

*Н.А. Банушкина***Разработка информационных систем анализа состояния объекта в задачах управления**

Возможность максимально эффективного использования данных о состоянии объекта больших информационных систем дает разработка комплексов программ анализа состояния объекта для автоматизированного принятия решений на различных уровнях управления. Для этого выбираются целевые показатели, т.е. данные, которые могут влиять на анализируемое событие. Определяются условные нормативы и проводится сравнительный анализ оперативной и нормативной информации. В результате выявляются наиболее слабые звенья и на различные уровни руководства выдаются рекомендации об управляющих воздействиях.

Методика проведения анализа была разработана профессором В.М. Тавровским. Автоматизированные системы были внедрены и успешно функционировали на различных объектах здравоохранения во многих городах региона (Барнаул, Новосибирск, Новокузнецк, Улан-Уде, Тюмень и др.).

1. Выбор целевых показателей

Выделим две группы целевых показателей:

1.1. Показатели, характеризующие качество функционирования объекта. Под управлением объектом мы понимаем контроль за состоянием этих показателей и действия, необходимые для их улучшения.

1.2. Показатели, которые могут влиять на значения данных п.1.1 и, следовательно, на качество функционирования объекта.

Выбор целевых показателей – достаточно сложная проблема; он проводится специалистами данной предметной области, требует теоретического обоснования и многократных расчетов, подтверждающих установленную зависимость между показателями. Следует обратить внимание, что остальные показатели, характеризующие объект, отбрасывают и не используют при решении данной задачи.

2. Расчет нормативов и анализ целевых показателей

На достаточно большом множестве данных рассчитывают средние значения, среднеквадратичные отклонения целевых показателей и определяют границы нормативов. Проводят сравнение текущих целевых показателей с нормативами по формуле

$$\bar{X}_i - k\sigma_i \leq X_i \leq \bar{X}_i + k\sigma_i, \quad (1)$$

где X_i – i -й целевой показатель; \bar{X}_i – среднее значение i -го целевого показателя; σ_i – среднеквадратичное отклонение i -го целевого показателя; k – коэффициент, используемый для расширения (сужения) границ нормативов.

Следует отметить, что нормативы условны, относятся только к данному объекту в текущий период времени и не имеют связи с общепринятыми нормативами (если такие имеются) на данный показатель. Нормативы служат только для анализа текущего состояния объекта. Отклонения от нормативов не являются основанием для оценки деятельности подразделений.

В выявленном звене необходимо проконтролировать работу, определить причины отставания (по соответствующему целевому показателю) и подтянуть худшие звенья к лучшим. На любом объекте имеется, как правило, достаточно средств для проверки, контроля и т.д. Важно точно определить, что контролировать. Это особенно актуально для больших информационных систем.

Если в том же подразделении, по тем же целевым показателям отклонения от нормативов продолжают повторяться, рекомендации о контроле передают на более высокий уровень управления. Под контроль подпадает управляющее звено.

Если слишком большое (малое) число текущих данных подпадает под контроль по i -му целевому показателю, нормативы по этому показателю пересчитываются. Перерасчет нормативов производится на другом множестве данных или при изменении коэффициента k .

3. Применение анализа состояния объекта в различных системах**3.1. Комплекс задач "Управление скорой медицинской помощью"**

Мы имеем дело с большой распределенной информационной системой. Одной из основных функций управления является контроль, т.е. выборочная проверка карт вызова (десятки тысяч карт с множеством показателей).

Целевыми показателями являются:

- летальные исходы;
- повторные вызовы;
- вызовы к хроникам;
- выезды спецбригад (в том числе не по профилю);

- безрезультатные выезды;
- диагноз;
- время выезда, доезда, пребывания у больного и др.

После проведения автоматизированного анализа будут проверяться карты вызова тех бригад, подразделений, где имеются отклонения от нормативов в нежелательную сторону. Причем при анализе учитывается взаимосвязь между показателями. Например, контролируем время доезда, если этот показатель и количество летальных или других неблагоприятных исходов превышают границы норматива. В противном случае время доезда не контролируется (даже при отклонении от норматива). Таким образом могут быть выявлены и устранены причины отставания. В результате функционирования системы достигаются качественный скачок в работе службы скорой помощи и большая экономия средств за счет оптимального перераспределения ресурсов, снижения безрезультатных и повторных выездов, вызовов к хроникам (работа поликлиники), выездов спецбригад не по профилю (работа диспетчера) и т.д.

3.2. Задача "Экспертиза перинатальной смертности" в комплексе "Родовспоможение"

Ведущими специалистами (медиками) под руководством В.М. Тавровского были разработаны алгоритмы действий врача. В задаче "Экспертиза" при проведении анализа учитывались только случаи неблагоприятных исходов в сочетании с отклонением от алгоритма. В результате функционирования системы во втором роддоме Барнаула (1986 г.) перинатальная смертность уменьшилась на 4 случая в год.

Рассмотренный метод может быть применен для задач управления любым объектом и особенно для больших информационных сис-

тем. Во-первых, с развитием автоматизации поток информации, предоставляемый руководству для принятия решений, зачастую во много раз увеличивается, так как появляется возможность быстро получить качественные отчеты, различные ведомости и сводки, просмотреть любые данные и т.д. Становится невозможным проанализировать такое количество информации и принять качественное решение, или, что еще хуже, получение всякого вида информации становится самоцелью и создает видимость управления. Вместо этого руководители различных уровней получают четкие и краткие рекомендации об управляющих воздействиях. Возможность просмотра всей информации при необходимости сохраняется. Во-вторых, выбор целевых показателей существенно влияет на состав и структуру БД и, как правило, уменьшает ее объем, что актуально для больших систем. В-третьих, автоматизированная передача управления на более высокий уровень при повторяемости неблагоприятных результатов помогает исправить ситуацию и дисциплинирует самих руководителей.

При разработке крупных информационных систем необходимы задачи анализа, которые охватывают все циклы управления: прогнозирование, планирование, организацию управления, учет и контроль.

В разрабатываемой системе "Учет состояния электрических сетей" рассмотренный метод анализа применен для прогнозирования аварий. Анализ состояния совместно с анализом аварий позволит выявить наиболее слабые участки электрических сетей, а проведение профилактических работ на этих участках приведет к снижению числа аварий и, следовательно, существенному снижению затрат.