

## **СТРУКТУРА И ЗАДАЧИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ 110...330 кВ**

**Н.В. Грунтович, А.А. Кибалко, А.Л. Ляшкевич**  
*ОАО «Белгорхимпром», Минск, Беларусь*

*Исследуются экспертные системы, которые за последнее десятилетие получили широкую популярность. Экспертная система диагностирования трансформаторов может решать ряд задач для комплексного определения его технического состояния.*

Экспертные системы представляют собой одно из направлений в области искусственного интеллекта, которое приобрело широкую популярность за последнее десятилетие.

Ценность экспертных систем проявляется в нескольких аспектах:

- сбор, уточнение, кодирование и распространение экспертных знаний;
- решение проблем, сложность которых превышает человеческие возможности;
- решение проблем, требующих объема знаний, которого один человек не в состоянии охватить;
- решение проблем, для которых требуются экспертные знания из нескольких областей;
- сохранение наиболее уязвимой ценности коллектива – коллективных знаний и памяти.

Более 30 параметров должен контролировать эксплуатационный персонал, чтобы определить техническое состояние различных узлов, деталей и частей трансформаторов.

Только анализ масла должен проводиться по 13 критериям.

Экспертная система может содержать следующие модули:

- вибродиагностирование;
- диагностирование по частичным разрядам в масле и в изоляции;
- диагностирование вводов 110 кВ.
- обработка числовых значений электротехнических параметров, вводимых вручную;
- диагностирование по хроматографическому анализу растворенных в масле газов;
- диагностирование по термографии.

## Методы обнаружения дефектов

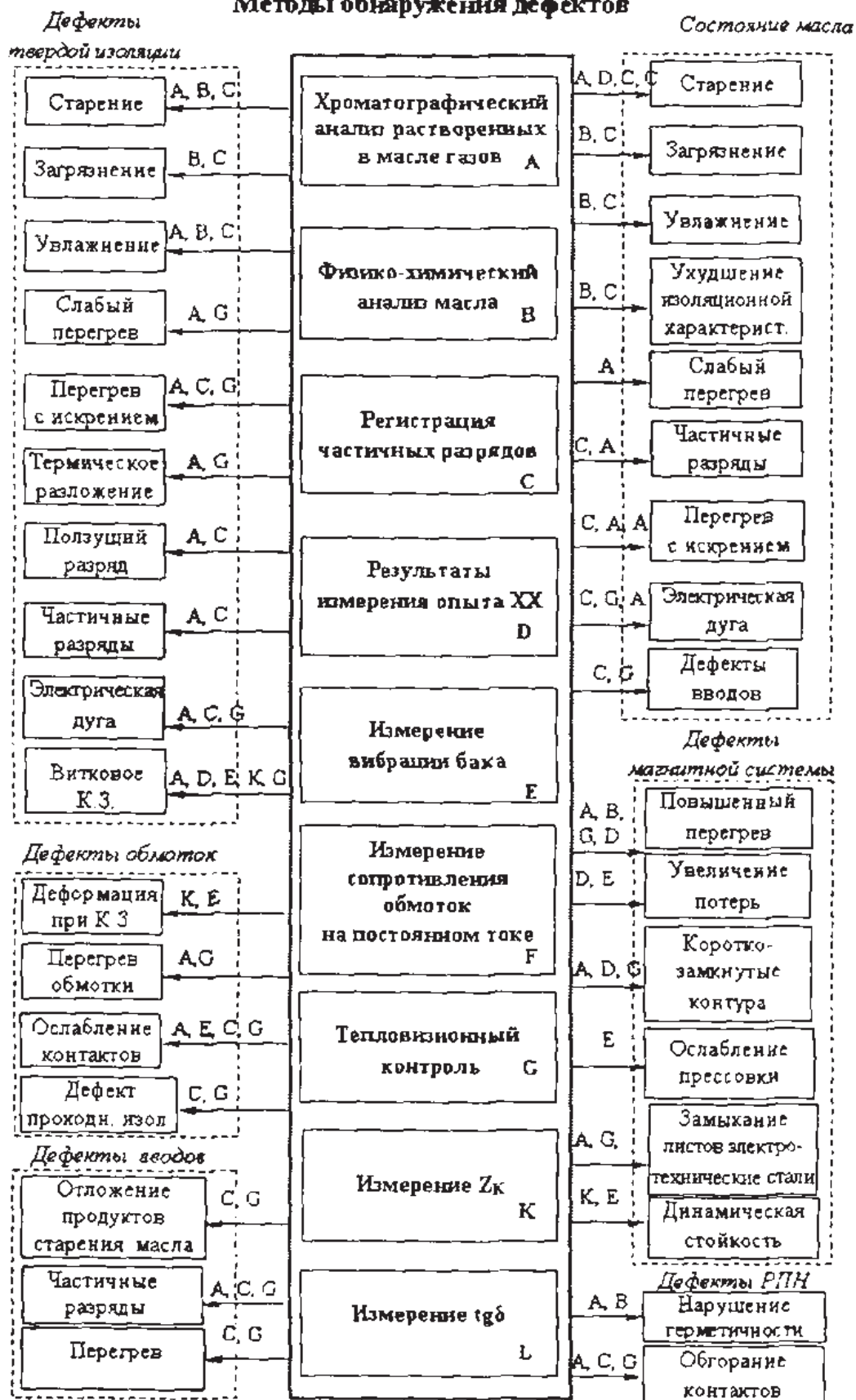


Рис. 1. Дефекты и методы обнаружения

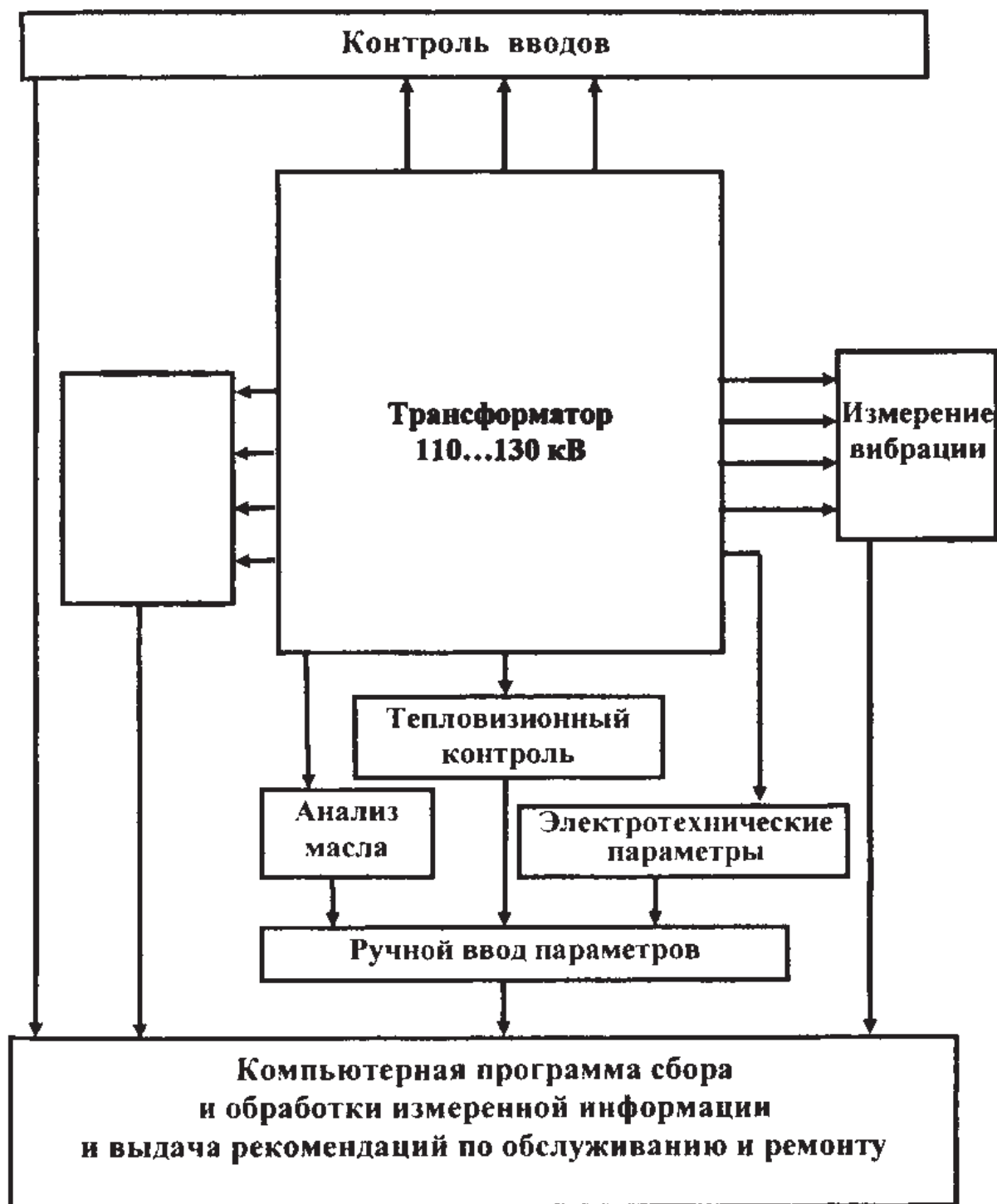


Рис. 2. Функциональная схема экспертной системы технического диагностирования трансформаторов 110...330 кВ

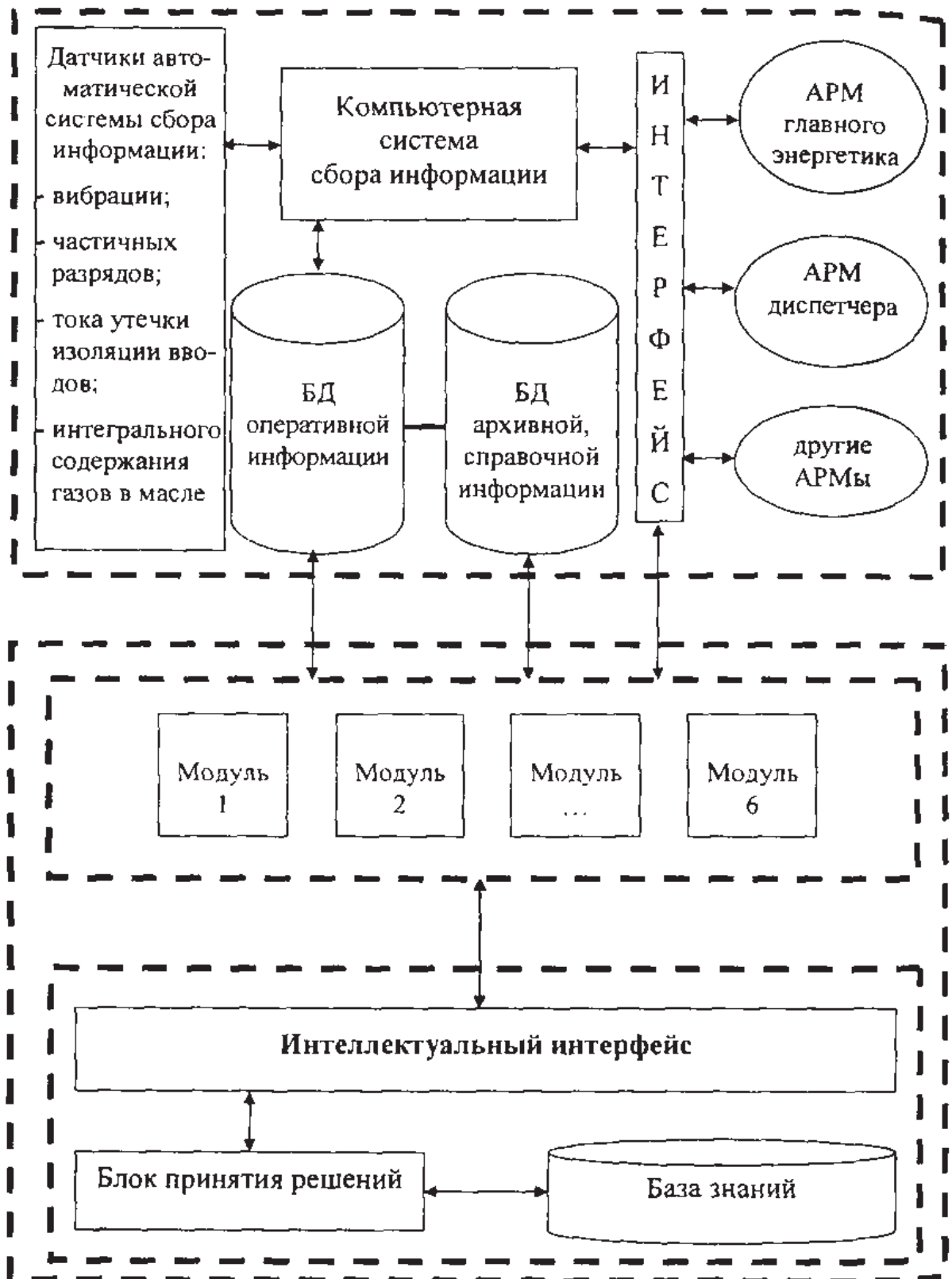


Рис. 3. Структурная схема компьютерной программы экспертной системы

Это позволит решать следующие задачи:

- Создание банка дефектов, признаков и выдача протоколов по результатам диагностирования.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния трансформаторов по уровню вибрации.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния трансформатора по уровню частичных разрядов.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния трансформатора по результатам термографического обследования.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния вводов 110 кВ по комплексу параметров.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния трансформатора по концентрации газов, растворенных в масле.
- Локализация дефектов в трансформаторе по результатам контроля электротехнических параметров.
- Определение остаточного ресурса и аварийного состояния трансформатора по величине частичных разрядов и уровню вибрации.

В качестве иллюстрации работы экспертной системы на рисунке 4 приведен анализ вибрации бака трансформатора, а на рисунке 5 – хроматографический анализ масла бака трансформатора.

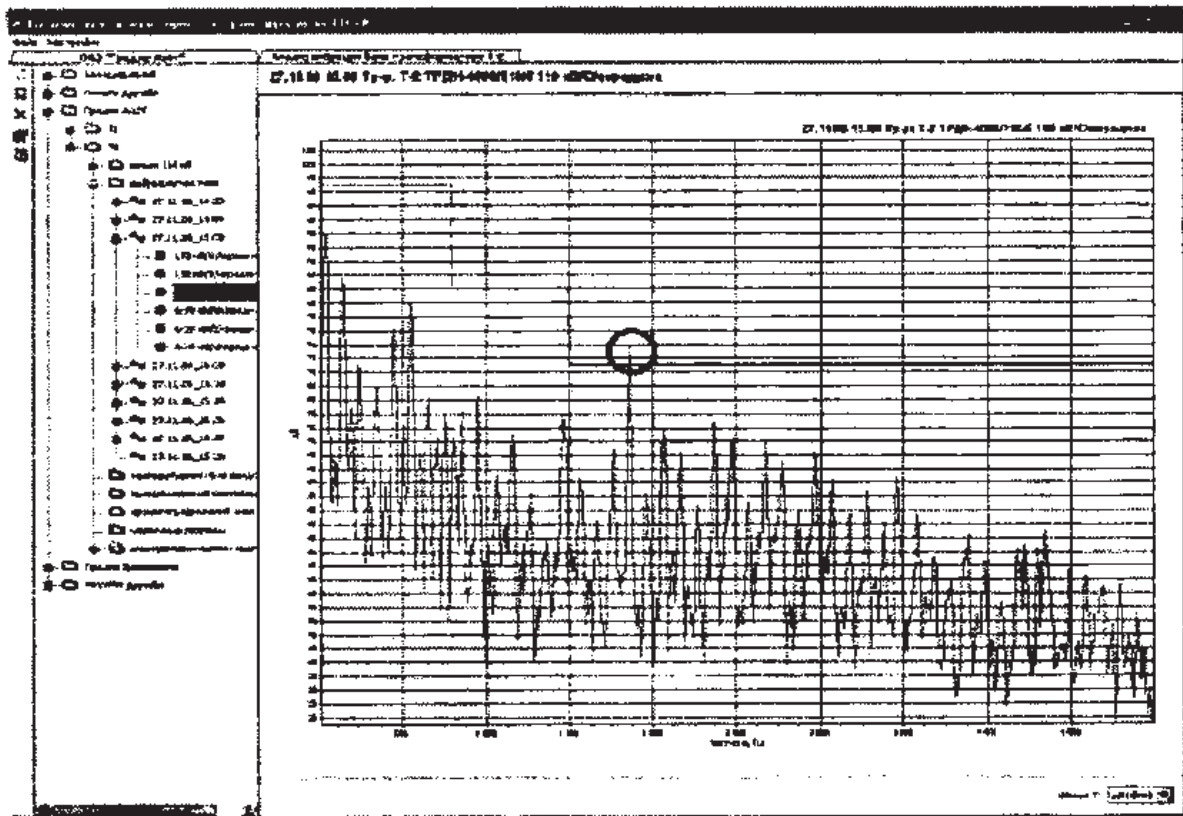


Рис. 4. Анализ вибрации бака

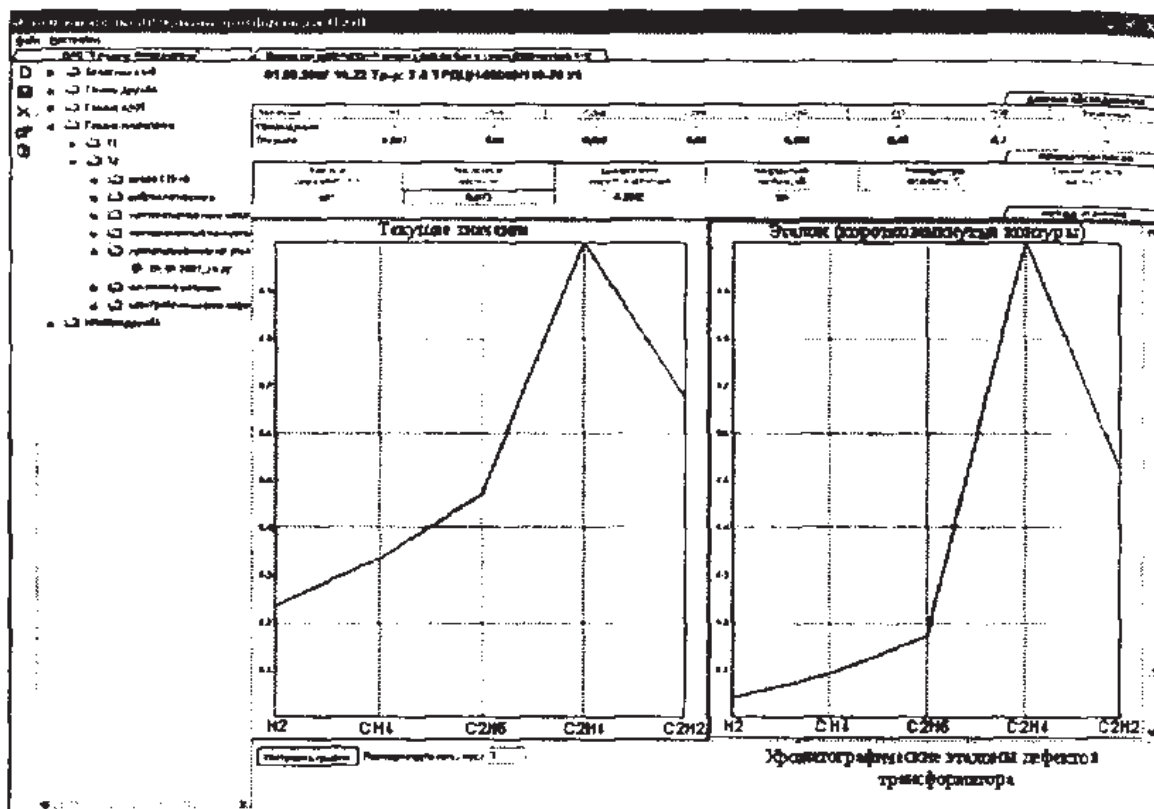


Рис. 5. Хроматографический анализ масла бака трансформатора

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Б.А. Контроль состояния (диагностика) крупных силовых трансформаторов / Б.А. Алексеев. – М.: Изд. НЦЭНАС, 2002. – 216 с.

УДК 621.438

## ДИАГНОСТИКА РАБОЧИХ ЛОПАТОК ТУРБИНЫ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ ТИПА ГТК-10И И ГТК-25И

Д.А. Годовский

ГОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной  
технический университет», Уфа, Россия

*В статье приведены основные методы дефектоскопии лопаток газотурбинных установок. Рассмотрены способы оценки степени деградации материалов, позволяющие прогнозировать остаточный ресурс лопаток. Предложен комплексный метод оценки степени и характера дегра-*