TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY

Дисциплина: «Системы оперативного управления производствами и предприятиями»

Лекция № 5

Тема: «Разработка ERP систем»

Профессор НОЦ И.Н. Бутакова, д.ф-м.н., профессор П.А. Стрижак

E-mail: pavelspa@tpu.ru

Website: http://hmtslab.tpu.ru

Лаборатория моделирования процессов тепломассопереноса

Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

2020

Разработка ERP систем

3 способа приобрести ПО для планирования ресурсов:

- **Создание собственного продукта.** Зачастую оказывается нерациональным методом, поскольку отсутствие профессионального подхода может привести к возникновению ситуации, когда будет учтено только одно направление, что не даст ощутимого эффекта. При этом внедренную таким способом систему, как правило, сложно заменить или дополнить.
- **Покупка готовой платформы и внедрение ее в работу предприятия.** Необходимо сделать правильный выбор в соответствии с деятельностью компании. Качественные ***(гибкие)*** программные продукты стоят дорого и требуют постоянной поддержки со стороны разработчика.
- **Профессиональная разработка ERP систем индивидуально для компании.** Только 20% создаваемых на отечественном рынке программ успешно интегрируются в работу предприятий. Риск получить некачественный продукт по завышенной стоимости достаточно высокий.

Как выбрать и внедрить ERP систему

Учитывая сложность и высокую стоимость, ***внедрение ERP будет целесообразным только для крупных компаний***, где объем данных для учета очень велик и требует систематизации. Высокую эффективность такие системы демонстрируют для крупносерийного производства, в различных корпорациях и холдингах. Если же компания не выпускает широкий ассортимент или занимается изготовлением мелких партий, столь серьезная система планирования ресурсов ей не требуется, и только замедлит процесс и приведет к неоправданным убыткам.

Единственным исключением, по мнению специалистов является использование ERP систем небольшими компаниями, работающими ***в условиях очень высокой конкуренции, где автоматизация всех процессов создает дополнительное преимущество.***

Как выбрать и внедрить ERP систему

Необходимо просчитать экономическую эффективность от ее внедрения. Она может определяться различными параметрами (снижение запасов, скорость производства продукции, сокращение штата, повышение производительности труда), и в итоге для самого предприятия должна приносить дополнительную прибыль или, как минимум, снижение расходов.

Универсальной системы планирования ресурсов, подходящей для всех компаний, не существует. Для каждого производства выбирается свой наиболее оптимальный продукт, который затем корректируется в процессе внедрения.

Виды ERP систем для предприятий

Классификация систем планирования ресурсов предприятия осуществляется по нескольким параметрам, учет которых поможет в выборе подходящего продукта. Так, ***по назначению они могут быть отраслевыми и общими***. Первый вариант подходит для очень крупных компаний, а также для предприятий, выпускающих уникальный продукт или применяющих нестандартные методики ведения бизнеса.

По виду организации выделяют системы следующих форматов:

- **Публичные** – доступ к общему функционалу программы имеет множество пользователей, но данные доступны только сотрудникам.
- **Приватные** – программа изолирована и может изменяться и дорабатываться под задачи компании.
- **Гибридные** – совокупность двух видов.

Виды ERP систем для предприятий

По типу хранения информации:

- ***Облачные*** – базы данных располагаются на внешних серверах.
- ***Внутренние*** – данные хранятся на собственном сервере.

По формату пользовательского интерфейса:

- ***Стационарные*** **(*десктопные*)** – программное обеспечение для подключения к базам данных устанавливается на ПК и может работать автономно от сети интернет.
- ***Браузерные*** (работающие только онлайн) – доступ к системе осуществляется через сайт компании и личный кабинет сотрудника, клиента или партнера.

По архитектуре программного обеспечения:

- ***Модульные*** – складываются из множества компонентов (модулей), разработанных для решения различных задач.
- ***Монолитные*** – единые комплексные программы.

По классу лицензии на использование:

- ***Проприетарная*** – закрытое ПО, для использования которого требуется оплатить лицензию.
- ***Open Source*** – бесплатные программы с открытым исходным кодом.

TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY

Ошибки выбора системы планирования ресурсами

Неправильный выбор системы управления предприятием ERP не только повлечет за собой дополнительные расходы, но и может негативно отразиться на работе предприятия. Типичные ошибки:

- **Отсутствие правильно выбранной и четко сформулированной цели**. Важно понять, что ERP - должна улучшать работу компании, перенимая положительные стороны и компенсируя отрицательные. А потому, при выборе необходимо точно определить какой эффект от внедрения должен быть получен. ***Если целью является оптимизация производства в целом, то сложно получить необходимый результат.*** Все задачи должны быть конкретизированы ***в техническом задании*** (ТЗ). При этом система должна быть адаптирована под компанию, а не наоборот. Полностью перестраивать производство, особенно если оно прибыльное, под систему ERP - ошибочно.
- ***Низкий уровень контроля процесса интеграции программы в систему.***
- ***Сложность интерфейса.*** Если программа слишком сложна для интуитивного понимания, вы можете столкнуться с проблемой необходимости обучения персонала работе с ней. Это также повышает риск случайных ошибок при внесении данных, что влечет за собой некорректное планирование и все вытекающие последствия.

Ошибки выбора системы планирования ресурсами

- **Неправильный выбор методики решения поставленных задач**. Каждая система ERP построена для определенной сферы бизнеса. Она может быть адаптирована для производственной сферы или исключительно для торговли.
- **Односторонний взгляд на выбор системы**. Команда специалистов, составляющих ТЗ, выбирающих и контролирующих процесс внедрения системы должна включать в себя представителей различных отделов компании (IT, продаж, кадрового, производственного). В противном случае итоговый продукт будет выбран с позиции удобства только одного звена пользователей и не принесет должной эффективности предприятию в целом.
- **Недостаточная квалификация разработчика и специалистов, осуществляющих внедрение**. Процесс создания и интеграции системы планирования ресурсов имеет высокую стоимость и многие компании, стремясь снизить затраты, обращаются к фирмам с малым опытом или используют бесплатные ERP системы, что достаточно рискованно.

Особенности внедрения ERP

Система планирования ресурсов оперирует базами данных, которых, как правило, очень много. Непосредственно сама информация может находиться на различных носителях, включая бумажную документацию, а потому ее перенос в электронный формат – это огромный труд.

Данные разделяют на две группы:

- **Важные** – информация, которая является основой деятельности предприятия. Это данные о работе и управлении производством, отчетность отдела продаж и кадровиков. Они должны использоваться в системе ERP обязательно.
- **Общие** – информация, имеющая значение для конкретной компании, которая не используется компанией постоянно, но является также важной. Эти данные добавляются в систему по необходимости или по требованию руководства.

Особенности внедрения ERP

Идеальная ERP должна предусматривать возможность использования всех видов данных, но на практике, чтобы упростить процесс внедрения, для начала учитываются важные, а затем постепенно интегрируются общие.

Исходя из того, какие данные должны быть использованы и требуемого функционала системы, составляется ***техническое задание***. Оно представляет собой официальный документ (инструкцию), демонстрирующий какие задачи и цели необходимо реализовать в процессе внедрения. На основе ТЗ составляется календарный план работ по интегрированию.

Особенности внедрения ERP

Выделяют три стратегии внедрения системы планирования ресурсов предприятия:

1. **Пошаговая интеграция** – в начале в эксплуатацию запускаются основные модули (например, учет финансов, бухгалтерия и документооборот), а затем после отладки их работы, постепенно внедряются остальные. Этот метод занимает очень много времени и не может продемонстрировать достижения результата сразу. Он нередко применяется компаниями при самостоятельной разработке системы.
2. **Комплексное внедрение** – система применяется сразу по всем направлениям и в полном объеме, а затем производится постепенная отладка работы. Этот метод позволяет быстро интегрировать систему планирования ресурсов предприятия. Он применяется при покупке готового программного обеспечения.
3. **Комбинированный метод** – внедрение ERP систем происходит сразу по всем направлениям деятельности, но поэтапно. Эта стратегия позволяет максимально сократить время на внедрение при наименьшей потере качества работы. Чаще всего применяют такую методику частные компании, предлагающие услуги по разработке индивидуального ПО.

Критерии выбора ERP системы

На рынке существует большое количество предложений ERP систем. Поставщики предлагают как готовые решения (ERP системы крупных производителей), так и заказные разработки. В зависимости от технологии реализации, ERP системы могут базироваться на «облачных» сервисах, объектно-ориентированной архитектуре или «клиент-серверных» приложениях. На Российском рынке существуют предложения отечественных компаний и зарубежные разработки. Выбор системы и ее поставщика становится сложной задачей.

Для того чтобы определить, какая ERP система наиболее подходит организации, все критерии выбора можно разделить на несколько групп.

Критерии выбора ERP системы

Общими группами критериев являются:

- **потребности организации**. Эта группа критериев связана с текущими и будущими потребностями организации, ее размерами, условиями работы и требованиями рынка.
- **применяемые технологии**. К этой группе относятся критерии, связанные с технологией работы ERP системы и способами внедрения.
- **функциональность**. Эта группа определяет набор критериев по составу задач и модулей ERP системы, необходимых для удовлетворения потребностей организации.
- **поддержка**. Набор критериев этой группы определяет условия технической, информационной и сервисной поддержки ERP системы со стороны поставщика (вендора).
- **стоимость владения**. К этой группе критериев относятся все критерии, связанные с приобретением и эксплуатацией ERP системы.

Критерии выбора ERP системы

К группе критериев «**потребности организации**» могут относиться:

- **Соответствие бизнес процессам организации**. ERP система должна иметь возможность настраиваться под процессы организации. Этот критерий определяет гибкость системы при изменениях деятельности компании.
- **Масштабируемость**. ERP система должна позволять тиражировать решения на несколько подразделений или несколько видов деятельности компании. Также, она должна иметь возможность подстраиваться под масштаб организации.
- **Соответствие стратегии организации**. Эксплуатация ERP системы осуществляется в течение длительного периода времени. Поэтому она должна помогать реализации стратегических планов компании. Выбор системы необходимо осуществлять с учетом перспектив развития.
- **Наличие отраслевых решений**. Процессы организации зависят от отрасли деятельности и рынка, на котором она работает. При выборе системы необходимо учитывать эти факторы.

Критерии выбора ERP системы

К группе критериев «**применяемые технологии**» могут относиться:

- **Программная архитектура**. В зависимости от потребности и возможностей организации необходимо выбирать соответствующую программную архитектуру ERP системы, например «облачные сервисы», «клиент-серверную» архитектуру или «объектно-ориентированную» архитектуру.
- **Техническая архитектура**. Этот критерий выбора взаимосвязан с предыдущим. Выбор технической архитектуры может потребовать от организации обновления каналов связи, аппаратного обеспечения, средств вычислительной техники.
- **Технология внедрения ERP системы**. Этот критерий зависит от поставщика услуг. Как правило, крупные производители ERP систем предлагают применять технологию внедрения под свой программный продукт. Такие технологии есть у SAP, ORACLE, Microsoft и др.

Критерии выбора ERP системы

К группе критериев «**функциональность**» могут относиться:

- **Состав модулей**. Выбор модулей ERP системы необходимо осуществлять в зависимости от текущей и будущей потребности организации. Система должна иметь возможность расширяться по функциональности.
- **Интеграция**. При выборе системы необходимо учитывать возможность интеграции с действующими системами управления во взаимосвязанных областях.
- **Наглядность**. Существенным элементом функциональности ERP системы является простота интерфейса и удобство работы пользователей. При выборе, необходимо учесть возможность настройки интерфейса под потребности пользователей.
- **Соответствие нормативной базе**. ERP система затрагивает многие сферы деятельности предприятия, которые регулируются законодательством. Поэтому важным критерием выбора будет возможность системы настраиваться на требования местного законодательства.

Критерии выбора ERP системы

К группе критериев «**поддержка**» могут относиться:

- **Цикл поддержки**. При выборе ERP системы необходимо определить, как долго поставщик будет поддерживать систему. Существует ли возможность перехода на новую версию ERP системы, существует ли возможность доработки системы под запросы организации.
- **Наличие службы поддержки**. В ходе работы, у пользователей ERP системы всегда будут возникать вопросы и сложности. Для эффективной работы системы важно, чтобы поставщик мог гарантировать поддержку работы пользователей системы.
- **Опыт внедрения**. Этот критерий связан с работой поставщика ERP системы. Необходимо обращать внимание на количество успешных внедрений ERP систем у того или иного поставщика.

Критерии выбора ERP системы

К группе критериев «**стоимость владения**» могут относиться:

- **Стоимость программного обеспечения**. Для работы ERP системы организации необходимо покупать лицензии на ее использование. При выборе нужно учитывать метод расчета стоимости этих лицензий (например, на группу пользователей или на одно рабочее место и т.п.).
- **Стоимость аппаратного обеспечения**. В зависимости от применяемой архитектуры стоимость аппаратного обеспечения может существенно различаться. Организации может потребоваться приобретать серверное оборудование, обновлять парк вычислительных средств.
- **Стоимость обслуживания**. Этот критерий также является существенным в составе затрат на приобретение ERP системы.
- **Стоимость модернизации и обновления**. У некоторых поставщиков ERP систем стоимость модернизации и обновлений может равняться или превосходить стоимость первоначального приобретения.

Внедрение ERP системы

Внедрение ERP системы, как правило, является длительным и сложным процессом. У каждого крупного производителя ERP системы разработаны свои технологии и методики внедрения. Эти методики несколько отличаются друг от друга, но общий порядок действий, в основном, одинаковый. Кроме того, порядок внедрения ERP системы может различаться в зависимости от программной и аппаратной архитектуры ERP системы. На эти методики стоит обращать внимание, когда осуществляется выбор поставщика услуг.

Организация, которая приняла решение внедрять ERP систему, необходимо со своей стороны предпринять ряд действий (8) для успешной реализации проекта внедрения.

Внедрение ERP системы

1. **Подготовка внедрения**. На этапе подготовки организации необходимо определить основные цели, ради чего будет внедряться ERP система. Это позволит четко понять результаты и ожидания от внедрения ERP системы. Так как внедрение ERP системы является довольно затратным проектом, необходимо оценить предполагаемый бюджет, который организация сможет выделить на внедрение. Также, на этом этапе определяется ответственный за проект, и выявляются ключевые специалисты (члены команды проекта со стороны организации), определяется порядок их взаимодействия.
2. **Анализ бизнеса.** Эти действия являются одними из самых критических во всем проекте. Как правило, ERP система должна работать в течение десятка лет и более. Поэтому необходимо определить перспективы развития как самой организации, так и рынка на длительный период.

   На этом этапе организация должна оценить:

   - перспективы развития рынка и компании на несколько лет;
   - состав и возможность развития бизнес процессов организации;
   - потребности в автоматизации.

Внедрение ERP системы

3. **Выбор ERP системы**. Выбор системы необходимо осуществлять на основе текущих и будущих потребностей бизнеса. При оценке различных вариантов, необходимо руководствоваться критериями, указанными выше (критерии выбора ERP систем). Чтобы выбрать систему наиболее подходящую под потребности бизнеса, желательно, отобрать не менее 3-х вариантов систем разных производителей.
4. **Выбор поставщика**. Как правило, на рынке существует много поставщиков одной и той же ERP системы. Это компании вендоры или системные интеграторы. Они предлагают комплекс услуг по техническому внедрению ERP системы. При выборе поставщика ERP системы необходимо обратить внимание на его специализацию. Можно выделить три типа специализации поставщиков.

Внедрение ERP системы

У каждого из типов поставщиков есть свои преимущества и недостатки:

- **горизонтальная специализация**. У таких компаний большое количество заказчиков, которые работают в разных отраслях. Как правило, такие поставщики имеют развитые службы поддержки. Однако, подход к внедрению у них «типовой» для всех заказчиков.
- **вертикальная специализация**. Эти поставщики специализируются на работе с заказчиками из ограниченного количества отраслей (от одной, до трех). Это позволяет им создавать решения, специально настроенные под специфику отрасли. Подход к внедрению у таких компаний «заточен» под конкретную отрасль.
- **клиентоориентированная специализация**. Эти поставщики, как правило, внедряют ERP систему под потребности заказчика. При внедрении они берут за основу базовую функциональность ERP системы и дорабатывают ее под условия бизнеса заказчика. У этого варианта есть существенный недостаток, связанный с обновлением системы и стабильностью ее работы.

Внедрение ERP системы

5. **Управление проектом**. Ответственный за внедрение ERP системы и специалисты организации должны осуществлять управление проектом внутри компании. Они должны вести план проекта, контролировать сроки, бюджет, объем работ, соответствие целям внедрения. Еще одной важной задачей по управлению проектом является координация взаимодействия сотрудников организации с представителями поставщика (командой внедрения от поставщика).
6. **Тестирование**. Даже при самой лучшей организации внедрения, существует риск возникновения ошибок в работе системы. Поэтому, по ходу ввода в эксплуатацию функционала ERP системы, необходимо предусмотреть обязательное тестирование работы процессов, подразделений и модулей ERP системы. Лучшим способом тестирования является выполнение параллельной работы в старой системе и во внедряемой ERP системе. Это позволит избавиться от основных ошибок.

Внедрение ERP системы

7. **Тренинги и обучение**. Обучение сотрудников является обязательным условием работы ERP системы. В зависимости от сложности системы оно может занять несколько недель. Перед началом обучения необходимо убедиться, что ERP система была протестирована. Одним из плохих вариантов является случай, когда поставщик услуг совмещает тестирование и обучение пользователей. В этом варианте сотрудники организации (будущие пользователи системы) выступают в качестве тестировщиков системы.
8. **Ввод в эксплуатацию**. Ввод в эксплуатацию является важным моментом в процессе внедрения ERP системы. Существует два варианта ввода системы в эксплуатацию: запуск системы сразу во всей организации, и поэтапный ввод. Второй вариант является более предпочтительным, т.к. позволяет постепенно переходить на новые условия работы. В случае возникновения ошибок или проблем в работе, будет затронута только часть бизнеса (отдельные процессы или подразделения), а не вся организация.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

Внедрение ERP системы является одной из самых сложных, трудоемких и дорогих задач по совершенствованию деятельности. В ходе внедрения всегда возникают проблемы и ошибки, влияющие на сроки, стоимость, и результативность проекта.

К основным ошибкам проекта внедрения ERP системы относят:

- **Плохое планирование**. Для успешной реализации проекта, внедрение ERP системы должно быть тщательно спланировано. Плохое планирование часто приводит к потере приоритетов, путанице с автоматизацией процессов, слабому пониманию текущего и перспективного состояния процессов.

- **Недостаточная оценка поставщиков ERP системы**. Организации плохо прорабатывают вопрос выбора поставщиков ERP системы. В результате, выбор делается в пользу поставщиков, предложивших минимальную цену. Часто, поставщик снижает цену для того, чтобы получить хотя бы одного клиента и отработать на нем внедрение новой для себя системы. В результате, после завершения проекта может оказаться, что функциональность ERP системы сильно ограничена или система работает с ошибками.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

- **Отсутствие понимания потребностей**. Начиная внедрение ERP системы, многие организации не понимают, какие функции и модули им необходимы, какие потребности организации могут быть автоматизированы за счет ERP системы. Это приводит к тому, что внедряется множество ненужных и неиспользуемых функций и модулей или наоборот, необходимые функции применяются ограниченно.

- **Недостаточное понимание затрат времени и ресурсов**. Как правило, организации недооценивают время и ресурсы, требуемые для внедрения ERP системы. Это приводит к завышенным ожиданиям от системы. Сотрудники организации начинают полагать, что ERP система начнет работать в полном объеме через короткое время и для ее работы не потребуется много усилий.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

- **Отсутствие квалифицированного персонала в команде внедрения**. Частой ошибкой проектов внедрения ERP системы является привлечение в команду проекта простых исполнителей работ. Команда проекта со стороны организации должна включать в себя высококвалифицированных специалистов (ключевых сотрудников) по каждому направлению деятельности организации: финансам, управлению, закупкам, производству, складу и др.

- **Отсутствие приоритетов**. Перед началом проекта организации не устанавливают приоритет в достижении целей. Это приводит к тому, что в ходе внедрения ERP системы приходится решать много задач, постоянно переключаясь между ними. В результате, увеличивается время внедрения, появляются дополнительные ошибки и проблемы.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

- **Не проводится обучение сотрудников**. Недостаточное или полное отсутствие обучения сотрудников является частой причиной неудачного внедрения ERP системы. Сотрудники не понимают, как работать в системе и это вызывает отторжение. Система окажется невостребованной, ее функционал будет задействован в ограниченном объеме.

- **Недооценка точности данных**. В основе работы ERP системы лежит обработка данных. Поэтому точность и эффективность работы системы будет зависеть от достоверности и точности данных, которые вводятся в ERP систему. Для снижения ошибок необходимо изначально вводить в систему достоверные и точные данные. Сотрудники, работающие с системой, должны тщательно проверять данные перед вводом в систему.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

- **Использование устаревших приложений**. Еще одной проблемой, приводящей к низкой эффективности внедрения ERP системы, является продолжение использования устаревших приложений. Работа дублируется в ERP системе и старых приложениях. Организации продолжают их использование т.к. оплачена их поддержка и продление лицензий. Это приводит к тому, что переход на работу в ERP системе затягивается.

- **Не проводится эффективное тестирование системы**. Часто, поставщики ERP системы предлагают провести тестирование на ограниченном круге пользователей. Такое тестирование не сможет выявить все недостатки и не позволит смоделировать реальную пользовательскую нагрузку.

Основные ошибки при внедрении ERP систем

- **Отсутствие стратегии обслуживания и модернизации**. Если компания не разработает стратегию обслуживания и модернизации своей ERP системы, то она будет быстро устаревать. Техническая (аппаратная) часть ERP системы требует модернизации, т.к. со временем растет объем данных, и требуются новые вычислительные мощности. Программная часть должна постоянна модернизироваться в соответствии с изменяющимися требованиями законодательства и рынка.

Указанные выше проблемы внедрения являются наиболее общими и часто встречающимися. Помимо указанных, всегда возникают проблемы, специфические для каждого конкретного предприятия или организации. Эффективным методом избежать или свести к минимуму потери от таких ошибок является тщательная подготовка и планирование каждого этапа проекта внедрения ERP системы.

TOMSK
POLYTECHNIC
UNIVERSITY

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Профессор НОЦ И.Н. Бутакова, д.ф-м.н., профессор П.А. Стрижак

E-mail: pavelspa@tpu.ru
Website: http://hmtslab.tpu.ru
Лаборатория моделирования процессов тепломассопереноса
Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30