

Lean ERP-система SCMo-управления авиапроизводством

В статье описан практический опыт постановки и использования системы планирования и мониторинга агрегатно-сборочного и детали-делательного производства в соответствии с принципами Lean Production (Бережливого производства) как высокоэффективного инструмента в решении задачи увеличения выпуска авиастроительных и агрегатных заводов при одновременном повышении эффективности.

В настоящее время отечественные авиадвигательные и авиаагрегатные заводы стоят перед жесткой необходимостью быстро увеличить выпуск своей продукции с одновременным повышением эффективности производства. Очевидно, что в современных условиях ведения бизнеса это возможно лишь при смене методов управления производством и ИТ-платформы.

Российская практика решения данной задачи – использование традиционных ERP-систем и/или разработка собственных систем – уже продемонстрировала свою неэффективность. Внедрение традиционных ERP – длительный процесс, начинающийся с автоматизации функций управления запасами, бухгалтерии, финансов. До автоматизации процессов планирования и производства руки, как правило, не доходят, а если доходят, то жестких встроенных алгоритмов управления оказывается явно недостаточно для планирования сложных производств. Самописные системы, иногда хорошо удовлетворяя своим функционалом локальных пользователей, не могут обеспечить нужный уровень эффективности управления всем производством.

В статье предлагается другой способ решения данной задачи, продвигаемый компанией “Райтстеп” и успешно внедряемый на таких отечественных авиапредприятиях, как ОАО “Новосибирское Авиационное Производственное Объединение им. В. П. Чкалова” (НАПО) и ОАО “Казанский вертолетный завод”. Отличительная особенность этого подхода – использование в ИТ-проекте Lean-методологии и ИТ-системы нового класса – Lean ERP (SCMo), сбалансированно сочетающей лучшие методики в использовании самописных систем с “правильной” логикой управления по методам Lean-TOC-SCM, а также полностью учитывающей весьма своеобразную специфику организации российских авиа- и двигателестроительных предприятий.

Задачи на начало проекта

НАПО – один из основных участников проекта создания нового регионального пассажирского самолета

Sukhoi Superjet 100. На НАПО производятся три отсека фюзеляжа самолета (Ф1, Ф5, Ф6) а также части вертикального и горизонтального оперения.

В конце 2009 года в связи с изменением внутренних и внешних экономических условий перед НАПО была поставлена задача снижения к 2012 году цены комплекта отсеков в разы с одновременным, на порядок, увеличением объема производства. Таковы были требования заказчика, и только при реализации этих условий продукция компании могла в будущем приносить прибыль предприятию.

В ходе проведенной оценки экономической составляющей производства была выстроена причинно-следственная цепочка факторов, влияющих на себестоимость готовой продукции, и определены меры по ее снижению (рис. 1).

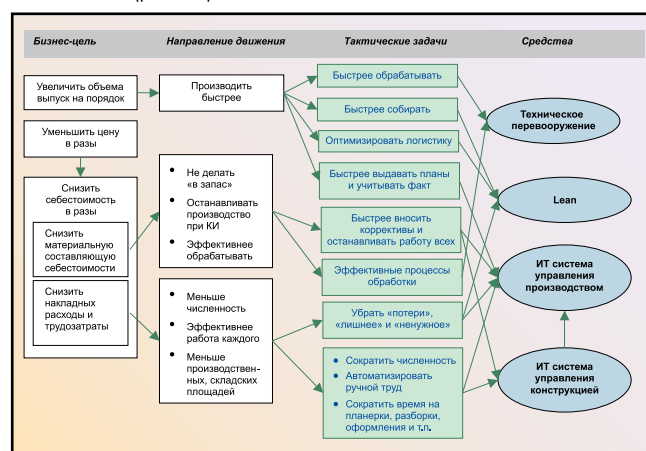


Рис. 1. Бизнес-цели и средства их достижения

Основной вывод, сделанный на основе проведенного исследования: производство гражданской авиации НАПО должно стать “lean” в прямом смысле этого слова: “стройным”, “худым”, “без жира”. Иными словами, максимально эффективным, без “грамма” лишних запасов, трудозатрат, необоснованных перемещений деталей и сотрудников, планерок, заседаний и т.п.

Состояние системы управления на начало проекта

Состояние системы управления производством НАПО на начало проекта отражало реалии большинства российских машиностроительных/приборостроительных компаний.

Нормативно-справочная информация, а именно расцеховки, спецификации, справочники ПКИ, закупаемых материалов и деталей велись в нескольких системах: унаследованной системе ЧТС (система ведения Чертежно-Технологических Спецификаций) и PDM-системе Teamcenter Engineering, на которую переводилась работа конструкторов и технологов предприятия. Информация в обеих базах была неточная, во многом в силу большого количества конструкторских изменений (КИ).

Организация производства отражала все порочные практики, бытовавшие со времен, когда предприятие выпускало максимум по одной машине в год (то есть фактически стояло):

- ▶ планы по цехам формировались “по дефициту”, с привязкой только к конкретным машинам, но фактически безотносительно к датам запуска-выпуска;
- ▶ детали-делательные цеха (заготовительные, штамповочные, механообрабатывающие и т.п.) были заинтересованы прежде всего в выполнении валового плана выпуска, то есть плана по нормативным человеко-часам, но не по номенклатуре. Это приводило, с одной стороны, к постоянным дефицитам необходимых деталей и узлов на сборке и несинхронизированной между собой работе цехов, с другой – к необоснованно большим заделам по некоторым позициям.

Излишне говорить, что подобное положение дел крайне затрудняло управление свободными оборотными средствами предприятия. Кроме того, нередки были случаи, когда партии уже изготовленных деталей на “дальние” по срокам отгрузки машины просто списывались в отход из-за изменения их конструкции.

Ситуацию усугубляли практикуемые на предприятии “традиционные” методы контроля и управления производством: многочисленные планерки, селекторы и совещания, поиск и “вытаскивание” горящих позиций “ногами” диспетчеров, “горлом” начальников цехов и применением “Мат Модели” директорами всех уровней.

Такая “система управления” в принципе была работоспособной. Но она была очень трудоемкой, дорогостоящей и инертной. Более того, “система” практически не поддавалась изменениям и под давлением необходимости производить больше и дешевле все чаще и чаще начинала давать сбои: часть административного и инженерного состава, имевшие прямое или косвенное отношение к организации “системы”, не могли и не хотели работать иначе, другие – просто не могли или им не давали что-либо изменить.

Выбор концепции

Все вышесказанное привело к необходимости не просто автоматизации или внедрения тех или иных инструментов Lean, но к построению практически полностью новой системы управления производством. Основными составляющими преобразований, которые предстояло внедрить, стали:

- ▶ система организации производства, создаваемая на базе Lean-методов управления;

- ▶ информационная система управления производством, в задачи которой входила поддержка Lean-методов управления производством и автоматизация бизнес-процессов планирования и управления производством на основе Lean-принципов.

С Lean-методами все было относительно понятно. Сложнее обстояло дело с ИТ-системой. Традиционные ERP-системы в силу своей “тяжести” и безумных сроков внедрения на сложных производствах вряд ли могли претендовать на роль инструмента построения оптимальной системы управления. Не говоря уж о поддержке Lean-преобразований. А в данном проекте ни чьи-то “лучшие практики”, ни “суперфункционал” и т.п. не были нужны. Нужна была гарантированная и быстрая постановка решения на основе тех данных и с теми людьми, которые имелись в наличии.

В соответствии с этими условиями компания “Райтстеп” взяла на себя полную ответственность за результат внедрения – система сдавалась “под ключ”. Включая ответственность за решение следующих нетрадиционных задач:

- ▶ обеспечение адекватной работы системы, прежде всего в части планирования с существующей нормативной информацией (например, пооперационными нормативными трудозатратами) и с приведением ее к требуемому виду (в случае необходимости);
- ▶ реализация в системе функций по автоматическому сбору и корректировке производственных норм времени;
- ▶ обеспечение максимально быстрого и дешевого (с точки зрения временных затрат персонала) ввода информации в систему, включая автоматическую корректировку ошибок ввода;
- ▶ обеспечение комплектации сборки при сдельной оплате труда;
- ▶ перевод руководства всех уровней, от мастера до генерального директора, на работу с системой путем создания нужных для них представлений системы.

ИТ-инструмент для реализации проекта также был выбран нетрадиционный: за основу была взята система не ERP-класса, а класса SCM – SCM_o (Supply Chain Planning and Monitoring, совместная разработка компаний SCM Solutions и “Райтстеп”), которая благодаря легкости в освоении и наглядности представления данных, скорости настройки и запуска, отсутствию тяжелого и бесполезного функционала позволила назвать ее “Lean ERP”.

Работа и использование системы

В задачи системы SCM_o входила поддержка на НАПО всех заново организуемых и создаваемых областей управления производством: планирования (от долгосрочного до оперативного), учета запасов и хода производства, управления экономикой производства. При этом система должна обеспечивать логическую и информационную поддержку внедряемым на производстве Lean-методам управления.

Ниже представлены основные области управления производством НАПО и методы их реализа-

ции с использованием Lean-инструментария и SCMo-системы.

Долгосрочное и среднесрочное планирование

На данном этапе планирования решаются следующие задачи:

- ▶ формирование плана МТС в натуральных и стоимостных показателях;
- ▶ оценка производственных ресурсов (оборудование, люди, бюджеты);
- ▶ выравнивание загрузки (resource leveling);
- ▶ расчет min/max уровней запасов и страховых заделов и, соответственно, количества карточек канбан в обращении для различных деталей.

Принцип долгосрочного и среднесрочного планирования системы приведен на рис. 2.

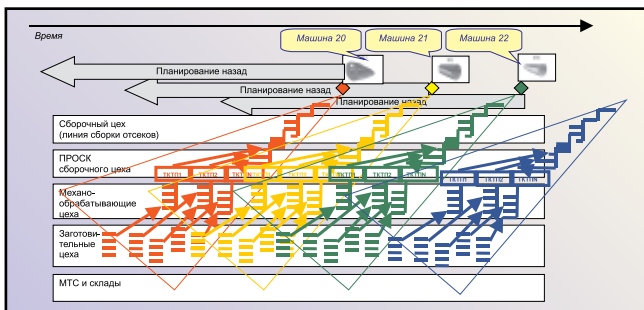


Рис. 2. Принцип среднесрочного/долгосрочного планирования

Оперативное планирование

Оперативное управление строится на Lean-принципах (вытягивающего) планирования и реализуется следующим образом:

- ▶ На производственном складе сборочного цеха (несколько сборочных линий), где комплектуются специально изготовленные по Lean-принципам “тележки” для комплектации сборки отсеков, для каждой из деталей на основании данных группы опережения, количества брака, плана производства и т.п. рассчитывается количество карточек канбан в обращении.
- ▶ После освобождения стапеля под закладку следующего отсека и отправки следующей скомплектованной тележки (проверяется визуально) в системе SCMo регистрируется данное действие.
- ▶ Сразу же в системе становится доступным для планирования следующее, по последовательности отгрузки, готовое изделие (следующий заказ). Запускается функция планирования, при отработке которой проверяется: количество карточек канбан в обращении для каждой из деталей отсека, количество деталей в производстве и на складах.
- ▶ Далее для первых цехов из цепочки производства деталей для данного заказа в системе формируется план производства того количества деталей, которое соответствует конкретным заказам (номерам машин), определяемым количеством карточек канбан в обращении. Таким образом, каждый новый головной заказ “вытягивает” необходимое количество деталей к производству (рис. 3).

- ▶ Сформированный таким образом план производства “публикуется” в виде электронных канбан на экране системы. Каждая электронная карточка (рис. 4) содержит следующие данные: количество деталей к производству, номер головного заказа (машины), цветовую кодировку, определяющую срочность и, следовательно, последовательность производства деталей.

- ▶ Внутрицеховое, пооперационное планирование реализуется с использованием карточек канбан и визуальных досок, без использования системы.

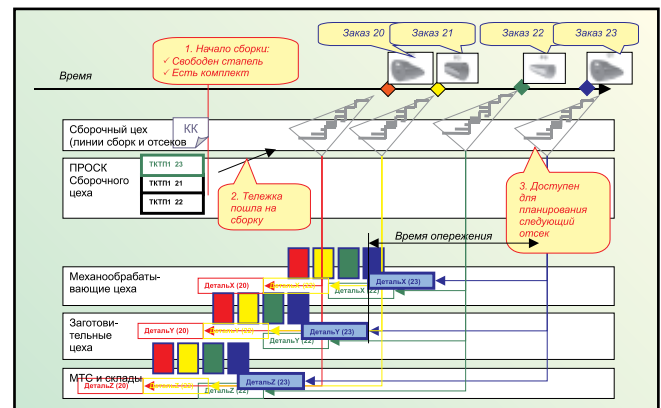


Рис. 3. Вытягивающее планирование и формирование канбан

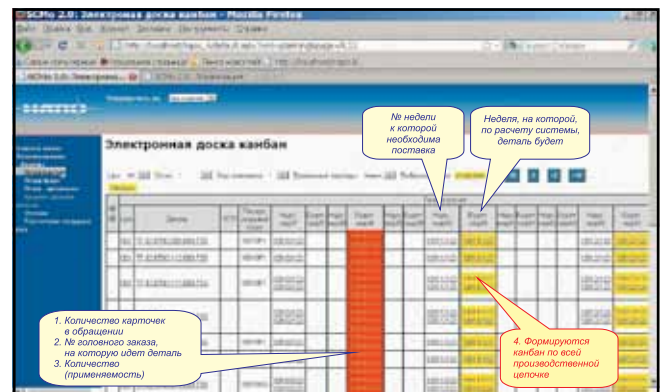


Рис. 4. Электронная доска канбан

Учет хода производства и количества запасов

- ▶ Карточки канбан формируются (“вывешиваются”) в системе и автоматически печатаются только для цехов, находящихся в начале производственного цикла детали. Это первые из цепочки заготовительных цехов и первые в цепочке детали-делательных цехов. Карточка канбан для них является командой к началу производства. Дальнейшее производство и перемещение деталей осуществляется по принципу “проталкивания”.
- ▶ При запуске детали в производство карточки канбан распечатываются на принтере. На каждой карточке печатается штрих-код для последующей максимально легкой и быстрой регистрации перемещений деталей из цеха в цех. При этом карточка канбан выполняет роль и отчетного документа, и маршрутной карты.
- ▶ В настоящее время параллельно канбан при передаче деталей из цеха в цех используется также Диспетчерский рапорт (таковы требования внутреннего

учета и отчетности предприятия, которые впоследствии также предстоит упростить).

- ▶ Для обеспечения работы и учета по принципам Lean рабочее время, потраченное на каждую деталь, списывается автоматически (нормативное списание) при регистрации прихода заготовки или детали в производственный склад следующего по цепочке цеха.

Визуализация и мониторинг хода производства

Задача реализации мониторинга производства с помощью традиционных Lean-методов визуализации на таком заводе, как НАПО, представляется затруднительной. Основные функции визуализации реализуются в SCMo-системе следующим образом:

- ▶ Для каждого уровня персонала (от мастера до генерального директора) настраиваются экраны, позволяющие очень быстро, “одним взглядом”, оценить ситуацию на всем предприятии или отдельном его участке.
- ▶ При необходимости произвести анализ деталей есть возможность “провалиться” на следующий уровень производства деталей (например, со статуса цеха внутрь – для анализа всех производственных заданий цеха и их статуса).

Это позволяет использовать систему в качестве “электронной планерки”, существенно сокращая “лишние” и “бесполезные” действия по анализу ситуации на заводе и “разбору полетов” (рис. 5)

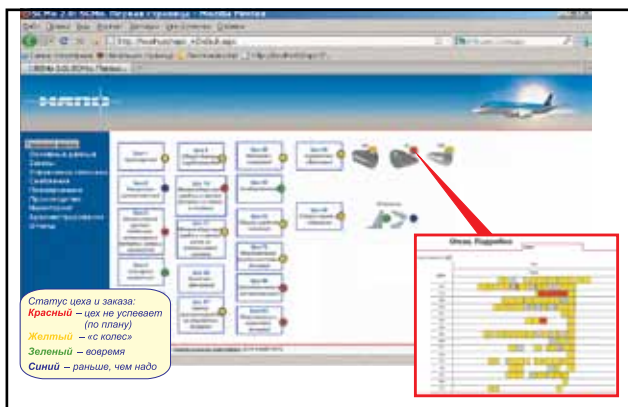


Рис. 5. Визуализация: электронная планерка

Обеспечение Lean-работы системами

Как было указано выше, основная задача проекта состояла в том, чтобы сделать все производство НАПО “lean”. Включая и работу поддерживающих ИТ-систем. Мало кто задумывается над тем фактом, что многие используемые для управления производством и как бы оптимизации ИТ-системы, и особенно традиционные ERP, спроектированы так, что с неизбежностью создают “лишнее” и “бесполезное”, вместо того, чтобы бороться с ним. Самый главный их “порок” с точки зрения Lean-методологии – крайне громоздкий транзакционный учет и отсутствие визуализации, позволяющей быстро оценивать происходящее на производстве. Прямой противоположностью этого является система канбан. Это очень простое средство и визуализации,

и учета перемещений деталей в процессе производства. Тем не менее, по требованиям бухгалтерского учета, отраслевых стандартов, а иногда требованиям внутренних процедур, учета с помощью простых карточек не всегда достаточно. Информационные системы управления, естественно, необходимы, в том числе и для правильной автоматизации деятельности отделов с целью сокращения бесполезных действий и временных затрат персонала.

Решение этой проблемы – выбор в качестве системы автоматизации Lean-системы и настройка ее в соответствии с Lean-принципами. На НАПО, например, для выполнения учетных функций (регистрация перемещений, списаний в производство, приходов, расходов и т.п.) система была настроена с использованием таких принципов, как “автозаполнение форм”, концепция “одной кнопки”, “регистрация без системы”.

Все действия в системе строятся от планирования, спецификаций и маршрута производства деталей. Система, “зная” топологию производства, “знает”, куда и когда может быть перемещено, какие действия и с каким объектом учета должны быть выполнены. Сотруднику остается лишь идентифицировать в системе свое рабочее место (склад, участок цеха и т.п.) и сверить автоматически заполненные строки в системе с наличием физических деталей, подлежащих перемещению. Далее производится подтверждение информации и регистрация в системе путем нажатия на одну кнопку.

В ходе дальнейшего развития проекта на предприятии была внедрена технология штрих-кодирования карточек канбан и других сопровождающих документов. С ее введением отпала необходимость напрямую использовать систему – теперь достаточно считать штрих-код с карточки или с документа и нажать на кнопку подтверждения ручного сканера.

Поддержка процесса непрерывного совершенствования

В ходе Lean-преобразований на НАПО происходит постоянное совершенствование процессов производства, включая сокращение длительности производственных циклов. Традиционно улучшения вследствие применения методов Lean отслеживаются через процедуры VSM (Value Stream Mapping) – периодическое проведение контрольных замеров с последующим сравнением замеренного времени с предыдущими показателями. Данные действия необходимы, но они не относятся к Lean-методам, так как требуют значительного вовлечения персонала. Реализуемое с использованием SCMo решение позволяет максимально сократить эти “лишние” действия. Как именно это происходит:

- ▶ Основные операции по учету материалов/деталей, операций механообработки, сборки и т.п. регистрируются в SCMo. Например, сигналом к началу сборки служит списание деталей на сборку, выполняемое в системе.
- ▶ При выполнении списания регистрируется время начала работ. Этот момент фиксируется в системе как “старт”.

- ▶ При завершении сборки какого-либо узла данный узел передается на следующий стапель или рабочее место. Время приемки этого узла обозначается как “стоп”.
 - ▶ “Старт” минус “стоп” = текущее время для анализа процесса, полученное автоматически.
- Побочный, но чрезвычайно полезный эффект подобной организации производственного учета – сбор данных о фактических временных нормах производственного процесса, которые, после специальной обработки, автоматически корректируют в системе ранее введенные нормативы. От их точности зависит точность планирования, с чем (нормативами) на большинстве наших предприятий существуют огромные проблемы.

Результаты

Проект был реализован в течение 2010 года – меньше чем за год. В настоящее время результаты использования представленного Lean ERP-решения следующие:

- ▶ Обеспечена полная прозрачность и управляемость производственной части бизнеса для руководства разного уровня – от диспетчера цеха до генерального директора.
- ▶ Сокращены накладные расходы на администрирование производства за счет: ликвидации ПДБ в

цехах за ненужностью, сокращения времени на планерки и “разборки”, сокращения времени на выяснение таких вопросов, как “где деталь?” и “кто задерживает?”.

- ▶ Сокращены производственные циклы и соотношение полезного/бесполезного времени производства. Главным образом за счет выдачи цехам плановых заданий на производство только того, что нужно, и не больше, при этом в последовательности и в приоритетах, диктуемых сборкой и срочностью выполнения заказов.
- ▶ ОПП и ИТР цехов переведены со сдельной на окладно-премиальную систему, где премия зависит от выполнения планов производства, рассчитанных SCMo, и автоматически рассчитывается в системе ежемесячно.
- ▶ ИТ-департамент начал заниматься тем, для чего предназначен: поддерживает пользователей и облегчает им жизнь, а не тратит время на “внедрен” и постоянную войну с пользователями, которые не хотят работать с “новой-супер-ERP №1-в-мире-системой”, которая почему-то хуже, чем их древний “самопис”.

**С. В. Питеркин, СРМ, директор,
компания “Райтстеп”**

НОВОСТИ

Новые бизнес-критичные серверные решения HP

Для многих крупных компаний, а также организаций, предоставляющих свои услуги в формате 24/7, постоянная доступность информационных услуг, критичных для выполнения основных бизнес-функций предприятия, приобретает все большее значение. Именно поэтому одним из важнейших критериев оценки ИТ-инфраструктуры становится ее способность гарантировать непрерывное предоставление услуг в случае возникновения перебоев в работе отдельных компонентов системы.

Компания HP представила обновленную линейку решений, направленных на сокращение времени планового и внепланового простоя систем, – HP Integrity NonStop BladeSystem NB54000c-cg и HP Integrity NonStop NS2200, а также объявила о начале отгрузки сервера класса high-end HP Integrity Superdome 2

с новыми возможностями масштабирования и увеличения уровня доступности.

Системы HP Integrity NonStop представлены на рынке более 35 лет и успешно используются для бизнес-критичных приложений заказчиков по всему миру, особенно там, где требуется обеспечение постоянной доступности, а также обработка и интеграция больших баз данных. Новинки семейства HP Integrity NonStop призваны стать идеальной платформой для предприятий, желающих эффективно (с финансовой точки зрения) отвечать высоким требованиям и масштабам своего бизнеса, обеспечивая защиту от потери данных, практически неограниченную масштабируемость и постоянную доступность в режиме 24/7.

HP также объявляет о начале массовых отгрузок систем HP Integrity Superdome 2 с 32-мя процессорными разъемами в одном аппаратном разделе.

“Сегодня бизнес в России развивается достаточ-

но динамично, во многих отраслях увеличивается конкуренция. В связи с этим все большему числу компаний требуются гарантии совершенного технологического обеспечения их коммерческой деятельности. Платформа Superdome 2 в ее нынешней версии становится еще более мощной и вместе с тем более гибкой и надежной, – отметил Валерий Солоед, менеджер направления отдела бизнес-критичных систем, HP Россия. – Мы считаем, что новый Superdome 2 укрепляет лидерство HP и поднимает на новый уровень стандарт надежности Unix-платформ”.

Обновленная система HP Integrity Superdome 2 построена в соответствии с принципами Конвергентной Инфраструктуры HP и предоставляет заказчику ряд существенных преимуществ для поддержки критически важных для бизнеса приложений:

- HP Integrity Superdome 2 – это идеальная платформа

для консолидации критически важных приложений, обеспечивающая повышение производительности более чем в 4 раза (по сравнению с предыдущим поколением) при той же используемой площади, и снижение начальных вложений на 40 %;

- высокий уровень доступности одиночной системы – более 100 инноваций было сделано в области обеспечения надежности и отказоустойчивости, включая функции самодиагностики и самовосстановления;
- простота и эффективность управления за счет использования единых унифицированных средств управления;
- долгий срок эксплуатации и защита инвестиций за счет гарантированной возможности модернизации сервера компонентами следующих поколений и бинарной совместимости системного и прикладного ПО, как с прошлым поколением процессоров, так и, как минимум, со следующими двумя поколениями.



mashEX
МОСКВА

14-я международная специализированная выставка

25 – 28 октября 2011 года
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

подайте заявку на участие

Тел.: +7 (495) 935-81-00



получите билет на сайте

www.mashex.ru

- роботы
- лазеры
- материалы, композиты
- прецизионные машины

- оборудование для сварки и термообработки
- литейные и формовочные машины
- металлообработка
- cad/cam (plm)



Организаторы:



Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: Medvedeva@mvk.ru

При поддержке:

