**Тема 3.1: Основы методологии оптимального системного прогнозного проектирования изделий судостроения.**

**Проектное прогнозирование** объединяет в единое целое проект и прогноз. От прогноза оно берёт нацеленность в будущее и научную обоснованность ожидаемого результата, а от проектирования - процесс введения инноваций, творческого созидания нового, возможность вариантного моделирования объекта.

**Некоторые этапы проектного прогнозирования**:

1. **Проблемно-целевой блок** задаёт общую цель и объект прогнозирования. Основная операция - анализ исходной ситуации.
2. **Концептуально-моделирующий блок** формирует и представляет логическую модель объекта разработки.
3. **Прогнозно-концептуальный блок** характеризует закономерности и тенденции развития объекта во времени.
4. **Прогнозно-проектный блок** охватывает проведение проектных работ, фиксирующих преобразование объекта на ближайшем и перспективных этапах.

Проектные прогнозы (их называют ещё прогнозными проектами, дизайн-прогнозами и т. д.) призваны содействовать отбору оптимальных вариантов перспективного проектирования, на основе которых должно разворачиваться затем реальное, текущее проектирование.

**Проектирование систем прогнозирования**

При большом разнообразии задач прогнозирования трудно рассчитывать на выработку единого, пригодного для всех случаев инструментария. Прогнозы обычно описывают частные аспекты развития исследуемого объекта. Методы их разработки применимы, как правило, лишь для простых объектов, поэтому происходит упрощение описания сложных объектов до уровня, на котором хорошо работает определенный метод прогнозирования. По мере усложнения задач, решение которых обеспечивается прогнозными исследованиями, сравнительная эффективность отдельных методов отходит на второй план по отношению к сведения этих методов в системы.

В таких прогнозирующих системах, предназначенных для разработки прогнозов сложных объектов, задается совокупность методов, приемов и процедур, позволяющих получать прогнозы, ориентированные на определенную целевую функцию развития объекта прогнозирования при строго определенном объеме прогнозной информации.

**Проектирование прогнозирующей системы** предусматривает выполнение двух основных операций: формирование множества вариантов обликов объекта прогнозирования; сравнения и выбора этих вариантов. Объединение этих операций - синтез множества вариантов, сравнение и выбор вариантов развития объектов прогнозирования - определяет комплексную проблему, средством решения которой является прогнозирующая система, реализующая следующие основные принципы:

- взаимоувязанность и соподчиненность прогнозов различных уровней иерархии объектов прогнозирования, внешнего окружения, различных аспектов развития объекта прогнозирования;

- согласованность поисковых и нормативных прогнозов;

- непрерывность прогнозирования, требующая корректировки прогнозов по мере поступления новых данных.

В **прогнозирующей системе** формируется информация о прогнозных вариантах, о затратах на создание вариантов, о совокупности предпочтительных вариантов (альтернатив). Эта система является по существу динамической системой управления с обратными связями от объекта управления к управляющей системе. Она определяет тенденции и закономерности развития объекта, а также рассогласование между получаемой в процессе прогнозирования информацией о его развитии с реальным его развитием, которое подвержено возмущающим воздействиям внешней среды.

Внутри системы задается двухэтапная схема оптимизации прогнозируемого объекта:

**Первый этап** - оптимизация облика включает процедуры синтеза вариантов облика, оценку вариантов по затратам на создание, формирование критериев предпочтения и выбора совокупности предпочтительных вариантов облика.

**Второй этап** - оптимизация параметров включает процедуры оценки вариантов по затратам при вариации параметров внутри диапазонов, формирования критериев оптимальности и выбора оптимального варианта по облику и параметрам.

Прогнозирующая система состоит из подсистем, которые выделяются по принципу локализации проблем. Прогнозирующая система обычно включает следующие типовые подсистемы:

- формирование системы задач развития объекта прогнозирования;

- формирование системы функций, обеспечивающих решение поставленных задач;

- формирование системы средств выполнения заданных функций;

- оценка неоднородности элементов системы средств;

- формирование комплексных критериев предпочтения альтернативных обликов;

- синтез совокупности предпочтительных альтернативных обликов объекта прогнозирования.

Связи с внешней средой определяются совокупностью тенденций развития исследуемой системы, ее функционированием в системах высшего порядка, перечнем и характеристиками критериев предпочтения, комплексом мероприятий, направленных на выполнение целевых требований за счет развития элементов системы средств.

По оценкам сдерживания развития объекта прогнозирования за счет отсутствия элементов системы средств формируется выход во внешнюю среду - в отрасли и направления развития науки, смежные области техники, национальные проекты, межотраслевые комплексы и концерны, в которых определяется комплекс мероприятий, направленных на снятие фактора сдерживания. Внешняя среда - изменения целевых требований в системах высшего порядка, изменения экономических, экологических и других потребностей - определяет комплексные критерии предпочтения вариантов. Она формирует также требуемые параметры целевой эффективности, диапазоны изменения которых являются своеобразным фильтром отбора элементов средств.

|  |
| --- |
|  |
| Выбор совокупности предпочтительных вариантов включает два этапа:  - варианты оцениваются по комплексным критериям предпочтения и уровню затрат; если установлены максимальные или минимальные значения критерия, а также ограничения по затратам, то проводится предварительный отбор вариантов;  - совместная оценка вариантов по затратам и рангам предпочтения с использованием принципов компромисса.  Прогноз вариантов развития объекта прогнозирования разрабатывается на основе нормативных требований к нему. Входной информацией является совокупность целевых требований к объекту в целом. |

**Вариантное моделирование объекта** - метод исследования, основанный на замене исследуемого объекта-оригинала набором разнообразных моделей и на работе с ними.

Отличительная особенность вариативного моделирования от обычного (классического) заключается в том, что обязательно строится и совместно применяется не менее двух разных моделей. Это могут быть модели разных классов, одного класса, но разных типов, сложностей.

**Вариантное моделирование используется**, например, при создании проектов, когда не существует заранее известных вариантов конструкционных решений и других особенностей зданий. Разрабатываются несколько вариантов исполнения объекта, которые сравниваются по определённым характеристикам и утверждается наиболее оптимальный вариант.