

первого порядка [5]. Недостатком данного метода является появление амплитудно-фазовых искажений в потокосцеплении при работе на низких частотах.

На основании косвенной информации о потокосцеплениях, получаемой по проекциям ЭДС  $E_{изм.\alpha}(t)$  и  $E_{изм.\beta}(t)$ , снимаемым с измерительных обмоток, уложенных в пазы статора асинхронного двигателя, возможно восстанавливать проекции потокосцепления статора АД. При этом необходимо будет решить проблему построения высококачественного цифрового интегратора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шрейнер Р.Т. Математическое моделирование электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями частоты. – Екатеринбург: УРО РАН, 2000 – 654 с.
2. Боловин Е.В. Разработка алгебраических методов идентификации параметров асинхронных двигателей на основе дискретных моделей [Текст]: дис. ... канд. тех. наук: 05.09.03, 05.09.01. - Томск, 2018. - 271 с.
3. Электропривод с асинхронной машиной [Текст]: пат. 548220 СССР: МПК<sup>7</sup> Н 02 Р 21/12, Н 02 Р 21/10 / Феликс Блашке; патентообладатель СИМЕНС АГ (ФИРМА). - N 1619609; заявл. 27.01.71; опубл. 25.02.77, Бюл. N 7 ; приоритет.; 14.08.69, DT 69 1941312
4. Шатков А.П. Реализация релейно-векторного принципа управления в асинхронном электроприводе при непосредственном измерении параметров магнитного поля // Вестник ИГЭУ. – 2011. – Вып. 5. – С. 52–57.
5. Калачев Ю.Н. Наблюдатели состояния в векторном электроприводе. – М: МВТУ им. Баумана, 2015. – 60 с.

#### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

И.И. Романцов, О.А. Антоневиц, И.И. Авдеева, А.А. Аверкиев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: antonevich@tpu.ru

#### FORECASTING EMERGENCY SITUATIONS

I. I. Romantsov, O. A. Antonevich, I. I. Avdeeva, A. A. Averkiev

National research Tomsk Polytechnic University

**Annotation.** *The article is devoted to the problems of monitoring and forecasting emergency situations on the Tomsk region territory. The purpose of the work is to consider forecasting emergency situations technologies. Technologies for long-term and operational forecasting were identified. Approaches to estimating the probability of occurrence of an emergency situation and damage from an emergency are presented.*

Опыт ликвидации крупных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, имевших место в новейшей истории, показывает, что своевременный прогноз их возникновения приводит к существенному снижению масштабов и смягчению последствий воздействия источников ЧС [1].

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций предполагает определение времени и места ЧС, вероятности наступления ЧС (и в первую очередь, вероятности возникновения источника чрезвычайной ситуации), возможного характера и масштаба чрезвычайных ситуаций. Современные технологии прогнозирования чрезвычайных ситуаций можно условно подразделить на технологии долгосрочного прогнозирования и технологии оперативного (краткосрочного) прогнозирования опасных природных явлений (ураганов, смерчей, наводнений, природных пожаров, цунами и др.). При подготовке прогнозов рассматриваются все возможные источники чрезвычайных ситуаций,

характерные для региона. Это особенно важно при оценке возможности возникновения каскадных ЧС по типу эффекта «домино» [2].

Оперативные (краткосрочные) прогнозы имеют целью получение исходных данных о возможной обстановке для принятия решений о защите населения и территорий от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций. Оперативное прогнозирование базируется на комплексных технологиях, которые включают: технологии мониторинга, технологии математического моделирования, геоинформационные технологии.

В настоящее время существенные усилия в области прогнозирования ЧС сосредоточены на создании информационно-аналитических технологий. Эти технологии позволяют контролировать параметры состояния природной среды, и с помощью соответствующих математических моделей оперативно прогнозировать возникновение и развитие опасных природных процессов, которые приводят к чрезвычайным ситуациям.

Положительный опыт создания подобных технологий имеется и может быть продемонстрирован на примере формирования технологии прогнозирования паводковой обстановки. Надежный контроль уровня воды, снежных запасов, толщины льда, температуры воздуха и других параметров в сочетании с адекватными математическими моделями процесса позволяют с высокой точностью прогнозировать масштабы и последствия паводковых наводнений [3].

В настоящее время высокую степень проработки имеет технология прогнозирования лесных пожаров, в основе которой лежит комплекс взаимосвязанных метеорологических характеристик (количество и динамика осадков, температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра), параметры и состояние лесного покрова и др.

В общем случае прогнозирование рассматривается как исследовательский и расчетно-аналитический процесс, целью которого является получение вероятностных данных о будущем состоянии и характере развития прогнозируемого явления, состоянии и определяющих параметрах функционирования систем или объекта [4,5].

В результате были сделаны следующие выводы:

1. Рассмотрены и проанализированы все виды прогнозов и способы их совершенствования для территории Томской области.
2. Оценка географической, климатической и социально-экономической характеристик позволила выявить характерные риски для г. Томска и Томской области.
3. Анализ существующих расчетных программ и систем позволил научиться более детально прогнозировать чрезвычайные ситуации различного характера, а также и их последствия.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Болов В.Р. Применение современных технологий, методов мониторинга и прогнозирования в обеспечении системы управления в кризисных ситуациях // Средства спасения. Противопожарная защита. Российские инновационные системы. – 2010. – № 10. – С.88–100
2. Гражданская защита. Энциклопедия / Под. общ. ред. С.К.Шойгу. – М.: Деловой экспресс, 2007. – 548 с.
3. Шахраманьян М.А., Акимов В.А., Козлов К.А. Оценка природной и техногенной безопасности России. Теория и практика. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1998. – 217с.
4. Методика оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций // Проблемы анализа риска. – 2007. – Т. 4.– № 4. – С. 366–377
5. Горбунов С.В., Макиев Ю.Д., Малышев В.П. Анализ технологий прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Стратегия гражданской безопасности, проблемы и решения. – 2011. – Т.1.– №1(1). – С. 43–53.