

- осуществление формирования эффективных подходов, которые связаны с процессами прогнозирования [5, 6] параметров объектов в сфере электроэнергетики. Они предоставляют возможности на их основе для создания прогнозирующих программных модулей, чтобы создавать информационные системы Smart Grid.

- осуществление исследований по вопросам, которые связаны с оценками характеристик надежности систем для мониторинга и прогнозирования.

Кроме того, при том, что есть весьма развитый аппарат в сфере системного анализа и общей теории систем, мы можем говорить о том, что существует объективная необходимость в разработках системно-аналитических подходов. В качестве такого методического аппарата мы можем считать комплексы методик, которые относятся к разработкам информационных систем, сформированных в рамках Smart Grid.

По подобным условиям осуществление разработок, относящихся к теоретическим направлениям в системном анализе формирования информационных систем по Smart Grid, мы можем анализировать как достаточно перспективную проблему.

Соответствующие особенности, которые связаны со способами системного анализа и принятию решений в рамках формирования и развертывания составляющих информационных систем [4] при процедурах мониторинга характеристик электроэнергетических комплексов в технологиях Smart Grid рассматриваются в большом числе работ. Внутри подобного направления наблюдается еще соответствующее число нормативно правовых документов. Они в определенной мере предоставляют возможности для описания направлений, в которых происходит развитие стандартов в сфере Smart Grid. Так как технология сама по себе является достаточно новой, исследователи видят расплывчатость и несогласованность по описанию некоторых понятий. Также, не всегда есть полноценная информация по результатам исследований.

Ключевая база для любых информационных систем, в том числе и систем мониторинга и прогнозирования может считаться как модель данных. Она дает описание ключевых компонент систем и предметных областей. Для современных этапов развития системных способов разработки ИС можно говорить об устойчивой тенденции при формировании унифицированных моделей данных. Созданные информационные системы в рамках подобных принципах будут обладать большими интеграционными возможностями с такими же системами.

В качестве одного из базовых методических средств в ходе автоматизации при формировании моделей данных по предметным областям можно объектно-ориентированный анализ и его языковая интерпретация – унифицированный

язык моделирования UML. Комплексы UML моделей данных предметной области будут объединены в так называемые единые информационные модели (СИМ-модель), содержащие исчерпывающую информацию о статических и динамических свойствах системы. В области электроэнергетики существует базовая СИМ-модель», описывающая модели данных для информационных систем электроэнергетических объектов. С другой стороны, несмотря на наличие такой модели отсутствует методика разработки реляционной базы данных по данной модели при реализации конкретных систем, например систем мониторинга и прогнозирования параметров электроэнергетических комплексов.

В современных условиях, когда внедряются новые информационные технологии, технологий искусственного интеллекта и увеличения производительности вычислительных систем появилась возможность реализовать достаточно сложные, с вычислительной точки зрения, алгоритмы. Одним из самых перспективных направлений в прогнозировании параметров электроэнергетических систем является применение искусственных нейронных сетей. Они будут включаться в состав разных прикладных программ.

Список литературы

1. Федорков Е.Д. Об особенностях прогнозирования в ходе проектирования электронных компонентов // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 декабря 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 408-412.
2. Федорков Е.Д. Об методах прогнозирования при проектировании электронных компонентов // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 декабря 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 412-416.
3. Клименко Ю.А., Преображенский А.П. Разработка адаптационного модуля управления энергоснабжением потребителя // Альтернативная и интеллектуальная энергетика: Материалы II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 210-211.
4. Клименко Ю.А., Преображенский А.П. Проблемы использования интеллектуальных технологий в распределенных электрических системах // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2020. № 2 (33). С. 31-33.
5. Преображенский Ю.П. Об управлении электронными устройствами // Школа молодых новаторов: сборник научных статей международной молодежной научной конференции. В 2-х томах. 2020. С. 137-141.

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЪЕКТОВ

Бегларян С.Ю., Лямзин И.С.

*Воронежский институт высоких технологий,
Воронеж, e-mail: S. Beglaryan893@mail.ru*

Проблемы, связанные с рассеянием электромагнитных многих объектах, входящих в состав технических устройств, сейчас требуют соответствующего решения. Это относится к многим прикладным случаям. Исследователями создано

большое число способов и методик, которые дают возможности для проведения оценок характеристик по широкому классу объектов. Они характеризуются сложной формой, могут наблюдаться магнито-диэлектрические включения. При этом весьма интересно с точки зрения практики рассмотрение особенностей прогнозирования характеристик рассеяния таких объектов, которые применяются на практике. Иногда подобный подход дает возможности для снижения необходимого машинного времени с тем, чтобы моделировать в рамках соответствующей точности [1].

Цель этой статьи состоит в проведении анализа способов, которые могут применяться в ходе прогнозирования характеристик рассеяния радиоволн.

Существует более сотни способов прогнозирования, однако лишь некоторые из них активно применяются на практике. Вот несколько примеров:

1. Интерполяция и экстраполяция – методы, которые используются для предсказания значений между известными данными или за пределами имеющихся данных.

2. Метод, связанный с экспертными оценками – основан на мнениях и знаниях экспертов в определенной области.

3. Использование статистического анализа – включает в себя анализ и интерпретацию статистических данных для прогнозирования будущих событий.

4. Методы, базирующиеся на искусственном интеллекте – используют алгоритмы машинного обучения и искусственной нейронной сети для анализа данных и предсказания.

5. Методы, базирующиеся на моделировании – включают создание математических моделей, которые описывают систему и позволяют делать прогнозы на основе этих моделей.

Выбор способов прогнозирования связан со многими факторами.

В методе экстраполяции осуществляется рассмотрение по установленным закономерностям поведения физических величин. Они зависят от времени и других параметров [2].

Существует формальная, а также прогнозная экстраполяция. Если есть формальная экстраполяция, тогда основываются на том, что закономерности, связанные с рассеянием электромагнитных волн, будут одинаковыми для разных моментов времени. Для случая, когда есть прогнозная экстраполяция на процессы взаимодействия электромагнитных волн будут влиять разные факторы [3].

Для случая линейной регрессии важны связи, которые существуют среди характеристик рассеяния и независимых переменных. Для методов скользящего среднего мы можем сделать прогноз относительно характеристик рассеяния по ближайшим моментам времени. Для метода

взвешенного скользящего среднего осуществляют вычисления не средних, а средневзвешенных величин. При реализации моделирования ведут формирование моделей, базируясь на данных изучения свойств компонентов и процессов рассеяния и распространения электромагнитных волн. Если осуществляют процессы прогнозирования [4] на базе моделей, тогда мы можем указать несколько шагов: разработку моделей, осуществление экспериментального анализа, проведение проверок по соответствию результатов прогнозов и экспериментальных данных, осуществление корректировок моделей. По математическим методам, которые применяются при прогнозировании значений характеристик рассеяния мы можем применять: корреляционный анализ, распознавание образов, спектральный анализ и другие. Анализ демонстрирует, что расчет характеристик рассеяния электромагнитных волн в дальней зоне осуществляется значительно проще, чем в ближней зоне.

Осуществление экспериментальных исследований, связанных с оценками характеристик рассеяния радиоволн не во всех случаях является возможным. Бывает, что существуют непрогнозируемые помехи. Помимо этого, важно для экспериментов вести разработку соответствующих методик. Они связаны с характеристиками измерительной аппаратуры, и при этом учитываются дополнительные условия.

Проведение прогноза по характеристикам может быть связано как с отдельными объектами, так и с большинством компонентов.

Для метод экспертных оценок проведение прогноза базируется на том, что есть мнение одного или группы специалистов. Поддержку проверки согласованности по мнениям экспертов, которые ведутся на основе ранжировок, осуществляют при помощи коэффициента ранговой конкордации Кендалла и Смита. Еще применяют коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена. Метод экспертных оценок удобно использовать если создаются расчетные модели, и при этом встречаются со значительными трудностями. В ходе формирования строгих решений электродинамических задач исследователи стремятся к тому, что они должны быть как можно ближе к моделям объектов, которые отражают или излучают электромагнитные волны. С точки зрения прогнозирования в электромагнитной экологии требуется привлечение специалистов по антеннам, распространению радиоволн, построению телекоммуникаций и др. [5].

Использование статистических методов подразумевает прогнозирование временных рядов в будущем, то есть рассматривается экстраполяция и интерполирование в будущее. При прогнозировании зависимостей ориентируются на определенный временной ряд, который рассматривают относительно какой-либо вероятностной модели. Многомерную регрессию

можно сейчас считать статистическим подходом к прогнозированию.

Если рассматривается прогноза динамики какой-то электродинамической системы, то необходимо иметь подробное изложение входящих в нее параметров, а также механизмы возникновения помех. Анализ в рамках статистических подходов сейчас во многих случаях исследователи проводят, например, с использованием прикладных программ Statgraphics, Stadia и др.

Далее отметим особенности методов искусственного интеллекта. Нейронные сети можно обучать с применением множества примеров, можно назвать это их основным преимуществом. Использовать нейронные сети удобно тогда, когда трудно провести построение точной математической модели по закономерностям рассеяния электромагнитных волн. Но при этом необходимо иметь в виду, что обучать нейронные сети требуется в течение довольно длительного времени. В генетических алгоритмах используется понятие направленного случайного поиска. Мы решение задачи ищем как хромосому. Исходя из первоначального поколения хромосом и дальнейшей их селекции можно найти решение, удовлетворяющее необходимым критериям. В некоторых случаях делают комбинацию генетических алгоритмов и нейронных сетей, то есть, происходит гибридизация. При прогнозировании характеристик рассеяния можно использовать нечеткую логику. В ней формулировка задач идет в терминах правил, которые состоят из множества условий и результатов.

На современном этапе исследователи разрабатывают методы прогнозирования, которые основываются на положениях теории хаоса и фракталов. Таким образом, в работе кратко обозначены методы, которые могут быть полезны при прогнозировании характеристик рассеяния электромагнитных волн различных объектов.

Список литературы

1. Федорков Е.Д. Об особенностях прогнозирования в ходе проектирования электронных компонентов // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 декабря 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 408-412.
2. Федорков Е.Д. Об методах прогнозирования при проектировании электронных компонентов // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 декабря 2020 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 412-416.
3. Голоскоков К.П. Анализ методов прогнозирования технического состояния изделий электронной техники // Экономика и управление. 2008. № 3. С. 210-214.
4. Тоноян С.А., Балдин А.В., Елисеев Д.В. Прогнозирование технического состояния электронных систем с адаптивными параметрическими моделями // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016. № 6 (111). С. 115-125.
5. Преображенский Ю.П. Применение поглощающих материалов при проектировании электродинамических устройств // Будущее науки – 2018: сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 25–26 апреля 2018 года / Отв. ред. А.А. Горохов. Том 4. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2018. С. 374-377.

О ПРОБЛЕМАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ

Бородай А.М., Федоров В.И.

Воронежский институт высоких технологий,
Воронеж, e-mail: ABorodayA200@mail.ru

При проектировании управления распределением электромагнитных полей внутри помещений, во многих случаях используют экраны. Экраны могут быть различных типов и выполнять разные функции.

Некоторые экраны характеризуются внутренним возбуждением электромагнитных полей. В таких случаях происходит локализация поля внутри экрана, что позволяет обеспечить защиту от воздействия внешних полей.

Также существуют экраны, которые предназначены специально для защиты от внешних электромагнитных полей. Они обеспечивают защиту от воздействия внешних полей на внутреннее пространство.

При внесении проводников внутрь электрических полей происходит поляризация и движение электронов внутри проводников. Это движение направлено к положительно заряженным пластинам. В результате на областях проводников, относящихся к положительно заряженным пластинам, может возникать отрицательный потенциал. С противоположной стороны поверхности проводников будет виден положительный заряд.

В современных системах проектирования заложено, что процессы электростатического экранирования по своей природе связаны с тем, что есть замыкание электростатического поля на поверхности металлических экранов в ходе отводов электрических зарядов к земле (на корпус приборов) [1].

Для тех случаев, если будет полная компенсация при помощи металлического экрана влияния со стороны электростатических полей, тогда на базе применения диэлектрических экранов поля могут ослабляться в R раз. При этом R будет рассматриваться в виде относительной диэлектрической проницаемостью входящих в состав конструкций материалов [2,3].

Это можно объяснить тем, что из поля свободных зарядов будет осуществляться процесс вычитания поля поляризационно-связных зарядов.

Проведение экранирования на основе применения вихревых токов ведет к одновременному ослаблению как магнитных, так и электрических. Исходя из этого, мы можем называть такой способ экранирования называть электромагнитным.

Если говорить о физической сущности электромагнитного экранирования, то под действием источника электромагнитной энергии на тех сторонах экрана, которые обращены к источнику, появляются заряды, а в его стенках -