



2. Пиявский, С. А., Упрощенная математическая модель формирования исследовательских компетенций студентов [Текст] / С. А. Пиявский, М. И.
3. Пиявский, С. А. Математическое моделирование развития научно-технических способностей [Текст]: дис. докт. техн. наук.: защищена: 2.07.01: утв. 9.11.01./ Пиявский Семен Авраамович. – Самара, 2001. – 287 с.
Бальзанников, З. Ф. Камальдинова // Научное обозрение, 2015. - №7. - С. 93-98.
4. Оценка экономических величин и управление предприятием: URL:<http://vamocenka.ru/metod-analiza-ierarxij-procedura-primeneniya/> (дата обращения: 15.04.2017).

А.В. Иванова, В.Н. Клячкин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МНОГОМЕРНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ВИБРОМОНИТОРИНГЕ ГИДРОАГРЕГАТА

(Ульяновский государственный технический университет)

При вибромониторинге гидроагрегата фиксируются показания сети датчиков относительной и абсолютной вибрации различных элементов агрегата. Для повышения эффективности работы гидроагрегата необходимо обеспечить стабильность вибраций, и выявить возможные нарушения [1-3]. В режиме стационарной работы агрегата для оценки стабильности процесса можно применять контрольные карты, аналогичные используемым при статистическом управлении технологическими процессами [4-5].

Для анализа коррелированных показателей могут быть использованы алгоритм Хотеллинга при контроле среднего уровня процесса и алгоритм обобщенной дисперсии при контроле многомерного рассеивания.

Проводился мониторинг десяти показателей вибраций с применением вибродатчиков, расположенных на различных участках гидроагрегата. При предварительной обработке данных были выявлены две пары коррелированных показателей и подтверждена значимость соответствующих корреляций [6-7]. Эти две пары показателей следует контролировать по стабильности среднего уровня с использованием алгоритма Хотеллинга, а по контролю рассеяния – алгоритма обобщенной дисперсии.

Учитывая, что алгоритмы многомерного статистического контроля ориентированы на применение многомерного нормального распределения, а вибрации не всегда подчиняются этому закону, была разработана специальная программа, обеспечивающая преобразование данных с целью их нормализации. Кроме того, в стандартном алгоритме Хотеллинга критерием нарушения процесса является выход контролируемой статистики за контрольную границу, что не всегда справедливо.

Показано, что как и при одномерном контроле, наличие различных структур специального типа на контрольной карте также является признаком нару-



шения стабильности процесса [8]. Это: 1) тренд (сколько точек подряд на возрастание или на убывание в зависимости от количества контролируемых параметров может рассматриваться как неслучайная структура, т.е. вероятность появления такого количества точек соизмерима с вероятностью ложной тревоги); 2) приближение к оси абсцисс - сколько точек, расположенных в этой зоне, в зависимости от количества контролируемых параметров может рассматриваться как неслучайная структура, 3) приближение к контрольной границе, 4) резкие скачки на карте, 5) цикличность (сколько точек, расположенных в шахматном порядке, может рассматриваться как неслучайная структура?). Разработанная программа обеспечивает автоматическое выявление таких структур.

На рис. 1 показано окно программы для построения карты Хотеллинга на основе соответствующего алгоритма, а на рис. 2-3 – многомерные контрольные карты.

Проведенное исследование и разработанная программа позволяют предложить методику анализа стабильности вибраций гидроагрегата. По мере получения данных с вибродатчиков проводится корреляционный анализ с целью установления коррелированных показателей. Проверяется нормальность распределения и, при необходимости, проводится нормализация данных.

Коррелированные показатели анализируются по стабильности среднего уровня вибраций и их рассеиванию. Для контроля среднего уровня в режиме реального времени строится карта Хотеллинга для каждой группы коррелированных показателей. Стабильность рассеивания оценивается по картам обобщенной дисперсии. Вибрации гидроагрегата считаются стабильными, если это подтверждают обе карты для каждой группы показателей, причем стабильность процесса анализируется как по выходу соответствующих статистик за контрольные границы, так и по наличию структур специального вида на картах. При нарушении стабильности в систему управления гидроагрегатом подается соответствующий сигнал.

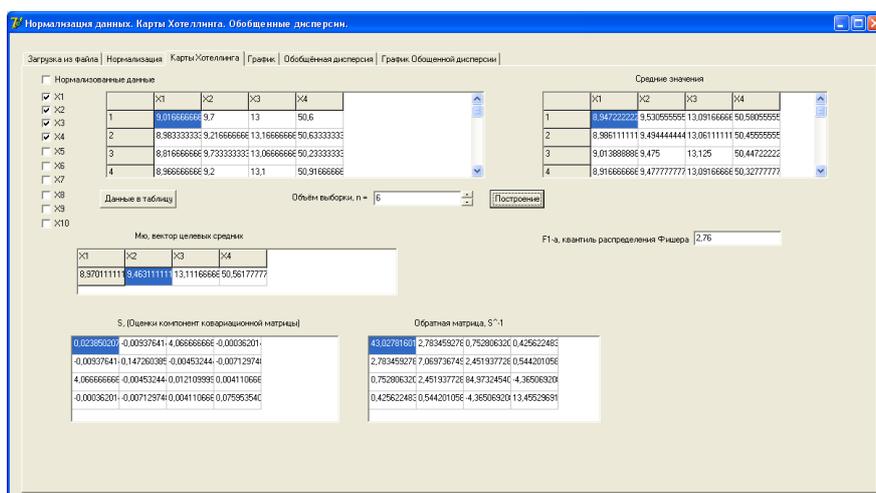


Рис. 1. Окно установки параметров контроля

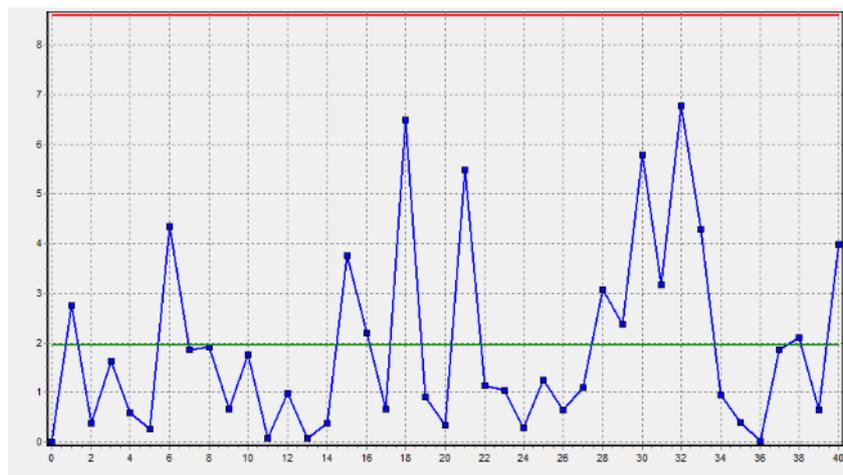


Рис. 2. Карта Хотеллинга

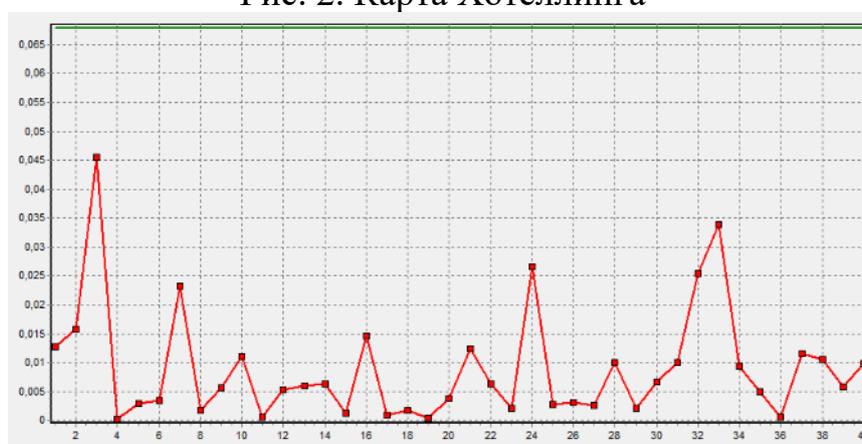


Рис. 3. Карта обобщенной дисперсии

Литература

1. Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России». Методика оценки технического состояния основного оборудования гидроэлектростанций. СТО 17330282.27.140.001-2006
2. Владиславлев, Л. А. Вибрация гидроагрегатов гидроэлектрических станций. – М. : Энергия, 1972. – 153 с.
3. Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е., Алёшина А.А. Моделирование вибраций гидроагрегата на основе адаптивных динамических регрессий // Автоматизация. Современные технологии. – 2014. – № 1. – С. 30-34.
4. Клячкин В.Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2009. – 304 с.
5. Иванова А.В., Карпунина И.Н., Клячкин В.Н. Статистическая обработка результатов вибромониторинга гидроагрегата // Научный вестник УИГА. – 2017. – № 9. – С. 144-150.
6. Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е., Алексеева В.А. Статистические методы анализа данных. – М. : Финансы и статистика, 2016. – 240 с.
7. Иванова А.В., Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е. Предварительная обработка данных при контроле стабильности вибраций // Радиоэлектронная техника. – 2017. – № 1 (10). – С. 174-177.



8. Клячкин В. Н., Кравцов Ю.А. Обнаружение нарушений при многомерном статистическом контроле технологического процесса // Программные продукты и системы. – 2016. – № 3. – С. 192-197.

К.С. Ключарова, Д.Ю. Полукаров

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВЕННИКОВ

(Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева)

Развитие глобальных средств цифровых коммуникаций стимулирует появление новых интернет-сервисов[1].

Целью исследования является разработка платформы-социальной сети для путешественников, в которой кроме обычных пользователей есть аккаунты типа «турагентство» и «авторские туры». Таким образом, создаётся площадка, объединяющая туроператоров и их целевую аудиторию.

Одной из причин создания рассматриваемого в данной работе сервиса стало отсутствие некоторого функционала, требуемого для специфической группы пользователей, активно занимающихся путешествиями.

Отсутствие данного функционала породило ряд проблем, которые решаются в данной работе.

Решаемые проблемы:

1. возможность сохранять маршруты с подробной записью;
2. удобное добавление желаний, то есть выбор мест, желаемых для посещения.

В системе предполагается интеллектуальный анализ предпочтений пользователя (Data mining), в контексте данной задачи можно рассмотреть два алгоритма:

1. алгоритм кластеризации (Майкрософт);
2. алгоритм кластеризации последовательностей (Майкрософт);

чтобы понять, какого типа места желает посещать пользователь: природные объекты, памятники архитектуры, гастрономический туризм, культурные объекты и какие маршруты стоит ему показывать в рекомендациях.

Для разработки приложения была выбрана кроссплатформенная технология Progressive Web Apps. Она устранила необходимость создавать на начальном этапе разработки версии приложений для разных операционных систем (например, iOS и Android).