



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Маншуров Шерзод Туйчибойевич

Алмалыкский государственный технический институт,
кафедра «Математика и естественные науки» старший
преподаватель

E-mail: manshurov_sh@mail.ru

Абдуганиева Юлдузой Шахабидиновна

Алмалыкский государственный технический институт,
кафедра «Математика и естественные науки» старший
преподаватель

E-mail: yulduzabduganieva@mail.ru

АННОТАЦИЯ В статье освещаются научные основы визуализации параметров в технологических процессах. Несмотря на наличие множества разработок, их применение остаётся ограниченным. На примере реакции разложения дихромата аммония проведён анализ процесса. Функциональная зависимость была определена с использованием метода наименьших квадратов. Рассмотрены основные функции программ визуализации. Полученные результаты демонстрируют возможности автоматизации и повышения эффективности.

Ключевые слова: технологические процессы, визуализация, параметры, анализ, автоматическое управление, метод наименьших квадратов, температурные зависимости, дихромат аммония, реакция разложения, графическое отображение, мониторинг, контроль, эффективность, безопасность, оптимизация.

ABSTRACT The article highlights the scientific foundations of parameter visualization in technological processes. Although many developments exist, their practical application remains limited. The process was analyzed using the example of the decomposition reaction of ammonium dichromate. Functional dependence was determined by the least squares method. The main functions of visualization software were examined. The results demonstrate the potential for automation and improved efficiency.

Keywords: *Technological processes, visualization, parameters, analysis, automatic control, least squares method, temperature dependencies, ammonium dichromate, decomposition reaction, graphical representation, monitoring, control, efficiency, safety, optimization.*

Введение

Современные технологические процессы характеризуются высокой степенью сложности и многофакторностью, что требует применения научно обоснованных методов анализа и управления. Несмотря на наличие значительного числа публикаций и разработок в данной области, их практическое внедрение в производство по различным причинам остаётся ограниченным.

Одним из перспективных направлений является использование специализированных программных средств для визуализации параметров технологических процессов. Такие системы позволяют не только собирать и хранить данные с датчиков, но и представлять их в удобной форме — графически или цифровыми показателями, а также осуществлять автоматическое управление процессом на основе выявленных функциональных зависимостей.

Визуализация параметров обеспечивает:

- повышение точности мониторинга и контроля;
- своевременное выявление отклонений и предотвращение аварийных ситуаций;
- оптимизацию работы оборудования и повышение эффективности производства.

Особое значение данное направление приобретает в металлургии и химической промышленности, где стабильность и безопасность процессов имеют критическое значение.

В настоящей работе рассматривается использование программного обеспечения для отображения температурных параметров в технологических процессах. На примере реакции разложения дихромата аммония показана возможность построения функциональных зависимостей методом наименьших квадратов и визуализации температурных изменений в реальном времени.

Таким образом, развитие технологий визуализации параметров открывает широкие перспективы для совершенствования систем автоматического управления и повышения качества выпускаемой продукции.

Применение программных средств для визуализации параметров в технологических процессах

В настоящее время учет факторов в технологических процессах разработан на научной основе, и по данной теме существует множество публикаций. Однако по различным причинам эти разработки редко применяются в практических технологических процессах и остаются невнедрёнными. Предположим, что нам известна функциональная зависимость некоторых параметров технологического процесса и существует возможность управления процессом на основе этих закономерностей.

Характеристики программного обеспечения, предназначенного для визуализации параметров технологических процессов, могут различаться в зависимости от конкретного приложения. Однако в общем случае такие программы должны обладать следующими функциональными возможностями:

- Сбор и хранение данных: программное обеспечение должно собирать данные о параметрах с различных датчиков и сохранять их в базе данных.
- Визуализация данных: программное обеспечение должно отображать численные значения параметров в удобной форме, например в виде графиков или цифровых показателей.

- Управление процессом: программное обеспечение должно на основе данных о параметрах управлять технологическим процессом, например автоматически регулировать давление и температурные зависимости в соответствии с заданными параметрами.

Перспективы развития технологий визуализации параметров технологических процессов с использованием специализированных программ чрезвычайно велики. Сегодня всё больше компаний стремятся к автоматизации производственных процессов и повышению эффективности работы. С этой точки зрения использование программ визуализации параметров становится всё более актуальным.

Вышеизложенные положения рассмотрим на примере изучения температурных зависимостей процесса. Подобные задачи часто встречаются в металлургии, химической технологии и других технологических процессах. Ниже приведены результаты работы процесса на примере реакции разложения дихромата аммония.

Результаты данного исследования позволяют более глубоко анализировать технологические процессы. С помощью визуализации изменения параметров можно чётко отслеживать, что облегчает управление процессом. Автоматизированные системы управления значительно повышают эффективность производства. В металлургии и химической промышленности такой подход имеет важное значение для обеспечения безопасности. Поэтому перспективы широкого внедрения технологий визуализации представляют собой большую ценность.

Использование специальных программ для отображения температуры в технологических процессах направлено на сбор и хранение данных, их визуализацию, а также управление процессом.

Работа посвящена использованию специальных программ для отображения температуры в технологических процессах. С помощью

программного обеспечения решаются основные задачи, такие как мониторинг температурных условий, выявление отклонений, оптимизация работы оборудования и другие.

Отмечается, что разработка технологии визуализации параметров в технологических процессах способствует повышению эффективности производства, снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций и улучшению качества выпускаемой продукции.

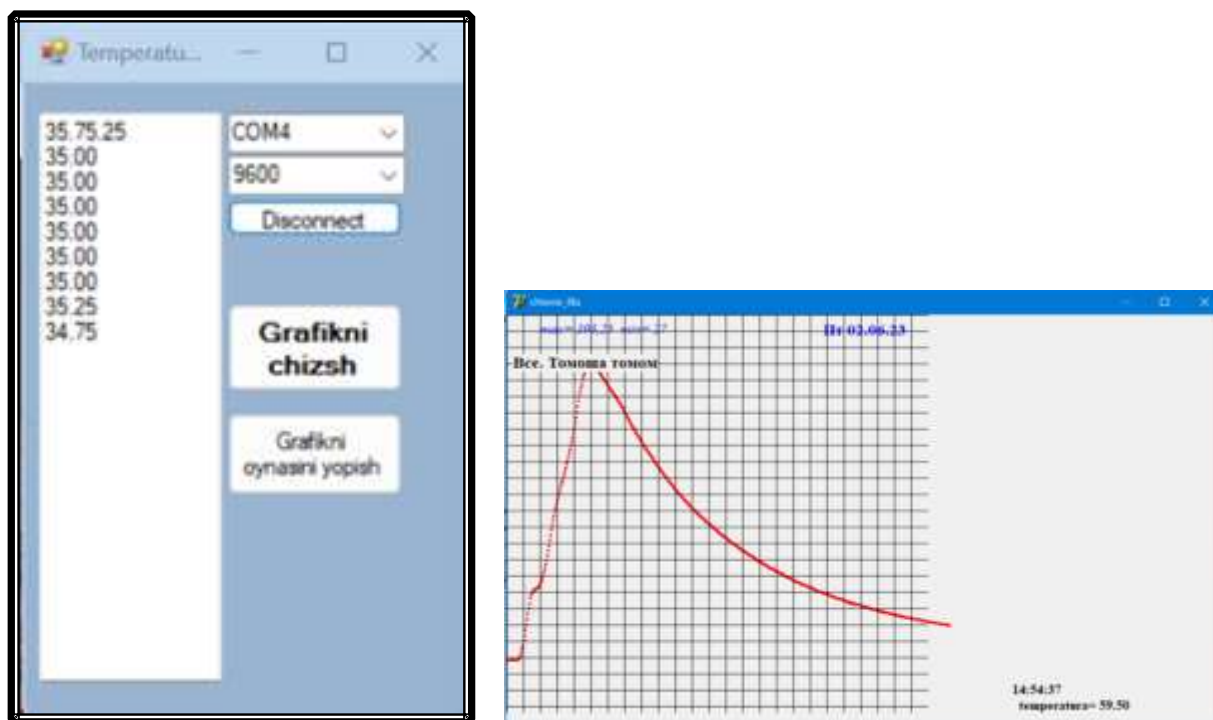


Рисунок 1: а) Интерфейс программы для записи и визуализации температуры; б) Графики, отображающие экспериментальные данные и данные из файла.

Использование специальных программ для визуализации температуры в технологических процессах

Рассматривается применение специальных программ для отображения температуры в технологических процессах. Они обладают рядом преимуществ.

Во-первых, такие программы обеспечивают более точное и достоверное представление данных по сравнению с традиционными методами визуализации, например ручным построением графиков или использованием стандартных графических редакторов.

Во-вторых, специализированные программы могут предоставлять дополнительные функции, такие как анализ данных, формирование отчетов и автоматизация процессов, что значительно повышает операционную эффективность.

Кроме того, такие программы отличаются простым и удобным интерфейсом, не требующим специальных навыков программирования или обработки данных.

Следует отметить, что характеристики программного обеспечения для визуализации параметров технологических процессов могут различаться в зависимости от конкретного приложения.

Результаты данного исследования позволяют более глубоко анализировать технологические процессы. С помощью визуализации изменения параметров можно чётко отслеживать, что облегчает управление процессом. Автоматизированные системы управления значительно повышают эффективность производства. В металлургии и химической промышленности такой подход имеет важное значение для обеспечения безопасности. Поэтому перспективы широкого внедрения технологий визуализации представляют собой большую ценность.

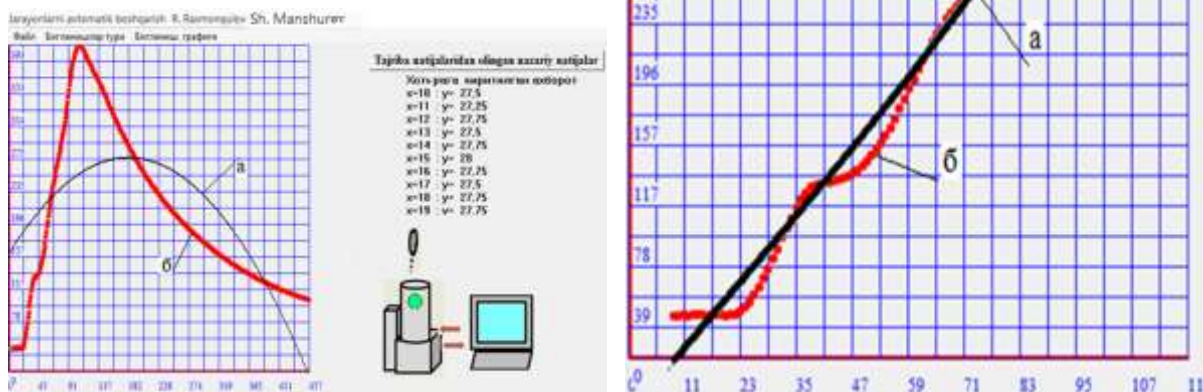


Рисунок 2. Процесс горения: а) функциональная зависимость, найденная с помощью метода наименьших квадратов $y(t) = 0.004328t^2 + 3.4689t - 40.3099$; б) график изменения температуры в режиме реального времени.

Как показано на рисунке 2, в процессе горения при разложении дихромата аммония в отдельные промежутки времени наблюдались отклонения.

Перспективы развития технологий визуализации параметров в технологических процессах с использованием специальных программ

Перспективы развития технологий визуализации параметров в технологических процессах с помощью специализированных программ весьма значительны. В современном мире всё больше компаний стремятся к автоматизации производственных процессов и повышению операционной эффективности. С этой точки зрения использование программ для визуализации параметров становится всё более распространённым и востребованным.

Визуализация технологических процессов с помощью специальных программ имеет ряд преимуществ, в том числе: улучшение контроля и мониторинга процессов, повышение производительности и точности работы, а также возможность оперативного выявления проблем и предотвращения аварийных ситуаций.

Заключение

В ходе исследования была продемонстрирована эффективность применения специализированных программных решений для визуализации параметров в технологических процессах. Такие системы позволяют не только собирать и хранить данные, но и оперативно отображать их в графической форме, что существенно облегчает мониторинг и управление.

На примере реакции разложения дихромата аммония показано, что визуализация температурных изменений в реальном времени способствует более точному анализу и повышает надёжность технологического контроля.

Автоматизация процессов на основе визуализированных данных позволяет своевременно выявлять отклонения, предотвращать аварийные ситуации и повышать общую производственную эффективность. Особенно актуально это для отраслей с повышенными требованиями к безопасности — таких как металлургия и химическая промышленность.

Таким образом, дальнейшее развитие и внедрение технологий визуализации представляет собой перспективное направление в области интеллектуального управления и цифровизации производственных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rahmonkulov, R., & Manshurov, Sh. T. (2023, May 6). Visualization of technological processes for management purposes. *The Peerian Journal*, 18, 8–14.
2. Рахмонкулов Р. Об одной задаче составления алгоритма программ для создания проблемной ситуации в учебном процессе. *European Journal of*

3. Маншуров Ш.Т. Программа сохранения температуры реакции аммония дихромата в файлы на Python // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2025. – Т. 5. – № 5. – С. 710–714. – ООО «Oriental renessans».
4. Маншуров Ш.Т., Утабов У.А., Абдуганиева Ю.Ш. Отработка данных температуры на C++ и сохранение в файле // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2023. – Т. 3. – № 2. – С. 730–740. – ООО «Oriental renessans».
5. Маншуров Ш.Т. Компьютерная визуализация температурных изменений в производственных и лабораторных условиях // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2025. – Т. 5. – № 5. – С. 691–703. ООО «Oriental renessans».
6. Маншуров Ш.Т., Жонқобилов Ж.Т. C++ dasturlash tilida n-xonali palindromik sonlarni topish // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2024. – Т. 4. – № 6. – С. 173–178. – ООО «Oriental renessans».
7. Manshurov, Sh. T., & Jonqobilov, J. T. (2024). C++ dasturlash tilida n-xonali palindromik sonlarni topish. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 4(6), 173–178. ООО “Oriental renessans”.
8. Маншуров Ш.Т., Абдуганиева Ю.Ш. Новейшие технологии интернета связи: от 5G к будущим стандартам передачи данных // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2024. – Т. 4. – № 3. – С. 315–328. – ООО «Oriental renessans».
9. Сулайманова Д.Б., Маншуров Ш.Т., Абдуганиева Ю.Ш., Хакимова Г.А. Development and improvement of media technologies in the educational process // Estudios Italianos. – 2023. – Т. 10. – № 2. – С. 487–501.
10. Самандаров И.Р., Маншуров Ш.Т., Душатов Н.Т., Миратоев З.М., Мустафин Р.Р. Обработка изображений в C++ с помощью библиотеки OpenCV //

- Universum: технические науки. – 2023. – № 5-2 (110). – С. 19–28. – Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования».
11. Самандаров И.Р., Маншуров Ш.Т., Миратоев З.М., Жонқобилов Ж.Т., Абдухашимов Ж.У. Алгоритмы распознавания отдельных и наложенных реальных плоских объектов // Universum: технические науки. – 2023. – № 5-2 (110). – С. 11–18. – Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования».
12. Маншуров Ш.Т. Программирование на C++ для изучения ВАХ и примесного состава при пятикратной переплавке металлургического кремния на солнечной печи // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2023. – Т. 3. – № 2. – С. 517–529. – ООО «Oriental renessans».
13. Маншуров Ш.Т. Спектральной вольтовой чувствительностью поликристаллического кремния, полученного пятикратной переплавкой полукристаллического кремния на солнечной печи // Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – № 12. – С. 1079–1082. – ООО «Oriental renessans».