

## Повышение качества оптимизации проектов нефтяного комплекса - продление времени использования нефтепродуктов человечеством

© 2015 Панков Александр Николаевич  
Гуковский институт экономики и права (филиал)  
Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)  
347871, Ростовская обл., г. Гуково, ул. Мира, д. 13а  
E-mail: info.giep@gmail.com

Рассмотрено состояние уровня мировой добычи нефти и нефтепереработки, выявлены варианты оптимизации использования ее человечеством. Выделены направления внедрения инноваций, снижения затрат на всех этапах геологоразведки, добычи, нефтепереработки, транспортировки, сбыта нефтепродуктов. Рассмотрен алгоритм оценки экономической эффективности автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтеперерабатывающих производств. Сделаны выводы на перспективу о том, что и в какие периоды времени выгоднее работает для предприятий и для потребителей.

*Ключевые слова:* нефть, нефтепереработка, технологическое снижение затрат, оценка экономической эффективности.

Сколько нефти осталось в недрах Земли? Этот вопрос задают многие, но ответы все приблизительны. Самые реальные прогнозы - нефти приблизительно осталось на 50 лет, при теперешнем уровне ее добычи.

Самая большая доля мировых запасов нефти находится в Венесуэле и Саудовской Аравии. Нефти в России, по оценкам WOC, примерно 60 млрд барр. Этого хватит примерно на 21 год<sup>1</sup>.

Запасов в Азиатско-Тихоокеанском регионе хватит на 14 лет. Поэтому Китай должен будет активно импортировать нефть, усиливая нагрузку на другие регионы, где запасы будут таять быстрее<sup>2</sup>.

“Первая и самая насущная проблема, с которой мы сталкиваемся,- это завершение эпохи дешевого природного топлива. Без преувеличения можно сказать, что именно запасы дешевой нефти и природного газа лежат в основе современной обеспеченной жизни”, - пишет в своей книге “Что нас ждет, когда закончится нефть, изменится климат и разразятся другие катастрофы XXI века” американский литератор-фаталист Джеймс Г. Кунстлер<sup>3</sup>.

Проблема недостатка нефти может создать проблемы и в других областях человеческой жизнедеятельности - нехватку других ресурсов. Ричард Хейнберг, один из ведущих специалистов по нефтяным месторождениям, предположил, что жизни людей угрожает кризис дефицита пищи, созданный зависимостью от нефти<sup>4</sup>.

Самый оптимальный способ уйти от такой проблемы - это спланированно использовать ис-

копаемое топливо (нефть, природный газ и уголь), создать более современные технологии, использовать глобальные автоматизированные системы управления энергопотреблением.

Во многих отраслях использования нефти ее можно заменить природным газом. В России примерно 25-30 % мировых запасов газа. Россия находится на первом месте по запасам газа (47,5 трлн м<sup>3</sup>). Человечеству хватит на 60 лет данного вида топлива при текущих объемах его добычи. В России хватит природного газа на 80 лет.

Внедрение инноваций в нефтяной промышленности позволяет улучшать качество и увеличивать разнообразие продуктов, а также снижать затраты. Существует несколько направлений технологического снижения затрат на производство (см. таблицу):

- 1) применение в нефтяной и газовой промышленности научно-практических достижений в смежных областях науки и производства;
- 2) использование опыта многих компаний с целью внедрения его в новые производства;
- 3) увеличение производственных мощностей;
- 4) кардинальное изменение используемых технологий.

Существующие технологические процессы выполняют очень сложные функции, но одним из самых необходимых направлений в разработке и доработке этих процессов выступает их оптимизация по экономическим параметрам (см. таблицу). С этого начинается любое производ-

## Варианты технологического снижения затрат\*

Стадия производства	Направление новшеств	Проводимые мероприятия	Экономический эффект от внедрения новшеств
Геологоразведка	Освоение новых структур	Геологические работы Геолого-технические работы, сейсморазведка	Сокращение издержек производства
Нефтедобыча	Освоение новых районов	Горизонтальное бурение Обработка призабойной зоны скважин Гидравлический разрыв пласта	Сокращение издержек производства Получение дополнительных объемов добычи нефти
Нефтепереработка	Освоение новых типов продукции для переработки	Комплексная переработка нефти	Производство светлых нефтепродуктов, металлических соединений, Производство газа
Сбыт	Строительство нефтегазотранспортной инфраструктуры	Применение новых реагентов для того, чтобы нефть не застывала	Реализация нефтепродуктов Реализация попутного газа
Влияние антропогенных факторов	Утилизация попутного газа	Конверсия газа в жидкие углеводороды Закачка газа в коллектор для повышения нефтеотдачи	Очистка, оздоровление почвы, воды, воздуха

\* Рудаков Ю.А. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса. Москва, 2010. (Научная мысль).

ство, на этом держится предприятие, и это является главным в дальнейшем развитии технологических основ и служит бизнес-подтверждением необходимости существования и дальнейшего развития всех направлений и технологических, и бизнес-проектов.

Что же составляет суть данных проектов? Какие необходимые критерии принятия решений являются приоритетными, какие - вторичными, а какие находятся на позициях неважного учета при анализе работы предприятия и оценке функционирования технологического процесса?

Развитие нефтехимической промышленности невозможно без участия компьютеров, потому управление технологическими процессами особенно интересно с точки зрения оптимизации этих процессов по множеству параметров (см. рис. 1).

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на пред-

приятиях нефтеперерабатывающей промышленности являются сложными как с химико-технологической стороны, так и с программно-технической.

Процессы химико-технологические в производстве нефтепродуктов изучены достаточно полно, но оптимизация этих процессов, с точки зрения экономической, с точки зрения качества конечных продуктов требует постоянного обновления знаний, как в науке, так и в инженерии и в использовании этих знаний в производстве.

Переработка нефти состоит из двух процессов: обессоливания нефти и разделения нефти на фракции.

Обессоливание нефти происходит на электрообессоливающих установках. Разделение нефти на фракции происходит через нагрев на установках атмосферно-вакуумной трубчатки. От работы этих установок зависит качество получаемой продукции.

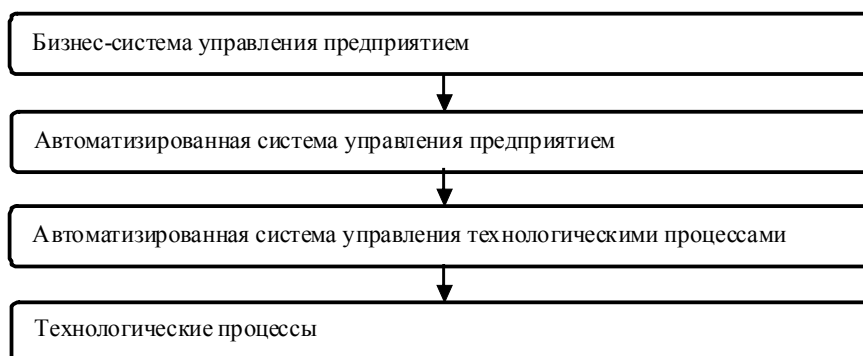


Рис. 1. Укрупненная схема нефтеперерабатывающего завода (НПЗ)

Таким образом, одним из важнейших направлений исследования является разработка алгоритмов системы оценки экономической эффективности АСУ ТП установками первичной переработки нефти.

Объектом исследования выступает АСУ ТП установками первичной переработки нефти.

Предмет исследования - закономерности процессов автоматизации управления установками первичной переработки нефти.

Главными задачами оптимизации являются:

- обоснование параметров оценки эффективности АСУ ТП на установках первичной обработки нефти;
- разработка математической модели оценки качества работы установок первичной переработки нефти;
- создание оптимизационных алгоритмов управления технологическим процессом с целью минимизации потерь;
- определение зависимостей управления технологическим процессом и потерь;
- разработка системы помощи управлению АСУ ТП с корректировками по оптимизациям.

Для решения указанных задач активно используются методы математической статистики, аналитические поисковые системы, семантические модели, интеллектуальные системы, нейронные системы, генетические системы, системы искусственного интеллекта, модели искусственного иммунитета.

АСУ ТП, применяемые в нефтеперерабатывающей промышленности, состоят из двух уровней - нижнего и верхнего. Нижний уровень - это контроллеры, датчики (КИП). Верхний уровень - это компьютеры - рабочие станции и сервера, соединенные с контроллерами в единую сеть (см. рис. 2).

Системы верхнего уровня технически - это компьютеры, соединенные между собой и контрольно-измерительной аппаратурой, а программно - это системы, выполняющие сбор данных со всех датчиков в непрерывном режиме, хранение данных, обработку их и управление технологическим процессом через устройства связи с объектами (УСО).

Алгоритмы управления технологическими процессами основаны на базах данных экспертных систем, являющихся частью АСУ ТП.

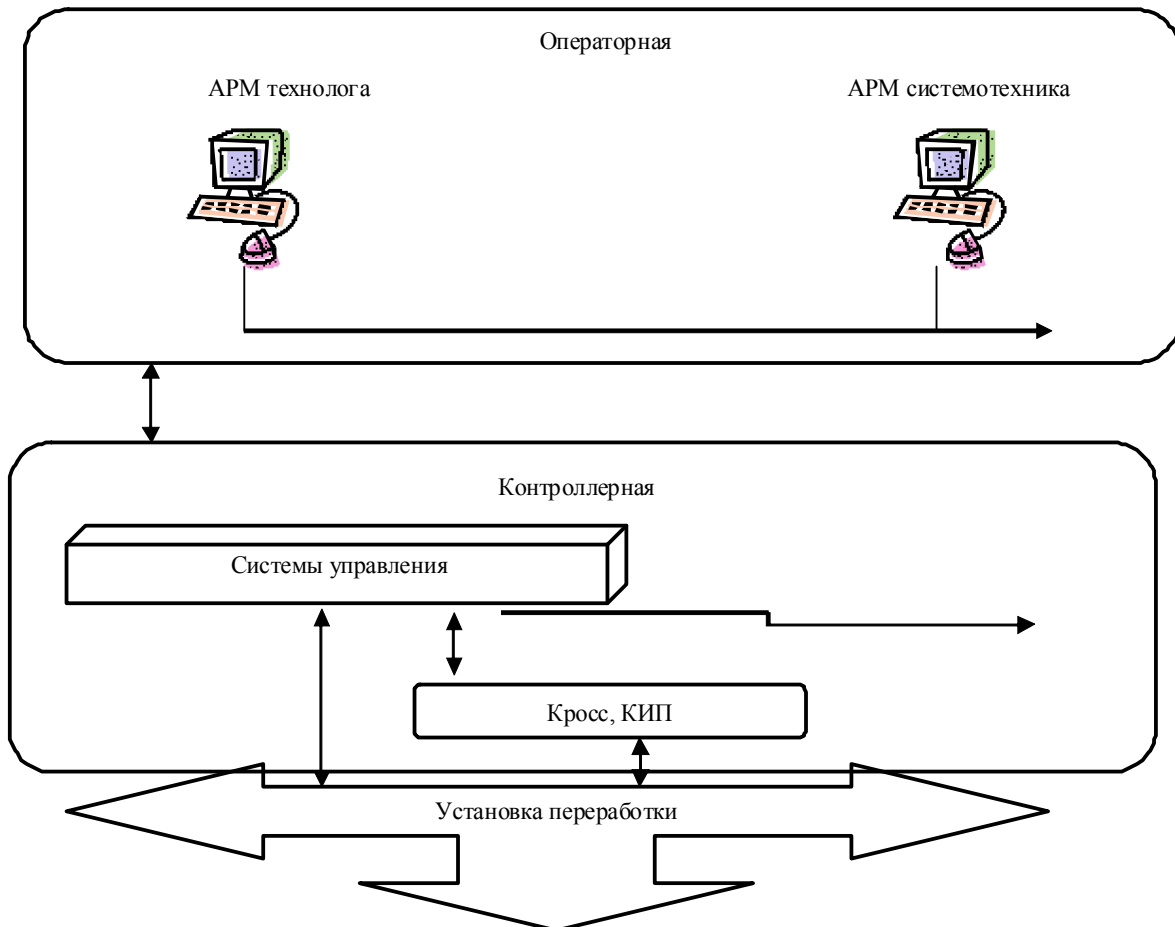


Рис. 2. Структурная схема АСУ ТП одного блока управления

Использование интеллектуальных систем в АСУ ТП не является новым, но развитие их позволяет каждый раз корректировать управление процессами с помощью новшеств, таких как нейронные системы, генетические системы, искусственный интеллект.

Применение методов искусственного интеллекта улучшает диагностику технологических процессов и контроль за состоянием оборудования.

Использование в АСУ ТП графических моделей для отображения технологической информации повышает понятность происходящих процессов, улучшает и облегчает труд технологов-операторов.

АСУ ТП состоит из множества подсистем, и общий алгоритм работы системы включает в себя алгоритмы работы каждой из подсистем. Сложность взаимосвязи подсистем заключается в непрерывности процессов, невозможности корректировки или устранения проблем через остано-

ву или повторение части или всего технологического процесса.

Корректировки управления процессами возможны лишь в режимах воздействия и обратной связи с объектами.

Применение технологии «клиент-сервер» позволяет разбить алгоритм работы каждой системы на алгоритмы работы шлюзов, серверов и рабочих станций, решающие каждый свою задачу в этих подсистемах.

<sup>1</sup> Взгляд, деловая газета. URL: <http://vz.ru/economy/2012/11/2/605487.html>.

<sup>2</sup> Вести, Экономика. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/44907>.

<sup>3</sup> Кунстлер Дж. Что нас ждет, когда закончится нефть, изменится климат и разразятся другие катастрофы XXI века. Санкт-Петербург, 2011.

<sup>4</sup> Heinberg R. Afterburn: Society Beyond Fossil Fuel. New York, 2015.

*Поступила в редакцию 04.05.2015 г.*