

**В2.4 ПРОЦЕСС ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ (ПРИМЕР)**

Этот раздел посвящен процессу выбора технологии. Процесс принятия решения приведен в блок-схеме на рис. 82. В ее основе лежит полуалгоритмическая методика, для которой можно написать простое программное обеспечение (*Decision Support System, DSS* – система поддержки принятия решения, СППР), которое объединит в себе весь объем ранее представленной информации.

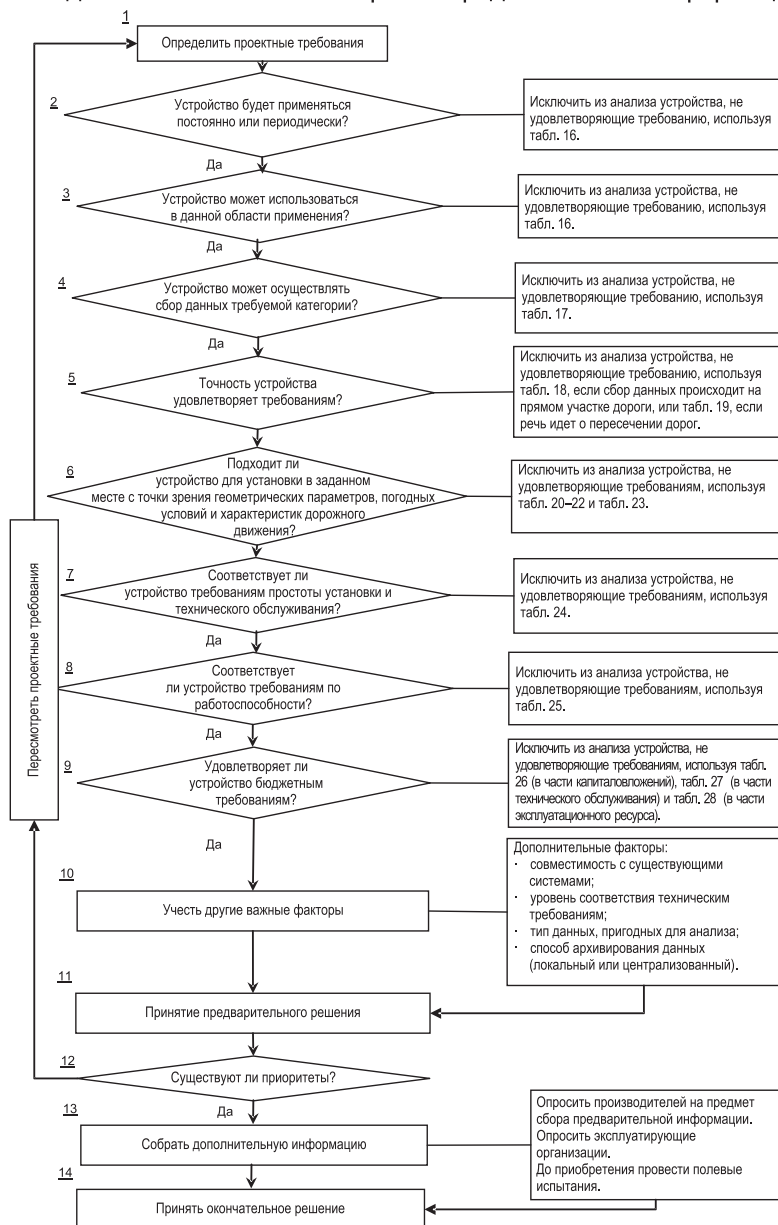


Рис. 82. Процесс выбора стационарного устройства для мониторинга движения транспорта (источник: адаптация исследования *Martin* и др., 2003)

## 1. Определить проектные требования

Первым пунктом в процессе выбора технологии является понимание требований проекта и условий эксплуатации устройства мониторинга дорожного движения. Поэтому, прежде чем приступить к подбору подходящего устройства, следует ответить на ряд вопросов, которые служат фильтром для выявления истинных требований проекта:

1. В какой среде движения будет применяться устройство?
  - а) вне города;
  - б) в городе.
2. В каком режиме будет использоваться устройство?
  - а) в режиме непрерывного сбора данных;
  - б) в режиме периодического сбора данных.
3. Для чего будет использоваться устройство?
  - а) для сбора данных о дорожном движении;
  - б) для регулирования движения на пересечении дорог (с учетом использования светофорных комплексов).
4. Требуемая категория данных:
  - а) учет;
  - б) скорость;
  - в) плотность движения на полосе и/или проезжей части;
  - г) классификация (по количеству осей или по длине);
  - д) присутствие ТС;
  - е) прочее.
5. Какой уровень точности необходимо обеспечить?
6. Дорожная одежда в хорошем состоянии? Проводились ли недавно работы по замене покрытия и заливке битумом?
7. Наличествуют ли несущие конструкции для монтажа устройства? Если да, то находятся ли они на кромке полосы движения или над ней? Какова максимальная высота?
8. Каковы преобладающие погодные условия в данном месте? В частности, температура очень высокая или очень низкая? Часто ли случаются плохие погодные условия (дождь, снегопад, ветер и пр.)?
9. Существуют ли какие-либо особые условия движения (типа «*stop-and-go*») в зоне установки устройства?
10. Насколько просто смонтировать устройство и его обслуживать?
11. Возможно ли перекрыть полосу движения транспорта на период установки устройства? Если да, то как это отразится на транспортном потоке?
12. Имеется ли на месте точка подключения к электроснабжению или необходимо предусмотреть иные источники питания?
13. Каким образом архивируются собранные данные?
14. С помощью какого средства можно обеспечить передачу собранных данных (беспроводная связь, физический носитель, пр.)?
15. Каков объем выделенных средств?
  - а) на закупку;
  - б) на монтаж;
  - в) на техническое обслуживание;
  - г) на возможное перекрытие полос движения. Другими словами, сколько средств потребуется на компенсацию ущерба от перекрытия движения?

При одинаковых затратах приоритет следует отдавать устройствам с наименьшими эксплуатационными издержками до выработки ресурса.

16. Каковы геометрические параметры мест установки? (Следует внимательно изучить планы участков.)

17. Каким образом можно встроить новое устройство в существующую систему мониторинга дорожного движения?

18. Можно ли осуществлять накопление данных на месте или нет?

19. Требуется ли особые знания для использования собранной информации?

20. Имеется ли возможность использовать комплексные выходы?

## 2. Отбор по режиму сбора данных

Фильтр позволяет производить выбор устройств с учетом непрерывного или периодического режима сбора данных. С его помощью из анализа исключаются устройства, не удовлетворяющие требованиям. Например, если предполагается производить сбор информации на определенном участке дорожной инфраструктуры всего несколько раз в год, вероятно, можно будет ограничиться «периодическим сбором», используя соответствующие устройства (т. е. «трубчатые счетчики»), не прибегая к установке стационарных датчиков. Цифры, приводимые в табл. 16, позволяют это сделать.

## 3. Отбор по технологии

Фильтр позволяет производить выбор устройств с учетом области их применения. Основными сферами применения являются: сбор данных о дорожном движении в части динамики непрерывного потока (что характерно для внегородской среды) и регулирование движения на пересечении дорог, оборудованных светофорными комплексами, в части динамики прерывистого потока (что характерно для городской среды). В первом случае нас прежде всего интересует информация о транспортном потоке, скорости и плотности движения по полосе. Во втором же – информация о присутствии автомобиля, что является ключевым фактором для процесса регулирования движения на пересечении дорог. Здесь, как известно, требуется особая точность прибора. Представьте себе последствия ДТП, вызванные ненадлежащим определением присутствия ТС при покидании регулируемого перекрестка. Фильтр призывает вас обратиться к табл. 17.

## 4. Отбор по категории данных

Фильтр позволяет производить выбор технологических устройств с учетом категории требующихся данных. В результате негодные устройства будут отсеяны и в вашем распоряжении окажутся только те, что вам подходят. Как уже было сказано выше, основными данными, которые могут быть собраны с помощью различных устройств, являются: присутствие ТС, скорость, интенсивность движения, учет и классификация автомобиля по его высоте или длине. Устройства видеофиксации, помимо сказанного, могут предоставлять дополнительную информацию, как то: плотность потока, длину затора, расстояние между ТС, ДТП. Для осуществления выбора проконсультируйтесь с табл. 18.

## 5. Отбор по степени точности

В зависимости от области применения точность устройства может играть ключевую роль. Требования по точности измерений основываются на результатах испытаний, проведенных сторонними организациями. Наш фильтр позволяет отсеять устройства, не удовлетворяющие изложенным требованиям.

Очевидно, что высокая точность требуется при использовании полученной информации в качестве исходных данных для светофорных комплексов. Меньшая степень точности может потребоваться в случае определения динамики движения потока во внегородской среде. В первом случае используйте табл. 20, во втором – табл. 19.

**6. Отбор устройств по геометрическим параметрам, погодным условиям и характеристикам дорожного движения мест установки**

При отборе следует учитывать три аспекта места/мест установки измерительного устройства, а именно:

- геометрия и функциональность;
- превалирующие погодные условия;
- характеристики дорожного движения.

Фильтры, содержащиеся в табл. 21–24, помогут произвести выбор устройств, удовлетворяющих этим критериям.

**7. Отбор устройств по простоте их установки и технического обслуживания**

Простота установки и технического обслуживания являются элементами, обуславливающими выбор того или иного устройства. Часто выходящие из строя датчики должны быть отсеяны. Для корректного отсева пользуйтесь табл. 25.

**8. Отбор по работоспособности**

При выборе устройства следует учитывать требования, предъявляемые к электроснабжению приборов и связи. Табл. 26 предоставляет необходимую информацию.

**9. Отбор по бюджетным требованиям**

Этот этап, пожалуй, лучше всего характеризует общую ситуацию в Италии. Следует учитывать объем средств, выделяемых как на закупку оборудования, так и на его монтаж и техническое обслуживание. Как правило, устройства сбора данных о движении являются основным элементом системы мониторинга, в связи с чем неправильный выбор может отрицательно сказаться на функционировании системы в целом. Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что финансирование подобных систем в Италии обеспечивается государством, при этом оно предусматривает только закупку оборудования и лишь в малой степени эксплуатацию (и то только на этапе тестирования). Следовательно, исходя из эффективности эксплуатации, необходимо производить выбор устройства с учетом издержек, связанных с его сроком службы. Исключив из списка устройств те, что не удовлетворяют бюджетным требованиям, мы получим в свое распоряжение устройства с наибольшим рабочим ресурсом, из которых следует выбирать те, чья стоимость в целом будет ниже. Нужная информация находится в табл. 28 и 29.

**10. Отбор по другим характеристикам**

После всех прошлых этапов, возможно, вам потребуется ввести дополнительные критерии отбора, как то:

- может ли устройство производить сбор других видов данных?
- может ли устройство быть совместимым с существующими или быть встроено в существующую систему мониторинга?
- обладает ли обслуживающий персонал должной компетенцией?
- можно ли производить настройку параметров или ремонт оборудования удаленно?

**11. Предварительный выбор**

Если в результате процесса отбора устройство не выбрано, следует пересмотреть проектные требования и, в пределах возможного, внести в них изменения.

**12. Список приоритетных характеристик**

После завершения предыдущего этапа в случае наличия альтернативных решений следует составить список предпочтительных характеристик устройства, на основе которых и следует совершать выбор.

**13. Сбор информации, полученной в результате полевых испытаний**

Прежде чем совершить выбор, приняв наиболее удачное компромиссное решение, мы рекомендуем:

- связаться с поставщиками с целью получения предварительной информации;
- связаться с эксплуатирующими организациями;
- провести испытания.

У поставщиков имеется подробная информация об изделии. Также важно знать историю производителя, чтобы быть уверенным в том, что компания имеет достаточный опыт производства искомой продукции. Это поможет снизить риск эксплуатации прибора, выпуск которого находится на грани прекращения. Неплохо будет убедиться в том, что у производителя есть сертификат ISO 9001, который является подтверждением серьезности отношения, с которым тот подходит к вопросу улучшения качества и надежности своей продукции. При выборе необходимо в том числе учитывать срок гарантии на измерительное устройство. Небесполезным будет также понять, на что пользователю следует обращать повышенное внимание, и проконсультироваться у производителя, что нужно делать в случае возникновения каких-либо проблем. Мы живейшим образом рекомендуем изначально заключать договоры о «технологическом интегрировании», если устройство должно совмещаться с другими в рамках одной системы.

Еще одно: поставщики могут быть, а могут и не быть в курсе проблем, связанных с эксплуатацией прибора, или могут не рассказывать о них пользователям с тем, чтобы переговоры о покупке сразу не прекратились. Поэтому мы настоятельно рекомендуем связаться с несколькими эксплуатирующими организациями и попросить их поделиться с вами соответствующим опытом.

И наконец, третий аспект, который не следует недооценивать и который связан с проведением сокращенных полевых испытаний для того, чтобы убедиться в том, насколько данное изделие удовлетворяет требованиям проекта. Несмотря на то что продукция постоянно совершенствуется, во время испытаний могут проявиться различные дефекты. Испытания преследуют две цели:

- проверить в полевых условиях надежность системы;
- использовать полученные данные для последующей обработки.

Первая позволяет понять динамику функционирования прибора и выявить возможные дефекты, которые каким-либо образом окажут негативное влияние на его работоспособность. Только по окончании испытаний, проведенных в реальных условиях, можно сделать заключение о надежности устройства. Проверка должна также выявить совместимость

устройства с существующими системами. Нельзя даже думать о приобретении полностью неинтегрируемой или слабо интегрируемой технологии.

На вторую цель часто закрывают глаза, хотя она и важна. Любой тип устройства может собирать огромный объем исходной информации, количество которой явно превышает то, что можно собрать вручную. Это, в свою очередь, приводит к возникновению ряда проблем, в том числе связанных с «отклонением от нормы» и обработкой. В первом случае определенный объем исходной информации может оказаться ненадежным, что влечет за собой предварительный анализ с целью «очистки» данных. Если устройство собирает данные, а процесс их подтверждения и обработки в центре управления происходит с запаздыванием, его эффективность может быть поставлена под сомнение: обслуживающий персонал, если только он не обладает глубокими техническими навыками, может испытывать трудности с обработкой информации и, как следствие, не выполнять должным образом функции, связанные с мониторингом, что, если суммировать сказанное, приводит к снижению показателей производительности выбранной технологии. Понятно, что поставщики могут не отдавать себе отчета в операциях, следующих за сбором данных, однако испытания могут привести к объединению усилий пользователей и производителей. Таким образом, можно заключить, что любая технология может оказаться неподходящей, если за ней не стоят соответствующие процессы и методики обработки данных, которые в конечном итоге значат гораздо больше, чем сами технологии. Поэтому в ходе испытаний следует сконцентрировать внимание на анализе данных. В этом смысле могут помочь интеллектуальные ресурсы предприятия – *Business Intelligence* («корпоративный интеллект»). В заключение отметим, что, как показало давнишнее исследование американцев (*SRF, 1997*), разница в эксплуатационных параметрах устройств, основанных на одной и той же технологии, минимальна. Большее различие наблюдается в изделиях, изготовленных с применением разных технологий. Отсюда следует, что гораздо важнее оказать предпочтение хорошо изученному и надежному изделию, чем заниматься выбором одной конкретной технологии.

#### **14. Окончательный выбор**

Все перечисленные выше этапы должны, по идее, помочь пользователям сократить количество решений, из которых нужно выбрать одно.