная сложность, то эта задача практически не разрешима, т.е. мы имеем дело с «математическим глухарем».

Для большей убедительности приведем пару – тройку цитат.

Первая, из введения к книге —

Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. — М.: Наука, Физматлит, 2000.

...Эффективность используемых информационных технологий во многом определяется оптимальностью разработанного алгоритма, которая оценивается временной и емкостной сложностью. Под временной сложностью понимается время работы алгоритма, под емкостной сложностью — объем памяти, необходимый для решения задачи. В настоящее время, в связи с широким использованием вычислительной техники в различных сферах человеческой деятельности, все большее значение приобретают вычисления на дискретных структурах — комбинаторные вычисления. Исследованию алгоритмов на дискретных структурах посвящены многочисленные публикации (далее следует ссылка на 11 монографий).

Анализ трудностей, имевших место при поиске эффективных алгоритмов решения задач дискретной математики, привел к формулировке центральной теоретико-методологической проблемы дискретной математики — решению вопроса о возможности исключения перебора всех вариантов при решении задач на дискретных структурах. Была выдвинута гипотеза, что для широкого класса задач дискретной математики, имеющих практический интерес, не существует эффективного алгоритма их решения, трудоемкость которого была бы полиномиальной функцией от размерности задачи. Эти задачи образуют класс NP-полных задач, трудоемкость решения которых оценивается экспоненциальной функцией. Согласно этой гипотезе задачи реальной размерности (равной нескольким сотням) не могут быть эффективно решены даже на ЭВМ будущих поколений. Действительно, если представить себе ЭВМ, в которой символы используемой системы счисления или логики моделируются различными состояниями атомов, причем масса ЭВМ равна массе

земли, то на основании общих законов физики эта ЭВМ не сможет даже в течение всех геологических эпох переработать больше 10 в 73 степени двоичных разрядов информации. При решении же NP-полных задач реальной размерности объем перерабатываемой информации превышает величину 10 в 73 степени. Этот факт вызвал пессимизм среди математиков-теоретиков, которые акцентировали внимание в основном на исследовании понятийного уровня дискретной математики и асимптотических зависимостей. . . .

Следующая, слегка адаптированная цитата, из введения к главе 4 книги —

Теория расписаний и вычислительные машины. Под ред. Кофмана Э.Г. — М.: Наука, 1984.

. . . В области теории расписаний, так же как и во многих других областях, мы сталкиваемся с многочисленными задачами, которые могут быть решены относительно легко, в то время как другие похожие задачи оказываются чрезвычайно трудными. Например, как показано в гл. 2, оптимальное расписание на двух процессорах для системы из N заданий с единичными временами выполнения может быть получено за количество шагов, возведенное в квадрат и умноженное на некоторую константу. Однако оказывается, что такая же задача с тремя процессорами требует для своего решения времени, экспоненциально зависящего от N . Это означает, что мы должны испытать практически все расписания, прежде чем найдем наилучшее.

В сущности, в настоящее время отсутствуют способы доказательства того, что для решения задачи упорядочения на трех процессорах для системы заданий с единичными временами выполнения или других задач такого типа действительно требуется экспоненциальное время. Однако мы можем сделать следующее: показать, что существует большой класс задач, называемых NP-полными, которые либо все разрешимы за полиномиальное время, либо все неразрешимы за полиномиальное время. В класс NP-полных задач входят многие хорошо известные задачи, такие, как задача коммивояжера или обобщенная задача упорядочения N работ на M процессорах, для которых математики и специалисты в области информатики десятилетиями безуспешно ищут решения, требующие менее чем экспоненциального времени. Таким образом, имеются серьезные основания считать, что ни одна из NP-полных задач неразрешима за полиномиальное время. . . .

Далее, в той же книге — параграф 4.4, можно прочитать.

. . . Поскольку в класс NP-полных задач входят такие задачи, как задача коммивояжера, задача о ранце, общая задача составления расписания, и ни для одной из них не найден полиномиальный алгоритм (и притом не из-за недостатка попыток), мы имеем основания предполагать, что все NP-полные задачи требуют при детерминированном подходе более чем полиномиального времени, а в действительности, по-видимому, требуют экспоненциального времени.

П р и м е р 3. Покажем, что общая задача составления расписания входит в NP. В действительности задача является NP-полной, хотя для того, чтобы это показать, требуется приложить дополнительные усилия. . . .

Интересно отметить, что задача составления школьного расписания, о которой мы упоминали выше, так же в своей общей постановке относится к классу NP-полных задач и очень близка, с математической точки зрения к задаче которую рассматриваем мы. Однако вот уже многие сотни лет, школы и другие учебные заведения работают по заранее составленным человеком расписаниям. Эта задача имеет, по крайней мере, 30-и летнюю славную историю безуспешных попыток ее алгоритмизации (решения). Самыми распространенными программами в данной области являются, все те же специализированные текстовые редакторы предназначенные, в основном, для того, что бы облегчить

«ручной труд» человека (по вводу и выводу информации), составляющего это расписание. Так в учебнике для будущих математиков —

Романовский И.В. Дискретный анализ. Учебное пособие для студентов, специализирующихся по прикладной математике и информатике. — СПб.: Невский диалект, 2000.

автор язвительно пишет

... Так как задача составления расписаний хорошо всем известна по школьному быту, то на каждом курсе находится один или несколько студентов, обуреваемых идеями алгоритмизации составления расписания занятий. Поэтому я вынужден предупредить, что это очень сложная задача. ... Существует особая наука — теория расписаний, изучающая и систематизирующая задачи такого рода, а так же различные приближенные методы их решения (на точные методы надежды почти нет). Особое место среди них занимают эвристические методы, в которых делаются попытки описать логику и технику действий диспетчера. ...

Приведем еще одну интересную информацию, касающуюся построения расписания для учебных заведений, ее удалось обнаружить в сети интернет. Это материалы X Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2003», Санкт-Петербург, 14 – 17 апреля 2003 г.

Солодовникова О.С. Солодовников С.В. Информационные технологии в задачах составления расписания в вузах. (Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик).

... Эффективность использования научно-педагогического потенциала и качество подготовки специалистов в вузах в определенной степени зависят от уровня организации учебного процесса.

Одна из составляющих этого процесса — расписание занятий — регламентирует трудовой ритм, влияет на творческую отдачу преподавателей, поэтому его можно рассматривать как фактор оптимизации использования ограниченных трудовых ресурсов — преподавательского состава. Технологию же разработки расписания следует воспринимать не только как трудоемкий технологический процесс или объект автоматизации с использованием ЭВМ, но и как акцию оптимального управления. Таким образом, это — проблема разработки оптимальных расписаний занятий в вузах с очевидным экономическим эффектом. Поскольку интересы участников учебного процесса многообразны, задача составления расписания — многокритериальная.

Задачу составления расписания не стоит рассматривать только как некую программу, реализующую функцию механического распределения занятий в начале семестра, не которой ее (программы) использование заканчивается. Необходимо, чтобы программа включала в себя средства для случая изменения некоторых входных данных.

Задача теории расписаний в общей ее постановке считается весьма привлекательной, хотя достижение даже небольшого прогресса на пути к решению связано, как правило, с огромными трудностями. Несмотря на то, что задачами теории расписаний занимались многие весьма квалифицированные специалисты, до сих пор никому не удалось получить сколько-нибудь существенных результатов. Безуспешные попытки получения таких результатов, как правило, не публикуются и это отчасти обуславливает тот факт, что задача продолжает привлекать внимание многих исследователей кажущейся простотой постановки. ...

Итак, настало самое время ответить на вопрос, который мы уже несколько раз формулировали — «Почему ни одна Российская фирма не предлагает решение задачи о построении скользящих (плавающих, гибких, оптимальных) рабочих графиков для многосменного режима работы?»

Ответ, что называется лежит на поверхности — «Уважающие себя фирмы, «математическими глухарями» не занимаются». Гораздо проще и доходнее делать программы предназначенные по существу для четырех целей:

- удобный ввод информации;
- удобное и надежное хранение информации;
- выполнение элементарных арифметических операций (с линейной сложностью) при обработке информации;
- удобный поиск и показ (вывод) информации.

Таковыми, в общем-то, и являются большинство автоматизированных систем управления персоналом, расчета зарплаты, бухгалтерского, складского, и других подобных систем учета.

Что же делать? Неужели все так плохо?

8 Можно ли автоматизировать построение?

К счастью, при внимательном рассмотрении нашей задачи оказалось, что она не является точной копией (постановкой) общей задачи составления расписаний. Оказалось, что задача «построения скользящих рабочих графиков для многосменной работы», является неким частным случаем общей задачи построения расписаний. И что самое главное наша задача не входит в класс NP-полных задач.

Для ее решения удалось разработать алгоритм и соответствующую этому алгоритму программу, с полиномиальной сложностью (степенью полинома) не выше четырех. Более подробную информацию о программе можно получить обратившись по адресу: **pilikov@comail.ru** электронной почты, а здесь лишь коротко упомянем, что данный алгоритм основан на комбинации стандартного генетического алгоритма и метода ветвей и границ. Эти методы решения дискретных экстремальных задач широко описаны в учебной литературе. В частности, для заинтересованного читателя можно рекомендовать два, ранее уже упоминавшихся, учебника —

Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. — М.: Физматлит, 2002.

Галкина В.А. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах. — М.: Гелиос АРВ, 2003.

В первом, можно детально ознакомиться с методом ветвей и границ, а во втором с генетическими алгоритмами. Сама же программа реализована в виде внешней компоненты для системы 1С:Предприятие.

Итак, хорошо это или плохо (полиномиальная сложность четверной степени)?

С одной стороны, (с теоретической) ничего хорошего в этом нет, поскольку время решения задачи очень сильно возрастает с ростом ее размерности. При увеличении размерности задачи в 2 раза, время ее решения увеличивается в 16 раз. Напомним еще раз, что в нашем случае размерность — это количество работников для которых нужно составить расписание. Так, например, если для 100 человек время расчета, на обычном персональном компьютере, составляет 3 секунды, то для 200 человек это время уже будет около 48 секунд, а для 400 человек, уже около 13 минут. Для построения расписания размерностью 800 человек время расчета составит около 3-х с половиной часов, а для 1600 человек более 2-х суток.

С другой стороны, (с практической) производственный участок, на котором в единой цепочке (на конвейере, на поточной линии) одновременно работает более 40 человек

представить себе достаточно сложно. А для его обслуживания в 3 смены (т.е. при круглосуточной работе) требуется около 170 человек. Таким образом, можно говорить о том, что любая «практическая» задача может быть решена в диалоговом режиме работы оператора (работника отдела кадров, начальника цеха, мастера и т.п.).

Предприятия в 200 человек, или около того, весьма и весьма многочисленны (малые предприятия). Кстати говоря, как утверждает —

Назаревский В.А. Управление научно-техническим прогрессом в промышленности США. — М.: Наука, 1988.

... Исследование 410 крупнейших промышленных корпораций США показало, что средняя численность завода до 1970 г. составляла 644 человека, в 1979 г. она уменьшилась до 241 человека, а в 80-е годы до 210 человек. ...

Следует так же иметь в виду, что если предприятие большое (несколько тысяч человек или более), то оно всегда делится на различные более мелкие подразделения — цеха, участки и т.п., и составлять рабочие графики для такого предприятия нужно по частям. Время на ввод информации о работниках предприятия в количестве двухсот человек, является куда большим, чем время расчета самого расписания. Для вывода информации (готовые графики для рабочих и администрации), так же потребуется время куда большее, чем время работы компьютера при расчете графика (понадобится вывести на принтер 200 листов бумаги).

Подводя итоги нашему довольно путаному введению к вопросу построения скользящих рабочих графиков, будет не бесполезным привести две короткие истории, которые могут пролить свет на данную тему.

9 Кто может строить скользящие графики?

Первая история такова.

Удалось таки в Москве найти предприятие, которое систематически, целенаправленно, планомерно и в режиме обыденной производственной задачи составляет графики работы персонала для многосменного режима работы. И это предприятие ... С трех раз угадаете? Ну конечно же, сеть ресторанов быстрого питания Роланда Мак Доналда. Того самого известного филантропа, мизантропа и мецената Роланда Мак Доналда, организовавшего фонд помощи многострадальным Российским детям, у которого церковные копилки для сбора денег в этот фонд, располагаются рядом с кассами каждого ресторана, и который иногда всем посетителям его заведения дарит по маленькой шоколадке.

Странно. Ведь, что такое по российским меркам один ресторан Мак Дональдс. Не более чем, не большое «малое предприятие». Действительно. Производственная площадь от 200 до 1000 квадратных метров. Количество работающего персонала от 30 до 100 человек. И надо же, среди самых важных задач по организации, планированию и учету на производстве решается задача составления графиков работы персонала. Некоторые российские предприятия такого масштаба обходятся даже без персонального компьютера, а значит и без автоматизации задач бухгалтерского и складского учета, не говоря уже о задачах составления графиков работ персонала. («Они у нас сами собой составляются» — говорят истинно просвещенные бизнесмены, а точнее, бизнеследи.)

Малое то оно, конечно малое, да вот только по всему миру, если не полных клонов, то во всяком случае близнецов — братьев, с одинаковой мебелью, стойками, кассами, мойками, плитами, резками для приготовления картофеля «фри», аппаратами для изготовления мороженого и красно-желтой эмблемой, разбросано десятки тысяч. И уж конечно во всех этих ресторанах используются одинаковые «мозги», в которые закачен не один

десяток миллионов долларов в виде одинакового (тиражного, типового) программного обеспечения по управлению каждым маленьким, маленьким рестораником. И учитывается там должно быть все, от ущерба наносимого русскими поварами (кулинарами) в связи с опозданием на работу, которые «не разгибаясь падают» в этих рестораниках, до денег опускаемых простодушными клиентами-россиянами в церковные копилки на поддержание благотворительного фонда Роланда Мак Доналда.

Но вот, что характерно. Попробуйте вы позвонить в любой из этих ресторанов и поинтересоваться, где они взяли программное обеспечение по составлению графиков работы персонала. В лучшем случае с русской прямоотой и особо не заботясь об имидже фирмы вам дадут телефон центрального офиса, а там порекомендуют обратиться с вопросами в отдел информационных систем. А в отделе информационных систем? Что ответят на вопрос — «Где вы взяли программу построения графиков работы персонала?». С трех раз, точно не угадаете! Даже и не пытайтесь! Жаль, что по чисто техническим причинам, в данном тексте, не возможно отослать читателя на страницу 546 где напечатаны и замаскированы ответы на трудно решаемые задачи, с тем, что бы как можно дольше потомить любознательного читателя.

К сожалению мы вынуждены опубликовать этот ответ прямо здесь же. А звучит он следующим образом: — «Мы это не афишируем».

Если вы попытаетесь пойти на хитрость и сформулировать тот же самый вопрос по другому, например, так: — «Вы что же, сами разработали эту программу?», то мгновенно поймете, что дураков нужно искать в стране «Буратино», а не в отделе информационных систем фирмы Мак Дональдс, и в ответ услышите после многозначительной паузы: — «Что то сами, а что то не сами . . .»

Да и действительно. Зачем плодить конкурентов? Лучше тихим сапой выдавить русских Ванюшек с рынка быстрого питания, который по своей доходности, наверное, уступает лишь распространению наркотиков и торговлей оружием. Зачем русским Ванюшкам большие деньги, если они не в состоянии грамотно использовать самый важный и стратегический ресурс, который у них еще остался после тотального разворовывания страны демокройдами — рабочую силу (производственный персонал)? Вопрос, что называется риторический . . . Пусть русские Ванюшки: — «Друг другу рога отшибают» . . .

Хотя, справедливости ради, нужно отметить, что «засекречивание» математических разработок способных приносить (или экономить) реальные деньги имеет достаточно давнюю традицию. Так, изданной в США еще 1968 г. книге —

Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. — М.: Мир, 1971.

авторы не без сожаления и обиды, при обсуждении задачи о составлении расписания (точнее так называемой задачи Джонсона) отмечают:

. . . Состояние исследований в области задачи упорядочения было сравнительно недавно проанализировано Сиссоном, составившим таблицы, воспроизводимые в табл. 11.7а и 11.7б. Публикации, описывающие примеры применения теории упорядочения к решению реальных задач,

крайне малочисленны, и не отражают фактического положения. Известно, например, что такие крупные компании, как Hughes Aircraft и Westinghouse, применяют моделирование в своей повседневной практике для улучшения последовательностей (календарных планов) работы своих

предприятий и отдельных цехов. Для реализации такого вида моделирования в «реальном масштабе времени» требуется наличие очень мощной системы обработки данных.

...

Приведем еще одну интересную цитату про «засекреченных математиков» из книги

—
Гиндикин С.Г. Рассказы о физиках и математиках. — 3-е изд., расширенное. — М.: МЦНМО, 2001.

... Дело было не только в желании восстановить истинную картину событий в ситуации, когда их участники несомненно не говорили всей правды. Для многих было важно установить степень вины Кардано. Этот вопрос наталкивается на вечно злободневный вопрос о праве собственности на научное открытие. Что касается сегодняшней практики, то бросается в глаза разница между правами ученого и изобретателя. Ученый не может контролировать дальнейшее использование опубликованных результатов, он может претендовать лишь на упоминание его имени. Это одна из причин засекречивания открытий. На рубеже Средних веков и Возрождения поводом к засекречиванию математических результатов было их использование в поединках. ...

Имеются в виду математические поединки (турниры) по решению, например, алгебраических уравнений третьей степени, которые были значительным событием в судьбе их участников и которые могли повлиять на решение о назначении выигравшего в поединке на престижную должность. Интересно отметить, что эти поединки непременно проходили при участии нотариусов.

10 Кто хочет строить рабочие графики?

Вторая, в общем-то даже и не история, а как мне кажется, чрезвычайно интересное объявление о найме на работу, которое удалось обнаружить на сайте — Работа.ru.

Вот его содержание.

Вакансия: начальник цеха.

Работодатель: крупная немецкая производственная компания, г. Москва.

Условия труда: полный рабочий день, зарплата от 1400 до 1500 usd.

Обязанности:

- организация работы персонала по сменам;
- создание графика смен;
- обеспечение работы персонала согласно технологическому служебному распорядку;
- обеспечение производственного плана и качества продукции;
- ведение производственной отчетности;
- снабжение производства материалами и инструментом;
- соблюдение требований охраны труда на производстве;
- организация обучения и повышения квалификации персонала;
- укрепление порядка и дисциплины среди сотрудников;
- проведение ремонтных и профилактических работ, строений и коммуникаций.

Требования:

- образование высшее техническое (желательно химическое);
- немецкий свободно;
- MS Office;
- опыт в переработке пластмасс и полимеров от 1 года;
- мужчина, возраст от 26 до 39 лет.

Для связи:

Кузьмин Михаил.

телефон – XXX-XX-XX, факс XXX-XX-XX

e-mail: xxxxxxxx@xxxxxx.ru

Не вдаваясь в детальный разбор данного объявления о найме на работу сделаем лишь очевидный, как мне кажется вывод — твердо усвоила крупная немецкая производственная компания (г. Москва), что — «Кадры решают все». Кадры и еще раз кадры. Кадры и их правильная (оптимальная) расстановка. Порядок и дисциплина. И как инструмент для достижения порядка и дисциплины — своевременно составленные оптимальные (плавающие, гибкие) графики работы персонала. А русские Ванюшки . . . пусть — «Рога друг другу отшибают».

Заканчивая ругать «ненавистных империалистов» (иностранцев — буржуев), приведем еще несколько цитат, которые показались мне весьма любопытными.

Первый материал удалось обнаружить на сайте фирмы *automatics information systems* (адрес в интернете: www.serviceland.ru), в разделе — «это интересно». Название материала такое — «Сравнительный анализ конструкции трудового договора Украины, России и стран с развитой рыночной экономикой».

К сожалению автор материала (достаточно большого) не указан.

...

1.2.4 Рабочее время

Наиболее распространенным стандартом на Западе является сейчас 40 часовая рабочая неделя по законодательству. Это нормальная продолжительность рабочей недели. Фактическая же продолжительность рабочей недели составляла в середине 90-х годов в зависимости от страны и от отрасли от 35 до 46 часов.

Работа в сверхурочное время, как правило, носит добровольный характер и лишь в случаях, предусмотренных законом обязательна.

Имеется группа стран, где продолжительность сверхурочных работ законодательно не ограничивается для всех работников (федеральное законодательство США, Дания) либо для взрослых рабочих мужчин (Великобритания, Япония).

Однако в большинстве западных стран сверхурочные работы допускаются в пределах максимума, установленного в законе. Этот максимум может быть дневным, недельным, месячным, годовым или комбинацией. В ряде стран, Италия, Франция, Япония, сверхурочные работы допускаются с санкции инспекции труда или требуют согласия профсоюза. Сверхурочные часы компенсируются, как правило, повышенной оплатой (в процентах к основной тарифной ставке), однако имеются страны (Франция, ФРГ, Италия, Бельгия, Нидерланды, Дания, Швейцария, Люксембург), где законом установлено, что при определенных условиях сверхурочные работы могут быть компенсированы отгулом. Иногда предусмотрено, что сверхурочные часы компенсируются путем выплат твердых денежных сумм. Все эти новшества ставят целью усилить гибкость и эффективность правового регулирования, и их введение имеет определенную объективную основу.

Еще один существенный момент — тенденция к индивидуализации и персонализации режима труда. Это рассматривается многими западными авторами как важнейшая черта современного производства, модернизированной организации труда, которая будет иметь далеко идущие последствия и, как предполагают, будет характерно для использования рабочей силы в дальнейшем, когда станет учитываться специфика личности (возраст, семейное положение, психика, личные наклонности, жизненный биологический ритм конкретного работника) и на этой основе определяется трудовая нагрузка каждого работающего. Ожидается, что это даст огромный скачок в выработке и будет отвечать потребностям и жизненным чаяниям работников.

Еще один аспект режима труда — применение многосменных работ. Число работников, занятых на таких работах варьируется в различных странах от 14 до 30 процентов,

причем наблюдается тенденция роста. Наиболее распространена работа в две смены, но на некоторых предприятиях работа проводится в три смены и более, вплоть до пятисменной работы. Необходимость многосменного режима труда обосновывается насущными экономическими мотивами и прежде всего целями лучшего использования производственного оборудования, особенно в связи с его удорожанием и быстрым устареванием, ростом фондоемкости и сокращением продолжительности рабочего времени. Многосменная работа обеспечивает большую эффективность и рентабельность производства за счет увеличения коэффициента использования оборудования.

Введение мобильных графиков рабочего времени допущено ныне в законодательстве Франции, ФРГ, Бельгии.

Так, французский Закон от 28 февраля 1986 года о гибком рабочем времени дает администрации предприятия право на протяжении всего года в зависимости от нужд производства менять продолжительность рабочей недели от 37 до 44 часов, по сути дела вводит суммированный учет рабочего времени на годовой основе. В ФРГ с 1985 года легализован особый режим рабочего времени. Это режим гибкого рабочего времени, определяемый нуждами и потребностями предприятия. Закон установил, что при таком режиме для каждого работника должна быть установлена минимальная продолжительность рабочего времени. При чередовании занятости и перерывов в работе продолжительность работы не может быть менее трех дней подряд, и работник должен быть заблаговременно предупрежден о возобновлении работы. . . .

Следующее интересное сообщение опубликовано в номере 3 еженедельника Computerworld за 2003 год. Поскольку оно, с одной стороны, очень короткое, а с другой стороны, очень важное, приводим его полностью.

...

Автоматизация составления рабочих графиков

28.01.2003

Компания SAP готовит выпуск инструментария для управления штатом розничных торговых сетей. Основным его компонентом будет механизм оптимизации, автоматизирующий составление графиков работы персонала с учетом таких параметров, как присутствие/отсутствие служащих, навыки, уровень зарплаты и особенности рабочих мест. Система позволит управлять штатом сразу в нескольких торговых точках; имеются функции составления отчетов и подготовки прогнозов. Инструментарий будет предлагаться как в качестве самостоятельного продукта, так и в составе mySAP Retail — решения для поддержки обслуживания клиентов, управления цепочкой поставок и сбыта. Большая часть функциональности заимствована из StaffWorks, — продукта, купленного SAP у компании Cambell Software. В настоящее время продукт используется примерно в 20 тыс. магазинах. . . .

По существу тот же самый материал удалось обнаружить на сайте компании — «Аудит информационных систем» (адрес в интернете: www.auditis.ru). Знаю, что не дело, одно и тоже повторять дважды, но не могу удержаться от соблазна, уж слишком важным и интересным кажется мне это сообщение. Будем считать, что это художественно-эмоциональный прием, позволяющий как бы подчеркнуть данную информацию двойной, жирной чертой.

...

2003.01.15

Система автоматизации составления графиков труда

На четвертый квартал года в SAP запланирован выпуск инструментария для управления штатом розничных торговых сетей. Основным компонентом системы будет механизм оптимизации, автоматизирующий составление графиков работы персонала с учетом таких параметров, как присутствие/отсутствие служащих, навыки, уровень зарплаты и особенности рабочих мест. Система позволяет управлять штатом сразу в нескольких торговых точках; имеются функции составления отчетов и подготовки прогнозов. Инструментарий будет предлагаться как в качестве самостоятельного продукта, так и в составе mySAP Retail — решения для поддержки обслуживания клиентов, управления цепочкой поставок и сбыта. Большая часть функциональности позаимствована из StaffWorks, — продукта, купленного SAP у Cambell Software. Прямой переход от StaffWorks к системе SAP невозможен ввиду несовместимости форматов данных. StaffWorks, используемый, по данным компании, примерно в 20 тыс. магазинах, в SAP планируют расширять и поддерживать наряду с собственным инструментарием.

Служба новостей IDG, Нью-Йорк

...

11 Чем сменный график работы отличается от скользящего?

Приведем полностью еще один, как мне кажется интересный материал, который удалось обнаружить на сайте — Центра профсоюзной солидарности (адрес в интернете: www.solidarity-mos.ru).

...

Вопрос:

Чем сменный график работы отличается от скользящего. Работая по сменному графику, воскресенье считается выходным днем? И как должна производиться оплата в выходные дни?

Ответ:

Заданный вопрос относится к режиму рабочего времени. Под режимом рабочего времени Трудовой кодекс понимает распределение рабочего времени в течение суток, недели, месяца, другого календарного периода. Режим рабочего времени должен предусматривать продолжительность рабочей недели (пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику), работу с ненормированным рабочим днем для отдельных категорий работников, продолжительность ежедневной работы (смены), время начала и окончания работы, время перерывов в работе, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка организации в соответствии с ТК РФ, иными федеральными законами, коллективным договором, соглашениями (ч. 1 ст. 100 ТК РФ). В этой статье интересно то, что возможна рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику. В других статьях ТК РФ говорится о работе в режиме гибкого рабочего времени (ст. 102 ТК РФ) и сменной работе (ст. 103 ТК РФ). Часто режим гибкого рабочего времени и скользящий график используются как синонимы: на-

пример, Постановление Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 6 июня 1984 г. № 1701/10-101 «Об утверждении Положения о порядке и условиях применения скользящего (гибкого) графика работы для женщин, имеющих детей»; а также Постановление Госкомтруда СССР № 162 и Секретариата ВЦСПС № 12-5 от 30 мая 1985 г. «Об утверждении рекомендаций по применению режимов гибкого рабочего времени на предприятиях, в учреждениях и организациях отраслей народного хозяйства». В последнем в пункте 1.4 предусмотрено, что основным элементом режима гибкого рабочего времени — это скользящие (гибкие) графики. Трудовой кодекс упоминает о скользящих графиках только в контексте статьи 100 ТК РФ, по этому поводу нет самостоятельной статьи. Важное значение для ответа на Ваш вопрос также имеет и статья 111 ТК РФ, регулирующая предоставление выходных дней. Из Вашего вопроса не совсем ясно, как же именно у Вас организована работа, а поэтому рассмотрим несколько вариантов: режим гибкого рабочего времени (далее — режим ГРВ); сменную работу; скользящий график, иной чем режим ГРВ, и допускается ли он ТК РФ в принципе. Режим гибкого рабочего времени — это форма организации труда, при которой допускается саморегулирование начала, окончания и общей продолжительности рабочего дня. При этом требуется полная отработка нормы рабочих часов за учетный период — рабочий день, неделю, месяц и др. Составные элементы ГРВ являются: — «переменное (гибкое) время» в начале и конце рабочего дня, в пределах которого работник вправе начинать и заканчивать работу по своему усмотрению; — «фиксированное время» — время обязательного нахождения на работе, это основная часть рабочего дня; — «перерыв для отдыха и питания», который обычно разделяет фиксированное время на две примерно равные части; — «продолжительность учетного периода», определяющая календарное время (неделя, месяц и др.), в течение которого каждый должен отработать установленную норму рабочих часов. Устанавливается режим ГРВ по соглашению сторон трудового договора, используются графики ГРВ. Что может происходить с выходными при режиме ГРВ? Режим ГРВ не существует, как правило, сам по себе. Он как бы вписан в основные виды рабочей недели: пяти- и шестидневную, рабочую неделю с предоставлением выходных дней по скользящему графику, а поэтому выходные дни предоставляются по общим правилам. То есть, если речь идет о пятидневной рабочей неделе, то должно быть предоставлено два выходных дня, при этом общий выходной день — воскресенье (ст. 111 ТК РФ). Сменная работа — это работа в две, три или четыре смены в сутки. Она вводится в тех случаях, когда длительность производственного процесса превышает допустимую продолжительность ежедневной работы, а также в целях более эффективного использования оборудования, увеличения объема выпускаемой продукции или оказываемых услуг (ч. 1 ст. 103 ТК РФ). При сменной работе каждая группа работников должна производить работу в течение установленной продолжительности рабочего времени в соответствии с графиком сменности. Например, в поликлиниках, работающих с 8-00 до 20-00, вводятся две смены для врачей: утренняя (например, с 8-00 до 16-00) и вечерняя (например, с 12-00 до 20-00). Если одновременно при сменной работе применяется и суммированный учет рабочего времени, то продолжительность смены может превышать нормальную и составлять 10, 12 часов. В последнем случае выходные сдвигаются, предоставляются по графику сменности и могут не совпадать с общеустановленными календарными выходными днями. Это допускается частью 3 ст. 111 ТК РФ: в организациях, приостановка работы в которых в выходные дни невозможна по производственно-техническим и организационным условиям, выходные дни предоставляются в различные дни недели поочередно каждой группе работников согласно правилам внутреннего трудового распорядка организации. Представляется, что возможен и третий вариант — скользящий график, то есть рабо-

чая неделя с предоставлением выходных дней по специальному графику. Например, Вы работаете по пятидневной рабочей неделе, но одну неделю с понедельника по пятницу с выходными в субботу и воскресенье, вторую — со вторника по субботу с выходными днями в воскресенье и понедельник и т.д. При этом также должен использоваться суммированный учет рабочего времени, например, за месяц, так как не удастся соблюдать норму, установленную в ст. 110 ТК РФ: продолжительность еженедельного непрерывного отдыха не может быть менее 42 часов. Таким образом, выходные дни в обычном порядке предоставляются при пятидневной и шестидневной рабочей неделе — в субботу и воскресенье. При наличии оснований и соблюдении императивных требований закона о соблюдении рабочего времени за учетный период организации могут вводить иные режимы рабочего времени. При этом выходные дни предоставляются работнику по графику, и они не обязательно могут совпадать с выходными днями по календарю (праздничные дни — это отдельный разговор). Каждый работник имеет право на время отдыха, в том числе и выходные. Соблюдение этого права обеспечивается составлением графиков: сменности, гибкого рабочего времени, скользящих выходных дней. А поэтому если работа производится в выходной день, который является выходным для большинства работников по стране, но по графику — это Ваш рабочий день — оплата производится в обычном порядке. Если же Вас привлекают к работе именно в Ваш выходной день, то должна быть обеспечена и повышенная оплата, а именно не менее чем в двойном размере: работникам, получающим месячный оклад, — в размере не менее одинарной дневной или часовой ставки сверх оклада, если работа в выходной день производилась в пределах месячной нормы рабочего времени, и в размере не менее двойной часовой или дневной ставки сверх оклада, если работа производилась сверх месячной нормы (ч. 1 ст. 153 ТК РФ). По желанию работника, работавшего в выходной день, ему может быть предоставлен другой день отдыха. В этом случае работа в выходной день оплачивается в одинарном размере, а день отдыха оплате не подлежит (ч. 2 ст. 153 ТК РФ). . . .

12 Нужны ли скользящие графики?

И наконец последняя цитата, живо рисующая мрачные картины «соцдействительности» (точнее «капдействительности»).

Галкин С. Профессия — машинист // Реклама шанс, 2000.

. . . Метро — явление для нашего города привычное. А многие ли из нас, регулярно пользующихся метрополитеном, представляют себе характер работы тех же машинистов, на которых, без ложной скромности, держится фактически весь метрополитен? Вряд ли. Метро — объект стратегического назначения, поэтому информация оттуда просачивается в большой мир слишком уж скудно. В официальной рекламе метрополитена, которую можно встретить в вагонах или услышать на станциях, сообщается, что поступая на курсы машинистов, вы приобретаете интересную профессию, высокооплачиваемую работу, спокойствие и независимость. «Всяк кулик свое болото хвалит» — гласит русская поговорка, а другой афоризм учит: «Подвергай все сомнению», поэтому не стоит слепо верить рекламным объявлениям.

. . .

Работа

Тот, кто думает, что работа машиниста метро совершенно непыльная, глубоко заблуждается. 8 - 12 часов ежедневно в полном одиночестве в кабине «славного голубого экспресса», несущегося по мрачным питерским подземельям . . . Представили? А если учесть,

что на Невско-Василеостровской линии, например, почти все станции — закрытого типа и машинист видит живых людей только в маленькое зеркальце заднего вида, то картина получается вовсе уж зловещей. Отвлекаться от ведения поезда, согласно должностной инструкции, машинисту нельзя: требования к дисциплине очень строгие, а контроль со стороны администрации присутствует постоянно.

Всю смену проводишь в сидячем положении на неудобном сиденьи, поезд трясется, вибрирует, гремит. Да еще пассажиры постоянно играют на нервах. Работа машиниста — сменная. Это значит, что сегодня ты можешь заступить на смену в 6:50 утра, завтра — в 8:27, послезавтра — в 17:14. О режиме следует забыть напрочь, ведь и перерывы для приема пищи каждую смену попадают на разное время. Ночные смены считаются самыми тяжелыми: заступаешь на работу примерно в 17 часов, работаешь до часу ночи, идешь спать в специальную комнату отдыха, а в 5 утра встаешь и продолжаешь работать примерно до 9-ти часов. Кое-кто из машинистов с утра запросто может заснуть за рулем — такие случаи не редкость. Вспоминается трагический случай, когда на станции «Купчино» машинист поехал не в ту сторону и врезался во встречный поезд. Были жертвы, а машиниста-бедолагу потом вырезали из покореженной кабины автогеном. Под суд, правда, не отдали — в экстренном темпе обнаружили расстройство психики, вызванное какой-то детской травмой, и списали по здоровью. А парень скорее всего просто не выпался, иначе куда же смотрели медики на ежегодной медкомиссии?

Метро работает и в выходные, и в праздничные дни, соответственно о привычных поездках на дачу в уикенд тоже придется забыть. Мало того, каждую неделю ваши выходные будут выпадать на разные дни недели. Если у вашей супруги тоже сменная работа, то вы можете не видеться с ней неделями, пока не совпадут выходные дни — в среде машинистов такое не редкость. Сам график работы очень неровный: можно работать пять дней без выходных, а можно отдыхать через день. Прогулы, опоздания, злоупотребления алкоголем караются самым строгим образом, как и в любой серьезной организации, поэтому следует перейти к здоровому образу жизни и найти иные способы расслабляться. Да и для самочувствия это пойдет на пользу. Машинист проходит медконтроль при каждом заступлении на смену (измерение пульса и артериального давления) и при обнаружении отклонений от нормы направляется на обследование в поликлинику.

...

Итоги

...

Вывод простой: работа машиниста метрополитена не лучше и не хуже любой другой. Без видимого ущерба для здоровья можно проработать 3 – 5 лет, а за это время постараться получить образование и найти работу по вкусу. Кстати, многие машинисты так и поступают. ...

13 Вместо заключения

Итак, на этом можно закончить научно-популярное знакомство с темой и можно было бы перейти от полемического стиля изложения к более детальному ознакомлению с нашей задачей.

Но все же, перед тем как дать ее тучную формулировку — «содержательную постановку», нам следовало бы уточнить некоторые базовые понятия, которые будут необходимы в дальнейшем. Это прежде всего:

- непрерывное, поточное, автоматизированное, конвейерное, гибкое производство;
- рабочее место;

- рабочий день, рабочая смена;
- продолжительность рабочего дня, рабочей смены;
- необходимость наличия смежных специальностей у рабочих (сотрудников);
- рекуррентное назначение последующих смен;
- количественное измерение равномерности (неравномерности);
- и некоторые другие существенные понятия и определения.

Круг сформулированных (очерченных) понятий, коротко можно было бы обозначить, как — многосменная работа и научная организация труда.

Отметим, что не менее интересным и важным является вопрос, который коротко можно было бы обозначить так — многосменная работа и физиологические возможности человека (гигиена труда).

Кроме того, требует подробного обсуждения важный, и практически всегда поднимаемый, при обсуждении многосменного режима труда вопрос, который формулируется следующим образом — многосменная работа и трудовое законодательство.

Не менее интересным является вопрос о специфике многосменного режима работы в различных отраслях народного (капиталистического) хозяйства:

- работники эксплуатационных организаций связи;
- работники организаций по контролю за воздушным движением;
- члены экипажей воздушных судов гражданской авиации;
- работники плавающего состава судов морского и речного флота;
- работники электроэнергетического комплекса;
- работники добывающей промышленности (угольной, газовой, нефтяной и т.п.);
- водители автотранспорта;
- работники железнодорожного транспорта (локомотивные бригады);
- работники городского транспорта (водители трамваев, троллейбусов, автобусов, машинисты метрополитена);
- медицинские работники (в частности служба скорой помощи);
- работники розничной торговли (при круглосуточном обслуживании покупателей);
- работники различных видов промышленности (пищевой, машиностроения и т.д.);
- военнослужащие (при несении боевого дежурства).

Естественно любая работа, хоть как то, претендующая на научность (пусть даже научно-популярная) должна содержать анализ имеющейся литературы (изданной типографским способом или размещенной в сети интернет).

Что касается сети интернет, то на поиск такой информации было затрачено, мягко говоря, не мало усилий. Результат оказался, во всяком случае для русскоязычной части интернет, отрицательным. Крохи да и только. Практически все интересное что удалось обнаружить, содержится в этой статье (вал юридических консультаций про дополнительные отпуска и надбавки к зарплате за многосменный режим работы, в связи с отменой выше упомянутого постановления свою актуальность потеряли).

Анализ количества изданий оформленных типографским способом, и затрагивающих общие проблемы работы в многосменном режиме, тоже наводит на грустные мысли. Самой свежей публикацией на интересующую нас тему по всей видимости является брошюра —

Ковалева А.Ф., Давыдова М.И. и др. Опыт и проблемы функционирования промышленных предприятий в многосменном режиме. — К.: УкрНИИНТИ Госплана УССР, 1991.

В конце издания (80 страниц) содержится библиографический указатель со списком литературы в 32 названия (причем не все издания прямо связаны с нашей темой). Не очень тщательный анализ указанного списка, позволяет сделать предположение о том,

что этот список является исчерпывающим (можно добавить еще, разве что, с десятком названий, которые удалось обнаружить в электронных каталогах библиотек: Электронный каталог ГПНТБ России, Российский Сводный Каталог по научно-технической литературе, Электронный каталог Российской государственной библиотеки).

А что такое 40 названий, по сравнению, ну хоть например, со списком литературы по теме — сетевое планирование и управление? В свое время, наверное, только ленивый не написал на указанную тему книжку, от небольшой брошюры до фундаментального труда в 650 страниц. Если не тысячи, то во всяком случае многие сотни изданий посвящены данной теме. Но даже при всей моей любви к СПУ, я бы не решился сделать предположение о том, что этот метод планирования оказывает существенно большее влияние на организацию производства, чем проблема многосменного режима работы предприятий.

Существенно большее количество публикаций отражено в работах посвященных проблеме организации многосменного режима в конкретных предметных областях. Например, с начала 80-х годов (теперь уже прошлого века) во Всероссийском НИИ железнодорожного транспорта ведется очень интересная работа по теме — «Совершенствование системы работы локомотивных бригад по именованным графикам». Причем первые публикации относятся к началу 60-х годов. Так, одноименная кандидатская диссертация Сальченко В.Л., 1996 года, по специальности 05.22.08 — «Эксплуатация железнодорожного транспорта», содержит 110 ссылок на различные издания. Но непредсказуемость названий публикаций такого рода, делает практически невозможным их тематический (контекстный) поиск в библиотечных каталогах.

Однако, выше перечисленные вопросы, включая анализ литературы, могли бы послужить темой, уже для другой публикации.

Все замечания и отзывы, по затронутой в публикации теме, автор с благодарностью примет по адресу: pilikov24@mnogosmenka.ru электронной почты.