

DOI: 10.25728/avtprom.2022.03.02

*Е.С. Баулин, А.С. Хохлов (ООО «Центр цифровых технологий» МФТИ),
М.А. Ратьковская (РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина), Р.В. Ручин (МФТИ)*

Методики оценки свойств нефти и ее фракций в задачах управления производством

Рассматриваются существующие и предлагаются новые методы получения подробной информации о физико-химических свойствах нефти на основе неполных данных об ее образце. Указанные методы охватывают задачи аппроксимации для восстановления отсутствующих данных, обработки перекрытия фракций по температурам кипения, подбора аналогов нефти из БД нефтей по неполным данным о ее свойствах с последующей оценкой основных характеристик нефти и ее фракций по свойствам аналогов. Приведены результаты вычислительных экспериментов, подтверждающих применимость предлагаемых подходов к решению приведенных задач. Формулируются рекомендации по подготовке исходных данных о физико-химических свойствах нефтей и узких нефтяных фракций для проведения расчетов в системах оптимизационного планирования.

Ключевые слова: свойства нефти, подбор аналогов нефти, восстановление пропущенных данных, оценка свойств, точность моделей, модели планирования.

Баулин Евгений Сергеевич – канд. техн. наук, директор по разработкам и исследовательской деятельности,

Хохлов Александр Сергеевич – д-р техн. наук, проф., ведущий консультант,
ООО «Центр цифровых технологий» МФТИ (НИУ),

Ратьковская Мария Алексеевна - магистр Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина,

Ручин Роман Владимирович – магистр Московского физико-технического института (НИУ).

Список литературы

1. Garrett P. Preventing Mistakes in Refinery and Olefins Planning. https://www.aspentech.com/en/blog/blog/Preventing_Mistakes_in_Refinery_and_Olefins_Planning
2. Petukhov M.Y., Boronin A. B., Khokhlov A.S. Approaches to LP-Modeling of the Refinery for Planning Purposes // Automation and Remote Control Published, 2018, 79(9):1732- 1740.
3. Баулин Е.С., Мишутин Д.Ю., Хохлов А.С. Методологические аспекты реинжиниринга моделей НПЗ/НХК // Автоматизация в промышленности. 2021. №8. С. 10-19.
4. Spiral Unified Supply Chain Management – URL: https://www.aveva.com/content/dam/aveva/documents/datasheets/Datasheet_SpiralUnifiedSupplyChainManagementAssay_EN.pdf
5. Ефитов Г.Л., Зенков В.В., Мезенцева С.А. Специальное программное обеспечение для автоматизированной лабораторной системы нефтеперерабатывающего завода Лабораторные информационные системы в XXI веке LIMS. – М.: Маркетинг. Информационные технологии, 2007, С. 166-177.
6. ГОСТ 11011-85. Нефть и нефтепродукты. Метод определения фракционного состава в аппарате АРН-2.
7. Ефитов Г.Л., Зенков В.В., Хохлов А.С. Лабораторный информационный комплекс ЛИИНС: структура и опыт эксплуатации // Автоматизация в промышленности. 2005. № 8. С. 60-63.
8. Зенков В.В., Демиденко К.А., Хохлов А.С. К вопросу моделирования качества нефти // Промышленный сервис. 2012. №4. С. 22-25.

9. Хохлов А.С., Демиденко К.А., Цодиков Ю.М., Гайнетдинова А.Н. Оптимизационный расчет товарной характеристики и потребительской ценности нефти. Уч. пособие. РГУНиГ им. Губкина. 2009.
10. Liu Y. A., Ai-Fu Chang, Kiran Pashikanti Petroleum Refinery Process Modeling Integrated Optimization Tools and Applications, Wiley-VCH, 2018.
11. Constrained Cubic Spline Interpolation for Chemical Engineering Applications by Kruger CJC – URL: <https://www.machsupport.com/ftp/Extra%20Information/spline.pdf>
12. Luyben W.L. Design and control of an auto refrigerated alkylation process // Industrial & Engineering Chemistry Research. 2009. 48. 11081–11093.10. Богомолов С. Л., Анохин А. Н. Метод предварительного анализа технологической сигнализации для выявления потенциально незначимых сигналов тревоги // Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС и ТЭС: Тр. II междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2021. – Минск: БГУИР, 2021. – С. 98–100.

Baulin E.S., Khokhlov A.S., Rat'kovskaya M.A., Ruchin R.V. Evaluation procedures for crude oil and its distillates in production management tasks

The paper discusses the existing methods and offers new ones for obtaining detailed information about physicochemical properties of crude oil based on incomplete data about its image. The methods comprise the approximation problems for missing data recovery, oil fractions overlap processing per their boiling points, selection of analogs from a crude database under incomplete information about crude properties with subsequent assessment of key properties of the crude and its distillates based on analog's properties. The results of numerical experiments are presented, which confirm the applicability of the proposed approaches. Recommendations are made on the preparation of initial data about the properties of crude oil and its narrow cuts for subsequent calculations in optimal planning systems.

Keywords: crude properties, crude analogs selection, missing data recovery, properties evaluation, model accuracy, planning models.