

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ПРОГРАММЫ
РАЗРАБОТКИ, ВНЕДРЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СПРАВОЧНО-
АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

*Ломакин М.И., доктор экономических наук, профессор, ФГУП
«СТАНДАРТИНФОРМ»*

Стреха П.А., аспирант ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

В статье предложена методика обоснования программы разработки, внедрения и развития справочно-аналитической системы, представляющая собой комплекс диалектически взаимосвязанных и взаимообусловленных алгоритмов: алгоритма обработки исходных данных, алгоритмов идентификации и проверки адекватности модели прогнозирования и алгоритма поддержки принятия инвестиционного решения о развитии справочно-аналитической системы, позволяющий обеспечить повышение качества информационных услуг в системе информационного обеспечения технического регулирования.

Ключевые слова: информационная услуга, качество, техническое регулирование, справочно-аналитическая система, программа.

**COMPLEX METHOD OF SUBSTANTIATION OF A PROGRAM OF
DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND DEVELOPMENT OF A
QUERY AND ANALYTICS SYSTEM PROVIDING AN INCREASE OF
QUALITY OF INFORMATION SERVICES IN THE SPHERE OF
TECHONOLOGY REGUATION.**

*Lomakin M.I., doctorate degree of economic sciences, professor, FSUE
«STANDARTINFORM»*

Strekha P.A., post-graduate student at FSUE «STANDARTINFORM»

The article suggests a method of substantiation of a development program for implementation and development of a query and analytics system, which incorporates a complex of dialectically interconnected and mutually governing algorithms such as: primary data processing algorithm, forecasting model identification algorithms and investment decision support algorithms for provision

of decisions for development of query and analytics systems, enabling to improve the quality of information services in the system of information provisioning of technical regulation.

Keywords: information service, quality, technology regulation, query and analytics system, program.

Повышение качества информационных услуг в системе информационного обеспечения технического регулирования объективно предполагает формирование и внедрение комплексной методики обоснования программы разработки, внедрения и развития справочно-аналитической системы технического регулирования (САС ТР), которая включает:

а) алгоритм «целеполагания», устанавливающий смысловые разрывы между целевыми характеристиками и свойствами процедуры или процесса, замещаемого разрабатываемой САС ТР;

б) алгоритм обработки исходных данных, основанный на подходах к обработке нечеткой экспертной информации и экстраполяции недостающих количественных данных;

в) алгоритмы идентификации и проверки адекватности модели прогнозирования, позволяющий учесть вероятностную неопределённость количества и качества входных данных, а также априорную (стратегическую) информацию V об объекте прогнозирования;

г) алгоритм поддержки принятия инвестиционного решения о развитии САС ТР.

Алгоритм «целеполагания», представленный на рисунке 1, состоит из двух элементов – сбора первичных данных об оцениваемом проекте и целеполагании. Первый элемент формирует текущее состояние проекта развития САС ТР, исходя из имеющихся у разработчика данных и будущее состояние САС ТР или проекта исходя из видения и представления о результатах развития. На основе полученных разрывов становится возможным перейти к определению стратегических целей проведения оценки

инвестиционной привлекательности, определить необходимые (и имеющиеся в наличии) ресурсы для выполнения проекта развития информационной системы, и тем самым, формализовать объект оценки и сам проект.

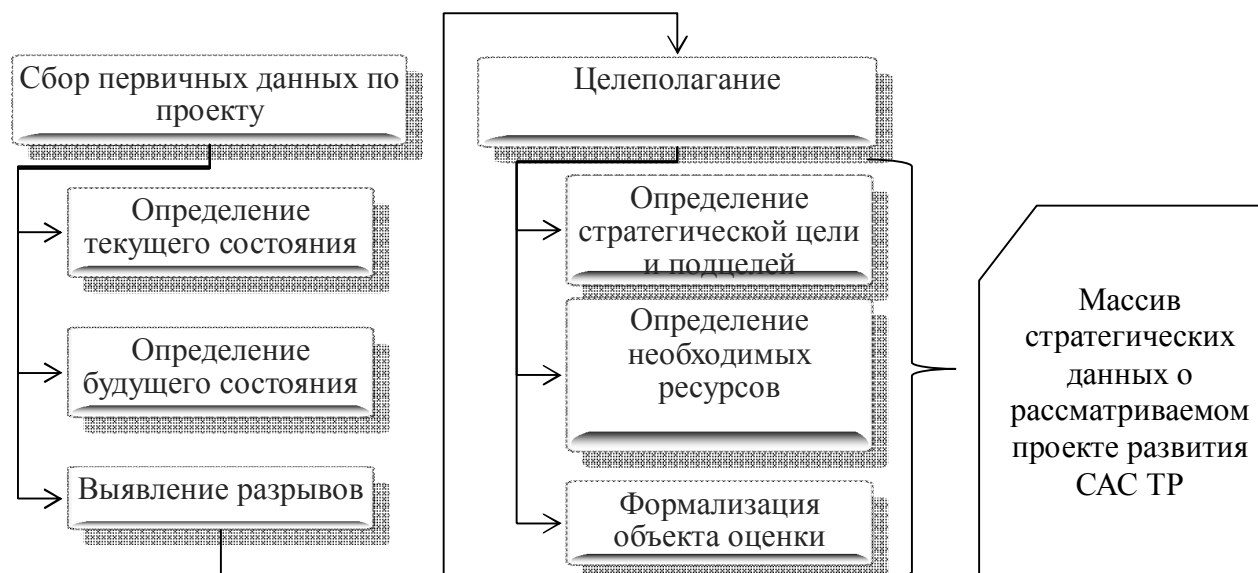


Рисунок 1 – Алгоритм «целеполагания» процесса формирования проекта развития ИС ТР и его ресурсного обеспечения

В результате использования данного алгоритма, являющегося первым этапом предлагаемой комплексной методики, формируется массив стратегических данных о рассматриваемом проекте развития САС ТР, который будет использован во втором этапе методике – алгоритме обработки исходных данных (рис. 2). Такой массив стратегических данных о проекте представляет собой информационную карту, связанную по смыслу и содержанию со стратегическими целями субъекта, для и/или в рамках которого предполагается развитие САС ТР.

Во втором этапе комплексной методики обоснования программы разработки и внедрения САС ТР началом анализа является сбор всех существующих количественных и качественных данных об объекте анализа. Данные классифицируются по типам, взаимовлиянии (корреляции), значимости, достоверности, в результате чего формируется база данных об объекте анализа.

Сформированная база данных проходит первичную оценку по полному с учетом полученного на выходе алгоритма целеполагания массиву стратегических данных о рассматриваемом проекте развития САС ТР. Если данных достаточно, то формируется массив данных об объекте анализа, пригодных для применения в алгоритме идентификации модели прогнозирования заданных параметров инвестиционной привлекательности рассматриваемого проекта развития САС ТР, приведенного на рис. 3.

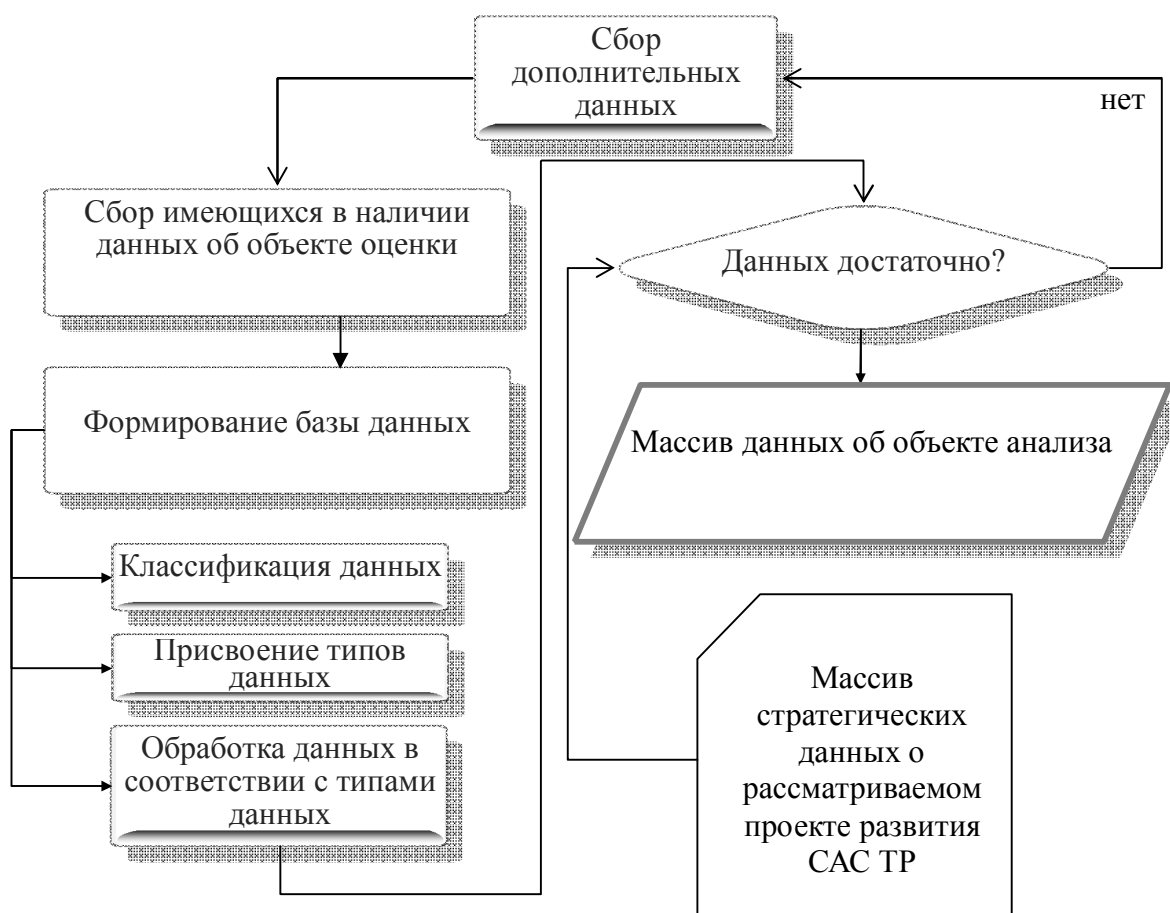


Рисунок 2 – Алгоритм обработки исходных данных о проекте развития информационной системы

Процесс идентификации выполняется с использованием модели с кастомизируемой структурой параметров. Во все моменты времени $n = 1, 2, \dots$, к настраиваемой модели и входам объекта прикладывается внешнее воздействие $u(n)$. Выходное значение идентифицируемой модели $y(n)$, таким образом, зависит как от внешнего воздействия и анализируемых наблюдений, так и от неизвестного вектора параметров s^* . Результирующей структурой

модели прогнозирования будет являться иерархия параметров, находящаяся в зависимости от настраиваемого вектор s , пересчитываемого при помощи алгоритма обработки вектора наблюдений $\Pi(p)$.

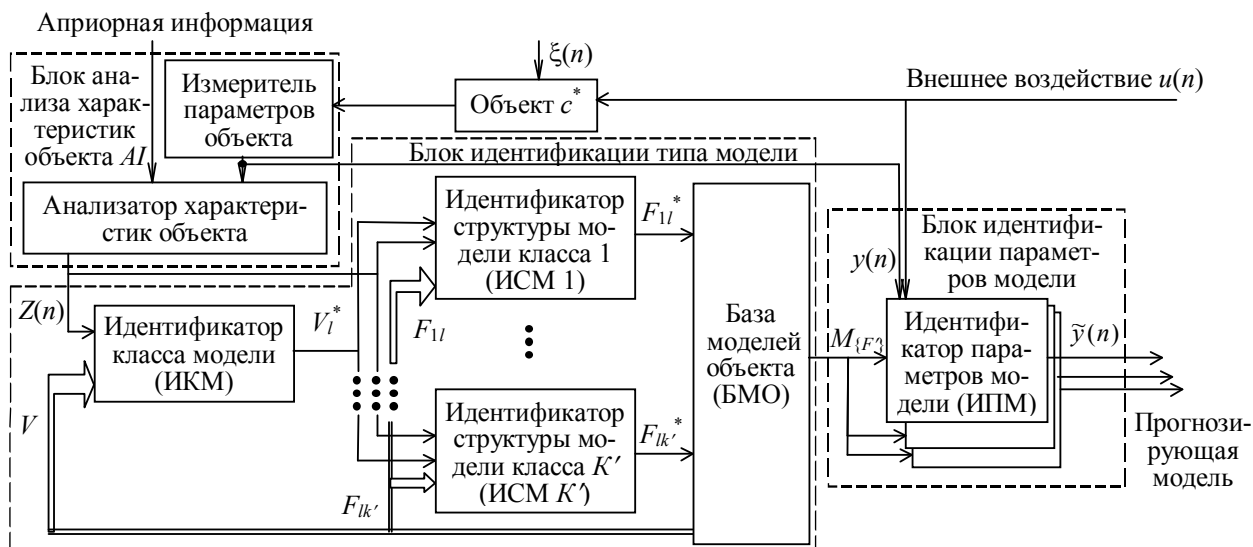


Рисунок 3 – Алгоритм идентификации модели прогнозирования

Априорная информация AI и измеренные в процессе эксплуатации значения параметров объекта Y поступают в анализатор характеристик объекта, в котором осуществляется преобразование исходной информации в значения вектора признаков Z .

Далее значения вектора признаков Z для каждого момента контроля p (в динамическом режиме) поступают в блок идентификации типа модели, в состав которого входят идентификатор класса модели, идентификаторы структуры модели (по числу классов) и база моделей объекта. На выходе идентификатора класса модели фиксируется номер выбранного класса в соответствии с заложенным в него алгоритмом выбора. По номеру класса определяется соответствующее ему подмножество F_l математических операторов (структур модели), из которых в соответствующем идентификаторе структуры модели выбирается одна или несколько структур, составляющих множество наиболее предпочтительных структур F^* . По индексам операторов, входящих в F^* , из базы моделей объекта выбираются соответствующие модели $M\{F^*\}$, параметры которых оцениваются по

наблюдениям Y в блоке идентификации параметров модели. Их число равно числу структур, представленных в базе моделей. На выходе функциональной схемы формируется множество конкурирующих моделей, которые могут использоваться для вычисления прогнозов.

Адекватность модели прогнозирования в разрезе точности определения инвестиционной привлекательности проектов развития информационных систем в сфере технического регулирования, т.е. качество идентификации, проверяется специальным оператором, которым является критерий качества идентификации

$$Q(c) = M\{F[\varepsilon(\Pi(n),c)]\},$$

где:

M – символ математического ожидания;

$F[\varepsilon]$ – функция потерь.

Выводом данного математического оператора является уровень средних потерь. Для повышения качества идентификации модели прогнозирования производится выбор структуры настраиваемой модели и изменение её параметров. Это изменение осуществляется описанным выше алгоритмом идентификации. На выходе данного этапа комплексной методики получаем одну или ряд моделей, с определенной долей ошибки прогнозирует заданные конечные свойства объекта анализа (проекта развития информационной системы), определяемые как инвестиционно привлекательные.

Следующим этапом комплексной методики является применение к полученным моделям алгоритма проверки адекватности, проиллюстрированного на рис. 4.

Процедура проверки адекватности осуществляется поэтапно, начиная с нижнего уровня идентификации, и состоит из трех этапов: выбора класса модели, выбора структуры модели и оценки параметров модели. При этом, если проверка адекватности модели на нижнем уровне показала, что используемая модель перестала удовлетворять требованиям по точности и

достоверности прогнозирования, то вначале осуществляется переоценивание значений её параметров C . Если это не приводит к желаемому эффекту, то производится пересмотр структуры математического оператора F на втором уровне идентификации. В случае необходимости осуществляется процедура поиска нового класса моделей или происходит возврат к этапу сбора и обработки данных или же к этапу «целеполагания».



Рисунок 4 – Алгоритм проверки адекватности модели прогнозирования будущего состояния САС ТР

После применения данного алгоритма в рамках комплексной методике выводом будут являться данные об прогнозируемых свойствах объекта анализа, в данном случае – будущей эффективности проекта развития САС ТР, которые в дальнейшем используются для поддержки принятия итогового решения об инвестировании (рис. 5).

Пятым этапом комплексной методике оценки инвестиционной привлекательности проекта развития САС ТР является применение алгоритма поддержки принятия решения, в основе которого лежит процесс сетевой аналитики (процесс аналитической иерархии) для определения

наилучшей инвестиционной альтернативы, сформированных исходя из выходных данных выбранной модели прогнозирования.



Рисунок 5 – Алгоритм поддержки принятия инвестиционного решения о развитии САС ТР

Данный процесс, впервые введенный для структурирования и анализа принимаемых решений А. Саати, моделирует рамки для принятия решений, что предполагает однонаправленные иерархические отношения между уровнями принятия решений. Процесс сетевой аналитики, применяемый в рамках комплексной методики на этапе «Формирование инвестиционных

альтернатив на основе вывода модели прогнозирования и целей оценки», обеспечивает общие рамки, учитывающие интуитивные, рациональные и иррациональные факторы, когда принимаются многоцелевые, многокритериальные и многосторонние решения в условиях определенности и без таковой для любого числа альтернатив.

Верхний элемент иерархии в рамках данного подхода (вершина) является общей целью для всех уровней принятия решения – такой вершиной может быть один из ключевых свойств или характеристик развиваемой информационной системы, определяющий инвестиционную привлекательность всего проекта развития. Иерархия декомпозируется на атрибуты более низкого уровня до того момента, при котором не будут выполняться критерии для принятия управленческого решения. Вектор приоритета в рамках иерархии может быть определен лицом, принимающим решение, напрямую через установления количественного весового значения, однако этом может привести к понижению значимости получаемой модели, так как часть процесса декомпозиции иерархии состоит в обеспечении лучшего определения атрибутов более высокого уровня.

В результате применения данного алгоритма к данным об инвестиционной привлекательности проекта развития САС ТР лицо, принимающее решение об инвестировании, получает максимально обоснованные и объективные данные для определения дальнейших действий – формализации инвестиционного решения или возврата к определению стратегических целей развития рассматриваемой информационной системы.

Таким образом, предлагаемая комплексная методика обоснования программы разработки, внедрения и развития САС ТР охватывает весь жизненный цикл проекта развития: от необходимости в оценке инвестиционной привлекательности и формализации стратегических целей до формирования инвестиционных альтернатив и принятия решения об инвестировании. Использование данной методики позволяет учитывать требования уточненного определения инвестиционной привлекательности, а

также тенденции постоянно растущих потребностей в улучшении информационного обеспечения в области технического регулирования, т.е. повышения качества информационных услуг.