

УДК 004.942

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ОПЕРАТОРА ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРЕДАВАРИЙНЫМИ РЕЖИМАМИ

Шумова Л.А.

INFORMATION TECHNOLOGY FOR SUPPORTING CHEMICAL OPERATOR IN PREFault CONDITIONS MANAGEMENT

Shumova L.

В статье рассмотрены информационные процессы аналитической поддержки оператора сложного технологического процесса. Предложена модель прикладной информационной технологии поддержки принятия оперативных решений в предаварийных ситуациях.

Ключевые слова: технологический процесс, безаварийность функционирования, информационная технология, поддержка принятия решений.

Введение. Проблема эффективного управления сложными химико-технологическими процессами связана, прежде всего, с недостаточным информационным обеспечением оперативного персонала, отсутствием в системах управления информационно-аналитических средств распознавания критических состояний и поддержки принятия оперативных решений.

Анализ исследований и публикаций. Теоретическим основам информационных технологий техногенной безопасности химических производств посвящено много работ отечественных и зарубежных ученых, среди которых можно выделить работы таких ученых, как П.Г. Белов, А.Ф. Егоров, В.В. Кафаров, В. Маршалл, В.П. Мешалкин, В.А. Острейковский, Б.В. Палюх, Т.В. Савицкая, Г.А. Статюха, В.Ф. Стоецкий, В.В. Стоянов и др.

Вместе с тем, сложность современных технологических процессов постоянно формирует новые вызовы для человека, который их контролирует. Количество и последствия аварий на химических производствах указывают на то, что автоматизации процессов сбора, хранения и анализа данных недостаточно для того, чтобы оперативный персонал смог принимать эффективные решения относительно аварийной ситуации, ее предупреждения и предотвращения.

Поэтому разработка информационной технологии, обеспечивающей высокую

достоверность оценки состояния технологического агрегата и адекватную информационную поддержку оператора, является актуальной.

Целью работы является решение проблемы информационно-аналитической поддержки оператора сложного технологического процесса в критических ситуациях.

Для достижения поставленной цели сформулированы основные задачи:

- провести анализ концепций и проблем мониторинга сложных химико-технологических процессов с возможностью выявления критических состояний;

- построить информационную технологию поддержки принятия решений оператора в предаварийных ситуациях.

Согласно [1], информационная технология - совокупность методов, моделей, алгоритмов и программно-технологических средств, обеспечивающих сбор, хранение, обработку и вывод информации. Причём, алгоритмы реализуются как информационные процессы, многообразие которых определяется спецификой предметных областей и соответствующими методами и моделями.

Поэтому решение задачи построения информационной технологии заключается в разработке комплекса взаимосвязанных информационных процессов, использующих определенные методы и модели.

Изложение материала и результаты. В работе [2] предложен метод, позволяющий синтезировать рациональный состав информационных технологий мониторинга сложного технологического процесса. Предлагаемая методика используется в данной работе для построения информационной технологии поддержки оператора аммиачного производства в критических ситуациях и заключается в выполнении следующих этапов:

- формирование модели информационной технологии;
- формирование структуры системы поддержки принятия решений;
- формирование состава базы данных и базы моделей;
- формирование комплекса математических методов и моделей;
- формирование структуры комплекса информационных процессов;
- разработка схемы информационной технологии.

Основные информационные процессы решения поставленной задачи представляют собой технологическую цепочку в соответствии с выделенными этапами:

- построен комплекс математических методов и моделей [3, 4], описаны информационные процессы и их взаимодействие;
- разработана обобщенная структурная схема системы поддержки принятия решений по управлению химико-технологическим процессом [3];
- разработана схема информационной технологии поддержки принятия решений оператора в предаварийных ситуациях (рис. 1).

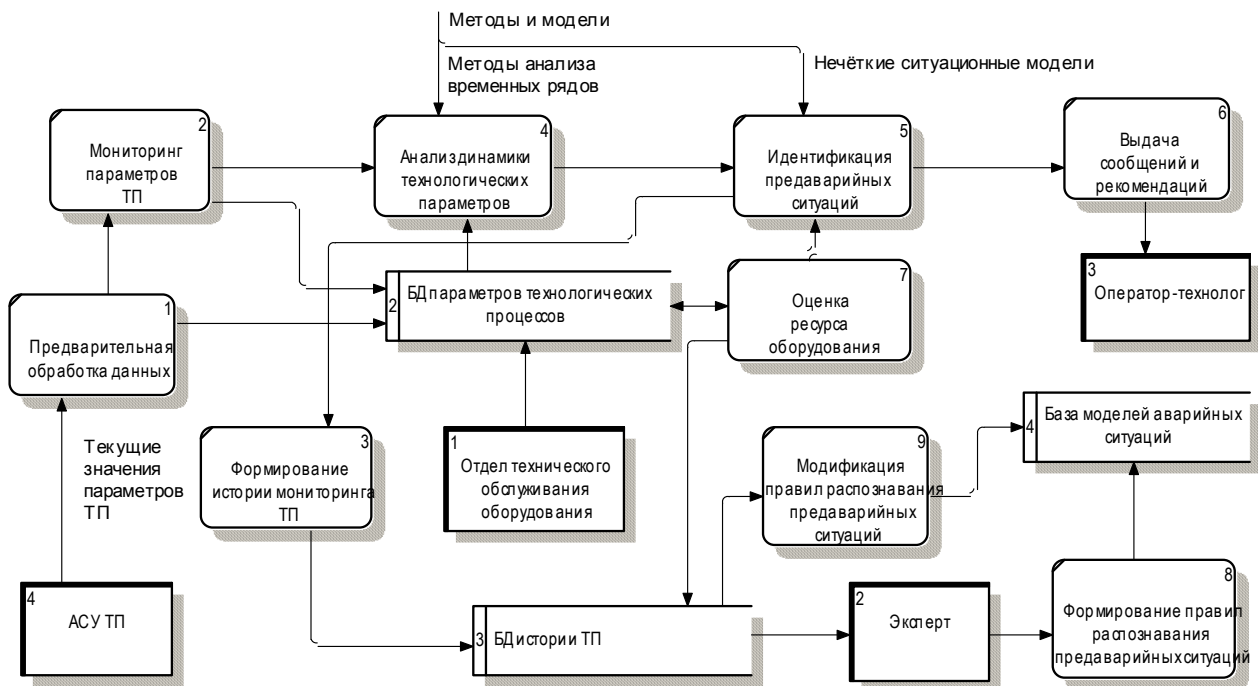


Рис. 1. Информационная технология поддержки принятия решений оператора в предаварийных ситуациях

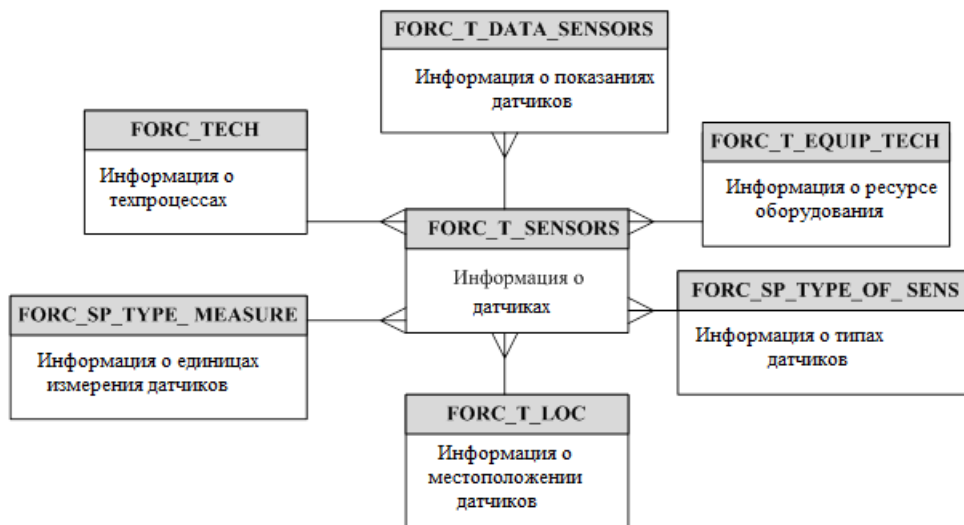


Рис. 2. Функциональная структура БД

Важкой задачею практичної реалізації розглядаваної інформаційної технології є розробка проекту бази даних параметрів технологічних процесів, що складають хімічне виробництво.

БД формується на основі інформації з технологічних регламентів виробств, даних моніторингу технологічного процесу засобами АСУ ТП і даних по технічному обслуговуванню обладнання.

Інформація з БД забезпечує підтримку прийняття рішень оператором-технологом в аварійних ситуаціях технологічного

процеса. Крім того, інформація з БД може використовуватися головними спеціалістами підприємства для управління технічним обслуговуванням обладнання.

На рисунку 2 показана функціональна структура БД параметрів технологічного процесу.

БД параметрів технологічного процесу (FORECAST) містить інформацію про контролювані параметри: вимірювані показання датчиків, їх місце розташування, прив'язка до обладнання і технологічного процесу, одиниці вимірювання, час і дата вимірювання.

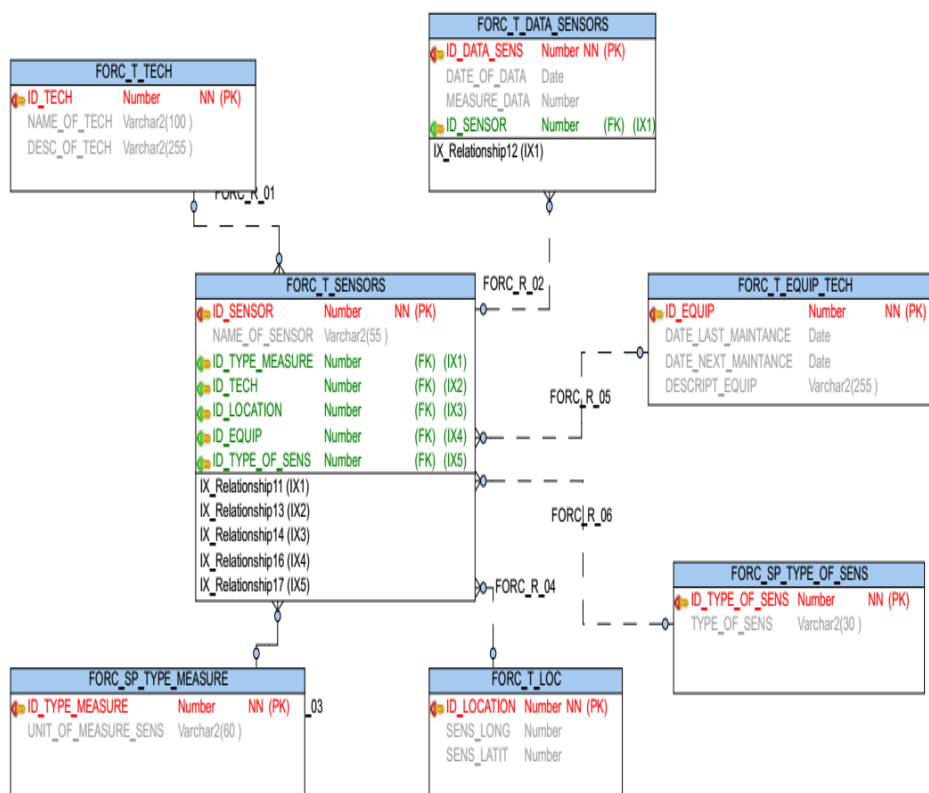


Рис. 3. Схема бази даних FORECAST

Таблиця

Характеристика атрибутів БД FORECAST

Атрибут	Об'яснение	Пример
ID_	Унікальний ідентифікатор в базі (запрет на повторення).	115428
NAME_OF_SENSOR	Назва датчика	FCSA3
DATE_OF_DATA	Час зняття показання з датчика	10.02.2015 13:17
MEASURE_DATA	Показання значення контролюваного технологічного параметра, зняте з визначеного датчика в визначений момент часу.	35000
NAME_OF_TECH	Найменування техпроцесу.	1-Б
DESCRIPT_EQUIP	Описання обладнання.	Реактор вторичного риформинга
DATE_LAST_MAINTANC	Дата останнього технічного огляду.	15.07.2014
DATE_NEXT_MAINTANC	Дата наступного технічного огляду (планового).	18.06.2015
TYPE_OF_SENS	Тип датчика.	Датчик витрати повітря

Для проектирования функциональной структуры БД использовался программный продукт Toad Data Modeller. БД реализована в СУБД Oracle (рис. 3).

В таблице отражены характеристики некоторых атрибутов базы данных FORECAST.

Выводы. Таким образом, применяя системный подход к проектированию прикладных информационных технологий мониторинга сложных технологических процессов, построена информационная технология поддержки оператора аммиачного производства в критических ситуациях. Реализация представленной информационной технологии в контуре АСУТП химического производства обеспечит адекватную информационную поддержку оператора в критических ситуациях.

Л и т е р а т у р а

1. Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем / М. Р. Когаловский. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 288 с.
2. Левыкин В. М. Метод построения информационной технологии диагностики состояния сложного технологического процесса / В. М. Левыкин, И. В. Шевченко // Управляющие системы и машины. - 2014. - № 3. - С. 33-38.
3. Рязанцев А. И. Система поддержки принятия решений при управлении технологическим процессом в предаварийных ситуациях / А. И. Рязанцев, И. С. Скарга-Бандурова, Л. А. Шумова // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2010. – № 9 (151), ч. 1. – С. 189-193.
4. Skarga-Bandurova I. Methods to assessing critical parameters and early warnings of dangerous situations / I. Skarga-Bandurova, L. Shumova, A. Ryazantsev // Journal of Information, Control and Management Systems. – 2014. – V. 12, No. 1. – P. 83-91. (зарубіжне видання, publisher: Faculty of Computer Science and Informatics at Žilina University, Slovakia).

R e f e r e n c e s

1. Kogalovskij M. R. Perspektivnyye tehnologii informacionnyh sistem / M. R. Kogalovskij. – M.: DMK Press, 2003. – 288 s.
2. Levykin V. M. Metod postroenija informacionnoj tehnologii diagnostiki sostojanija slozhnogo tehnologicheskogo processa / V. M. Levykin, I. V. Shevchenko // Upravljajushhie sistemy i mashiny. - 2014. - № 3. - S. 33-38.
3. Rjazancev A. I. Sistema podderzhki prinjatija reshenij pri upravlenii tehnologicheskim processom v predavarijnyh situacijah / A. I. Rjazancev, I. S. Skarga-Bandurova, L. A. Shumova // Visnik Shidnoukraïns'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja. – 2010. – № 9 (151), ch. 1. – S. 189-193.
4. Skarga-Bandurova I. Methods to assessing critical parameters and early warnings of dangerous situations / I. Skarga-Bandurova, L. Shumova, A. Ryazantsev // Journal of Information, Control and Management Systems. – 2014. – V. 12, No. 1. – P. 83-91. (зарубіжне видання, publisher: Faculty of Computer Science and Informatics at Žilina University, Slovakia).

Шумова Л.О. Інформаційні технології підтримки оператора хімічного виробництва для управління у предаварійних режимів

У статті розглянуті інформаційні процеси аналітичної підтримки оператора складного технологічного процесу. Запропоновано модель прикладної інформаційної технології підтримки прийняття оперативних рішень у предаварійних ситуаціях.

Ключові слова: технологічний процес, безаварійність функціонування, інформаційна технологія, підтримка прийняття рішень.

Shumova L. Information technologies for support of operator of chemical manufacture under management of pre-crash mode.

Information processes of analytical support of operator in a complex technological process are considered. A model of the applied information technology is proposed to support the adoption of operational decisions in pre-crash situations.

Keywords: the technological process, trouble-free operation, information technology, decision support

Шумова Л.О. – к.т.н., доцент кафедри «Комп'ютерна інженерія» Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, e-mail: shumova@ukr.net.

Рецензент: д.т.н., проф. **Рязанцев О.І.**

Стаття подана 25.08.2017