ЛОГИСТИКА

И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

LOGISTICS and Supply Chain Management

ТЕМА НОМЕРА

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

OPTIMIZATION OF TRANSPORTATION IN LOGISTICS SYSTEMS AND SUPPLY CHAINS

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА И НЕФТЕНАЛИВНЫХ ГРУЗОВ

OPTIMIZATION OF GAS AND OIL TRANSPORTATION

ANALYSIS OF THE LINEAR CONTAINER SHIPPING CURRENT STATE

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ЛИНЕЙНЫХ КОНТЕЙРЕНЫХ ПЕРЕВОЗОК

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

IMPROVEMENT OF SUPPLY CHAINS PLANNING PROCESS

ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОВ

FORMATION OF COMPLEX LOGISTIC SERVICE SYSTEM FOR INTERNET RETAILERS

ISSN 2587-6775

9 772587 677005 >

№ 01 (84) февраль 2018

СОДЕРЖАНИЕ СТР.

КЛЕПИКОВ В.П.
Анализ мультимодальных перевозок в цепях поставок нефти европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей
KLEPIKOV V.P.
Analysis of Multimodal Transport in Oil Supply Chains of European Countries in the Atlantic, Northern and Baltic Seas 3

КОРНЕЕВА О.Н.
Оптимизация логистики строительных проектов нефтегазовой отрасли посредством выбора модели материально технического обеспечения
KORNEEVA O.N.
Oil and Gas Construction Logistic Optimization through the Choice of Supply Chain Model 19

КУЗНЕЦОВ В.О.
Применение транспортной модели в задачах логистики складирования
KUZNETSOV V.O.
Application of Transport Model in Warehouse Logistics 32

МАЙДАНОВА С.А., ИЛЬИН И.В.
Анализ современного состояния отрасли линейных контейнерных перевозок и перспектив ее дальнейшего развития
MAYDANOVA S.A., ILYIN I.V.
Analysis of the Linear Container Shipping Industry Current State and Prospects of its Further Development 40

ВОЛКОВА Е.М.
Проблемы развития смешанных пассажирских перевозок в городских транспортных системах
VOLKOVA E.M.
Problems of Multimodal Passenger Transportation Development in Urban Transport Systems 59

КОЛЬЧУГИН Д.М.
Формирования системы комплексного логистического сервиса для интернет-магазинов
KOLCHUGIN D.M.
A Complex Logistics Service System Development for Internet Retailers 66

СЕРГЕЕВА О.Е.
Влияние логистической системы управления на формирование эффективной модели бизнеса
SERGEEVA O.E.
Influence of Logistic Management System on the Formation of Effective Business Model 79

СОЛОДОВНИКОВ В.В.
Совершенствование процесса оперативного планирования цепей поставок металлургических предприятий
SOLODOVNIKOV V.V.
Improving the Operative Planning Process of the Supply Chain of Metallurgical Enterprises 86

МИЩЕНКО А.В., АПАЛЬКОВА Т.Г.
Методы и модели оценки эффективности управления финансовыми ресурсами в промышленной логистике
MISHCHENKO A.V., APALKOVA T.G.
Methods and Models of Assessing the Effectiveness of Financial Management in Industrial Logistics 96

ГУСЕВ Д.А., МАЗУНИНА О.А., ФЕЛЬ А.В.
Выбор оптимальной контрактной модели цепи поставок: особенности анализа при многих критериях с учетом риска
GUSEV D.A., MAZUNINA O.A.,FEL A.V.
Choosing the Optimal Supply Chain Contract Model: Features of Multicriteria Analysis with Risk Assessment 112

ЭЛЬЯШЕВИЧ И.П.
Методология принятия решений по выбору поставщиков операционных ресурсов и логистических услуг при реализации технологии «Lean Six Sigma» в снабжении
ELYASHEVICH I.P.
Methodology of Making Decisions on the Choice of Operational Resources Suppliers and Logistics Services in the Implementation of Lean Six Sigma Technology in Supplying 125

Анализ мультимодальных нефти европейских стран Северного и Балтийского

Analysis of Multimodal Transport of European Countries in the Atlantic

КЛЕПИКОВ В.П.
д.т.н., профессор
Кафедра Управления логистикой
Национальный исследовательский

vklepikov@hse.ru

Ключевые слова: *мультимодальные перевозки, лантика, Северное море, Балтийское море,*
Keywords: *multimodal transport, supply chain,*

АННОТАЦИЯ

Характерной особенность нефтяного рынка стран региона Атлантики, Северного и Балтийского моря ется преобладание импортного сырья над местным ством нефти, а динамика нефтедобычи в последни дает оснований предполагать существенного роста ства в будущем. Это обстоятельство определяет организации логистического процесса доставки нефти фтеперерабатывающие заводы (НПЗ) стран региона Северного и Балтийского морей. Наличие трубопроводной системы «Дружба» позволяет использовать магистральный транспорт для поставки российской нефти из региона водства минуя перевалку в портах на НПЗ стран делает процесс не зависящим от погодных условий, поставки нефти по ТП «Дружба» важны для региона.

Морская транспортировка нефти на рынок стран Атлантики, Северного и Балтийского морей имеет ществ. Поэтому НПЗ многих государств применяют сырья с использованием европейских магистральных лучающих нефть через морские портовые терминалы. представлена характеристика транспортной инфра морских терминалов ТП систем, современное нефтеперерабатывающих мощностей на материковой пиона, исследуется степень снабжения НПЗ государств ТП транспортной системой региона. Значительная часть государств, имеющих морскую границу, расположена средственной близости от нефтяных портовых терминалов целью разработки эффективных программ поставок фти в страны стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей в работе рассмотрены инфраструктурные можности этих субъектов экономики. Результаты показали, что портовая инфраструктура государств в акватории пиона Атлантики, Северного и Балтийского морей возможностью принимать танкеры класса VLCC.

С помощью метода количественного анализа динамика изменения нефтеперерабатывающих мощностей объемов переработки нефти государствами региона. лены основные группы стран-участниц международного

СТР.
KOV V.P. 3
altic Seas
EVA O.N. 19
ain Model
SOV V.O. 32
Logistics
ILYIN I.V. 40
elopment
OVA E.M. 59
rt Systems
GIN D.M. 66
et Retailers
EEVA O.E. 79
ness Model
NIKOV V.V. 86
Enterprises
KOVA T.G. 96
rial Logistics
A.,FEL A.V. 112
Assessment
HEVICH I.P. 125
tics Services
in Supplying

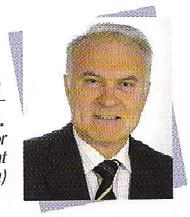
Анализ мультимодальных перевозок в цепях поставок нефти европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей

Analysis of Multimodal Transport in Oil Supply Chains of European Countries in the Atlantic, Northern and Baltic Seas

КЛЕПИКОВ В.П.
д.т.н., профессор
Кафедра Управления логистической инфраструктурой
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

KLEPIKOV V.P.
Doctor of Tech.Sc., Professor
Department of Logistics Infrastructure Management
National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

vklepikov@hse.ru



Ключевые слова: *мультимодальные перевозки, цепь поставок, нефть, нефтяной терминал, трубопровод, Атлантика, Северное море, Балтийское море, порт, инфраструктура*
Keywords: *multimodal transport, supply chain, oil, oil terminal, pipeline, Atlantic, North Sea, Baltic Sea, port, infrastructure*

АННОТАЦИЯ

Характерной особенность нефтяного рынка европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей является преобладание импортного сырья над местным производством нефти, а динамика нефтедобычи в последние годы не дает оснований предполагать существенного роста производства в будущем. Это обстоятельство определяет специфику в организации логистического процесса доставки нефти на нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей. Наличие трубопроводной (ТП) системы «Дружба» позволяет использовать магистральный ТП транспорт для поставки российской нефти из регионов производства минуя перевалку в портах на НПЗ стран региона. Что делает процесс не зависящим от погодных условий, поэтому поставки нефти по ТП «Дружба» важны для региона.

Морская транспортировка нефти на рынок стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей имеет ряд преимуществ. Поэтому НПЗ многих государств применяют поставки сырья с использованием европейских магистральных ТП, получающих нефть через морские портовые терминалы. В работе представлена характеристика транспортной инфраструктуры морских терминалов ТП систем, современное распределение нефтеперерабатывающих мощностей на материковой части региона, исследуется степень снабжения НПЗ государств региона ТП транспортной системой региона. Значительная часть НПЗ государств, имеющих морскую границу, расположена в непосредственной близости от нефтяных портовых терминалов. С целью разработки эффективных программ поставок сырой нефти в страны стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей в работе рассмотрены инфраструктурные возможности этих субъектов экономики. Результаты показывают, что портовая инфраструктура государств в акватории стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей располагает возможностью принимать танкеры класса VLCC.

С помощью метода количественного анализа исследуется динамика изменения нефтеперерабатывающих мощностей и объемов переработки нефти государствами региона. Выделены основные группы стран-участниц международного рынка

ABSTRACT

The typical feature of the oil market of the Atlantic region, the North and Baltic Seas is significant prevalence of imported raw materials over domestic oil refining, and the oil production dynamics over the past few years does not suggest a significant production growth in the future. This circumstance determines specific features of the logistics of oil transportation to the Atlantic region, the North and Baltic Seas refineries. Availability of Druzhba's oil pipeline system enables to use the trunk pipelines for Russian oil supply to regional refineries without a marine pass, which makes the process independent on weather conditions. So oil supplies via Druzhba are crucial for the region.

Marine oil transportation to the Atlantic region, the North and Baltic Seas market has a number of advantages. That is why refineries in many countries have crude oil supplied via European oil trunk pipelines that receive oil via marine port terminals. The paper describes the transport infrastructure of oil pipelines sea terminals, shows modern distribution of oil refining facilities in the European continent, and studies the procurement volume arriving to refineries of the region via the Atlantic region, the North and Baltic Seas transportation system. A considerable part of refineries in the maritime countries is located in close proximity to the oil port terminals. To develop efficient programs of crude oil supply to the Atlantic region, the North and Baltic Seas, the infrastructural opportunities provided by these economic entities are studied in the paper. The findings reveal that the port infrastructure of states in the Atlantic, North and Baltic Seas region water area is able to receive VLCC class tankers. Using the quantitative analysis method, we review the developments in oil refining facilities and oil refining volumes in the region. We singled out the main groups of countries participating in the global oil market. Despite a drastic capacity loss of the regional refineries the total volume of oil refinery in the Atlantic, North and Baltic Seas has an upward trend. Development of this process will lead to an increase in imported oil flow and will provide an additional load of the region's transport infrastructure.

нефти. Несмотря на существенное снижение мощности НПЗ региона, суммарный объем переработки нефти в странах региона Атлантики, Северного и Балтийского морей имеет тенденцию к росту. Развитие этого процесса приведет к увеличению импортного грузопотока нефти и даст дополнительную загрузку транспортной инфраструктуре региона.

ВВЕДЕНИЕ

Доходы от реализации нефти составляют значительную часть российского бюджета. Поэтому разработка эффективных цепей поставок нефти на внешних рынках является важной задачей для реализации экономической политики России. Использование сырья в экономике стран начинается после её доставки на НПЗ потребителей, а конкуренция среди поставщиков нефти в Европу очень велика. Для разработки и реализации конкурентных торговых схем поставок товара на переработку необходимо представлять потребительский рынок и понимать особенности доставки товара конечному потребителю. В данной работе рассматривается география потребительского рынка, возможности инфраструктуры поставки сырой нефти на НПЗ стран региона и мощности заводов по её переработке. К «европейским странам региона Атлантики, Северного и Балтийского морей» мы относим 15 государств от Белоруссии до Португалии. Хотя Белоруссия не имеет морской границы в рассматриваемом регионе, но без белорусских НПЗ картина потребления нефти в регионе будет не полной.

Рынок европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей являются важнейшим направлением сбыта сырой нефти, добываемой в России. Часть поставок происходит по северной ветке нефтепровода «Дружба» (Druzhba), но большее число потребителей исследуемого региона получает нефть с использованием морской поставки. За последние годы в российской экономике предприняты грандиозные усилия для обеспечения реализации морских поставок нефти в рассматриваемые страны Европы. Были построены нефтепроводы БТС-1 и БТС-2, порты Приморск и Усть-Луга, реализуются проекты «Варандей», «Приразломное», «Новый порт» и другие.

В 2016 г Россия экспортировала 274 млн т нефти и 65% от этого объема был экспорт в Европу [BP, 2016]. Для Европы российская нефть составила 36% всего объема нефтяного импорта. Большая часть российского экспорта нефти была направлена на терминалы европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей. Поэтому в условиях снижения цен на сырую нефть исследование структуры потребления и состояние транспортной инфраструктуры поставок нефти в данный регион является очень важной проблемой для формирования экономической политики России в этом регионе мира.

Сырая нефть является важнейшим продуктом международной экономики, а исследования рынков нефти ведутся в различных направлениях [Клепиков, 2017а; Макаров и др., 2014; Байков, 2013; Базалева и Казначеев, 2015; Зубарев и Полбин, 2016]. При волатильности цен на сырую нефть особое значение приобретает исследование логистики поставок нефти на международные рынки. Географическое расположение месторождений добычи нефти и регионов её потребления приводит к необходимости осуществлять доставку больших объемом сырья на значительные расстояния. На протяжении многих лет транспортировка нефтяных грузов является самым крупным международным грузопотоком на Земле. В современных условиях экономически более выгодными являются морская и трубопроводная транспортировки. Важнейшую роль в доставке нефти играют нефтепроводы отдельных промышленных компаний, а также магистральные трубопроводы, осуществляющие поставку нефти многих клиентов. Нефтяные терминалы и порты выполняют важную связующую функцию обеспечивая передачу грузопотока между наземным и морским видами транспорта. Большинство работ в области международной логистики нефти посвящены исследованию морской, трубопроводной или портовой деятельности транспортных систем. В [Oliveira et al., 2016] проанализирована система доставки от морского терминала до нефтепровода НПЗ и разработана оптимизационная модель, учитывающая

условия неопределенности относ
мизировать общие затраты на НПЗ
шения для комплексного планирова
фтепродуктов. В статье [Mo
имитационная модель поведения
нефтяных компаний была предложе
поставок. Используя эту модель,
ленность побуждает нефтедобыва
боткой и экспортом нефти. В
этапы исследовательского проекта
дизайн транспортных систем.
лили методы решения, описали
rekovsky 2015] с помощью метода
дель определения оптимальной
в цепи поставок нефти, на НПЗ и в
на исследовании нефтяной промы
2012] представляет эволюцию
нефти. В [Клепиков, 2017б]
родной доставки нефти.

Наибольший эффект может дать
работке проектов цепей поставок
лантики, Северного и Балтийского
метод количественного анализа.
развитие индустрии поставки и пере
гион Европы. Исследуются способ
дукции с моря и поставке сырой
гиона. Представлен прогноз объе
в рассматриваемый регион.

Структура добычи и перераб
инфраструктуры доставки не

Страны переработчики нефти мо
мощности расположенных на их тер
марной мощностью нефтепереработки
ция, Великобритания, Нидерланды и
т до 60 млн т в год: Бельгия, Польша,
Третья группа с мощностью нефтепе
Дания и Ирландия.

Страны переработчики сырой не
дителями нефти. Поэтому сначала

Страны-производители нефти

Норвегия является главным произ
г в Норвегии произведено 88 млн т
жены на шельфе. Во многих случаях
рождениях и направляется на берег
ширная сеть подводных нефтепро
береговыми терминалами. Нефтяная
шельфе в Северном море делится на
сторождения с наземными перевалоч
проходят до норвежских терминалов
минала Teesside в Великобритании.
скальных хранилищах, прежде чем
ней переработки.

ительную часть российского бюджета.
ок нефти на внешних рынках является
олитики России. Использование сырья
на НПЗ потребителей, а конкуренция
. Для разработки и реализации конку-
работку необходимо представлять по-
ставки товара конечному потребителю.
отребительского рынка, возможности
ран региона и мощности заводов по её
Атлантики, Северного и Балтийского
ии до Португалии. Хотя Белоруссия не
ионе, но без белорусских НПЗ картина

ки, Северного и Балтийского морей
нефти, добываемой в России. Часть по-
вода «Дружба» (Druzhba), но большее
чает нефть с использованием морской
мике предприняты грандиозные усилия
нефти в рассматриваемые страны Ев-
ТС-2, порты Приморск и Усть-Луга, реа-
, «Новый порт» и другие.
фти и 65% от этого объема был экспорт
ть составила 36% всего объема нефтя-
та нефти была направлена на терминалы
о и Балтийского морей. Поэтому в усло-
ие структуры потребления и состояние
в данный регион является очень важной
политики России в этом регионе мира.
ом международной экономики, а ис-
х направлениях [Клепиков, 2017а; Ма-
Казначеев, 2015; Зубарев и Полбин,
ь особое значение приобретает иссле-
народные рынки. Географическое рас-
егионов её потребления приводит к не-
их объемом сырья на значительные
ортировка нефтяных грузов является са-
на Земле. В современных условиях эко-
ая и трубопроводная транспортировки.
ефтепроводы отдельных промышленных
воды, осуществляющие поставку нефти
ты выполняют важную связующую фун-
жду наземным и морским видами тран-
ародной логистики нефти посвящены ис-
портовой деятельности транспортных
вана система доставки от морского тер-
оптимизационная модель, учитывающая

условия неопределенности относительно поставок нефти в терминал. Чтобы минимизировать общие затраты на НПЗ, в [Guajardo et al., 2013] предоставлена модель решения для комплексного планирования производства, транспортировки и продаж нефтепродуктов. В статье [Morecroft and Van der Heijden, 1992] была разработана имитационная модель поведения нефтяного рынка. В статье [Al-Othman et al., 2008] для нефтяных компаний была предложена стохастическая модель планирования цепочки поставок. Используя эту модель, авторы показывают, что экономическая неопределенность побуждает нефтедобывающие страны поддерживать баланс между переработкой и экспортом нефти. В статье [Aboudi et al., 1989] были рассмотрены основные этапы исследовательского проекта по разработке нефтяных месторождений, а также дизайн транспортных систем. Авторы разработали математическую модель, определили методы решения, описали способы их реализации. В работе [Kazemi and Szmerekovsky 2015] с помощью метода линейного программирования разработана модель определения оптимальной подачи нефти на НПЗ. Модель минимизирует затраты в цепи поставок нефти, на НПЗ и в центрах распределения продукции. Она основана на исследовании нефтяной промышленности и транспортной сети США. [Lun et al., 2012] представляет эволюцию проблем, возникающих при морской транспортировке нефти. В [Клепиков, 2017б] рассматривается мультимодальная логистика международной доставки нефти.

Наибольший эффект может дать применение представленных результатов при разработке проектов цепей поставок российской нефти в европейских странах региона Атлантики, Северного и Балтийского морей. В качестве инструмента в работе используется метод количественного анализа. Проведено исследование возможностей и тенденций развитие индустрии поставки и переработки нефти, поступающей в рассматриваемый регион Европы. Исследуются способности транспортной инфраструктуры по приему продукции с моря и поставке сырой нефти по основным наземным направлениям на НПЗ региона. Представлен прогноз объема возможных поставок сырой нефти на переработку в рассматриваемый регион.

Структура добычи и переработки нефти. Возможности инфраструктуры доставки нефти рассматриваемого региона

Страны переработчики нефти можно разделить условно на три группы по суммарной мощности расположенных на их территории НПЗ. К первой группе отнесем страны с суммарной мощностью нефтепереработки, превышающей 60 млн т в год: Германия, Франция, Великобритания, Нидерланды и Испания. Вторая группа с переработкой от 15 млн т до 60 млн т в год: Бельгия, Польша, Белоруссия, Швеция, Норвегия и Португалия. Третья группа с мощностью нефтепереработки менее 15 млн т в год: Финляндия, Литва, Дания и Ирландия.

Страны переработчики сырой нефти в регионе являются одновременно и производителями нефти. Поэтому сначала будут рассмотрены их характеристики.

Страны-производители нефти в регионе

Норвегия является главным производителем сырой нефти на севере Европы. В 2015 г в Норвегии произведено 88 млн т сырой нефти. Норвежские месторождения расположены на шельфе. Во многих случаях нефть загружается на танкеры на морских месторождениях и направляется на береговые нефтяные терминалы. Кроме того, создана обширная сеть подводных нефтепроводов для связи шельфовых месторождений с береговыми терминалами. Нефтяная трубопроводная инфраструктура на норвежском шельфе в Северном море делится на четыре системы, соединяющих шельфовые месторождения с наземными перевалочными терминалами. Три нефтяных трубопровода проходят до норвежских терминалов Mongstad, Sture, Kerstu и один нефтепровод до терминала Teesside в Великобритании. На норвежских терминалах нефть накапливается в локальных хранилищах, прежде чем загружается на танкеры для экспорта и для внутренней переработки.

Нефтепроводы Troll I диаметром 40,64 см, длиной 85 км и Troll II диаметром 50,8 см, длиной 80 км[1], суммарной мощностью 28 млн т, поставляют сырую нефть в резервуарный парк берегового терминала Mongstad объемом 1,5 млн куб. м для дальнейшей отправки потребителям. Терминал Mongstad имеет 3 причала, способных обрабатывать танкеры класса VLCC. Нефть с терминала поставляется также на крупнейший НПЗ страны Mongstad. НПЗ Mongstad принадлежит компаниям Statoil (79%), Shell (21%) и имеет мощность 10 млн т[2].

Трубопровод Sleipner East диаметром 50,8 см, длиной 245 км и мощностью 10 млн т доставляет нефтяной газовый конденсат на комплекс в Kerstø на севере от Stavanger[3].

Трубопроводы OTS длиной 115 км, мощностью 38 млн т и GOP длиной 212 км, мощностью 13 млн т поставляют нефть в резервуарный парк терминала Sture объемом 1 млн куб. м. Терминал Sture, расположенный недалеко от Bergen имеет 2 причала способных вести отгрузку на танкеры класса VLCC.

Второй НПЗ Норвегии Slagen, расположенный на западном берегу Oslofjord, принадлежит Exxon и имеет мощность 6 млн т. Снабжение и отгрузка продукции завода осуществляется через прилегающий терминал с двухсторонним причалом длиной 500 м, способным принимать танкеры DWT от 100 тыс. т до 250 тыс. т[4].

Великобритания (UK) является вторым по объему производителем сырой нефти. Добыча производится на морском шельфе в Северном море. Интересно отметить, что из добытых на шельфе страны в 2012 г 44,6 млн т нефтяного сырья 29,9 млн т было экспортировано в Нидерланды, Германию и Францию, при этом 60,5 млн т нефти было импортировано в UK [IEA, 2014]. Производство нефти в UK последнее время постоянно снижалось. Однако, в 2015 г было произведено 43,5 млн т [BP, 2016], что на 13,4% выше, чем в 2014 г, а к 2018 г ожидается увеличение добычи нефти до 50 млн. т. Нефтепроводная сеть UK составляет 4,8 тыс. км, половина которых находится в государственной, другая половина в частной собственности. Большая часть наземных трубопроводов, транспортируют нефтепродукты по территории страны. Большинство подводных трубопроводов доставляют сырую нефть с шельфовых месторождений на портовые наземные терминалы. Через эти терминалы с помощью морского флота происходит поставка сырой нефти на нефтеперерабатывающие мощности UK и по всему миру. На эти же терминалы происходят и танкерные поставки нефти с шельфовых месторождений страны, составляющие около четверти всего добываемого в стране сырья. Две трети добываемой сырой нефти поставляется через 4 крупнейших портовых нефтяных терминала.

Наиболее крупная поставка нефти происходит через терминал Dalmeny по трубопроводной системе Forties (FPS)[5], мощность которой составляет 28,75 млн т. Подводный трубопровод FPS диаметром 91.44 см и длиной 169 км проходит от нефтяной платформы Forties Charlie через платформу Forties Unity до выхода на берег в бухте Cruden на северо-восточном побережье Шотландии. Оттуда наземный трубопровод FPS того же диаметра проходит 209 км на юг до терминала Kinneil. На терминале Kinneil[6] осуществляется стабилизация и обработка сырой нефти. Терминал способен обрабатывать 92,2 тыс. т в день нестабилизированной сырой нефти. Из Kinneil по трубопроводу диаметром 76,2 см, длиной 19 км стабилизированная сырая нефть транспортируется на восток до резервуарного парка для хранения нефти Dalmeny. Dalmeny имеет 6 резервуаров суммарной емкостью 477 тыс. куб. м. Два нефтеналивных причала в Hound Point соединены с резервуарным парком Dalmeny трубопроводами длиной 5 км, диаметром 121,92 см и 101,6 см. Глубина у причалов составляет 22 м и 24,5 м, поэтому причалы способны загружать танкеры класса VLCC. Скорость погрузки нефти на каждом терминале до 16 тыс. куб. м в час.

[1] http://abarrelfull.wikidot.com/troll-oil-pipeline
[2] https://www.statoil.com/en/what-we-do/terminals-and-refineries.html
[3] https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/oed/bro/2003/0004/ddd/pdfv/176336-fact1503.pdf
[4] http://www.exxonmobil.com/List of Exxon Mobil Refineries
[5] http://www.bp.com/en/global/forties-pipeline.html
[6] http://www.bp.com/en/global/forties-pipeline/about_fps/Technical/technical_information.html

Терминал Sullom Voe[7] расположен на [illegible] чает сырую нефть по трубопроводу [illegible] ночными танкерами с месторождений [illegible] Sullom Voe располагает резервуарным [illegible] тыс. куб. м каждый. Терминал имеет 4 [illegible] перевалки от 7,92 тыс. т в час до 17,5 [illegible] керы класса VLCC.

В резервуарный парк емкостью [illegible] на острове Flotta на севере страны, [illegible] вляется по подводному трубопроводу [illegible] имеет береговой причал, обрабатывающий [illegible] чал, принимающий танкеры DWT до [illegible] терминале составляет 7,95 тыс. т в час.

По подводному трубопроводу [illegible] поступает в резервуарный парк [illegible] емкостью 119,25 тыс. куб. м каждый. [illegible] центральной части страны, имеет [illegible] рабатывать танкеры DWT до 150 тыс. т.

В 2015 г нефтеперерабатывающ[illegible] поэтому UK является нетто-импортер[illegible] [IEA, 2014] Norway (46%), Nigeria [illegible] В настоящее время в Великобрит[illegible]

20 % переработки нефти в UK [illegible] жащим компании Exxon Mobil. Завод [illegible] 15,5 млн т. Завод получает сырую [illegible] hampton. Терминал располагает [illegible] Шотландский НПЗ Grangemouth[11] [illegible] т. Он расположен на восточном побер[illegible] рую нефть с нефтяных месторожд[illegible] FTS. НПЗ Humber мощностью 11,5 [illegible] точном побережье UK. Завод снабж[illegible] вляющими сырье к выносному причал[illegible] жет принимать танкеры класса Afra[illegible] Tetney, состоящим из 10 резервуар[illegible] дом длиной 8,4 км диаметром 91,[illegible] 55,88 см и длиной 22,8 км нефть [illegible] НПЗ Humber располагается НПЗ [illegible] жение завода сырой нефтью прои[illegible] mingham Oil Terminal[14] порта Immingham [illegible] собными принимать танкеры DWT [illegible] комплексы этих нефтяных терминал[illegible] рой нефти, добываемой в стране. НПЗ [illegible] ный в западном Wales принадлежащ[illegible] тивоположенной стороне бухты [illegible]

[7] https://www.shetland.gov.uk/ports/[illegible]
[8] http://abarrelfull.wikidot.com/flotta-[illegible]
[9] http://www.conocophillips.no/EN/our-[illegible] gas-terminal.aspx
[10] http://www.exxonmobil.com/List of Exxon [illegible]
[11] http://www.ineosrefining.com/
[12] http://www.conocophillips.com/List of [illegible]
[13] http://www.total.co.uk/
[14] http://www.phillips66.co.uk/EN/about-[illegible]

длиной 85 км и Troll II диаметром 50,8 см,
т, поставляют сырую нефть в резервуар-
ьемом 1,5 млн куб. м для дальнейшей от-
ет 3 причала, способных обрабатывать тан-
ляется также на крупнейший НПЗ страны
аниям Statoil (79%), Shell (21%) и имеет

см, длиной 245 км и мощностью 10 млн т
омплекс в Kerstø на севере от Stavanger[3].
стью 38 млн т и GOP длиной 212 км, мощ-
рный парк терминала Sture объемом 1 млн
еко от Bergen имеет 2 причала способных

ный на западном берегу Oslofjord, принад-
бжение и отгрузка продукции завода осу-
ухсторонним причалом длиной 500 м, спо-
до 250 тыс. т[4].

объему производителем сырой нефти. До-
рном море. Интересно отметить, что из до-
ефтяного сырья 29,9 млн т было экспорти-
цию, при этом 60,5 млн т нефти было
о нефти в UK последнее время постоянно
о 43,5 млн т [BP, 2016], что на 13,4% выше,
добычи нефти до 50 млн. т. Нефтепровод-
на которых находится в государственной,
Большая часть наземных трубопроводов,
ки страны. Большинство подводных трубо-
ых месторождений на портовые наземные
морского флота происходит поставка сы-
ности UK и по всему миру. На эти же тер-
фти с шельфовых месторождений страны,
мого в стране сырья. Две трети добывае-
ейших портовых нефтяных терминала.

дит через терминал Dalmeny по трубопро-
орой составляет 28,75 млн т. Подводный
й 169 км проходит от нефтяной платформы
выхода на берег в бухте Cruden на северо-
емный трубопровод FPS того же диаметра
На терминале Kinneil[6] осуществляется ста-
нал способен обрабатывать 92,2 тыс. т в
Kinneil по трубопроводу диаметром 76,2 см,
ь транспортируется на восток до резервуа-
lmeny имеет 6 резервуаров суммарной ем-
ричала в Hound Point соединены с резервуа-
ой 5 км, диаметром 121,92 см и 101,6 см.
поэтому причалы способны загружать тан-
а каждом терминале до 16 тыс. куб. м в час.

nd-refineries.html
ped/bro/2003/0004/ddd/pdfv/176336-fact1503.pdf
neries

t_fps/Technical/technical_information.html

Терминал Sullom Voe[7] расположен на острове Shetland на севере страны. Он получает сырую нефть по трубопроводу с месторождений East Shetland Basin, а также челночными танкерами с месторождений Schiehallion на западе от Shetland. Терминал Sullom Voe располагает резервуарным парком, состоящим из 16 резервуаров по 95,4 тыс. куб. м каждый. Терминал имеет 4 причала с осадкой от 16,8 м до 24 м и скоростью перевалки от 7,92 тыс. т в час до 17,5 тыс. т в час. Терминал способен принимать танкеры класса VLCC.

В резервуарный парк емкостью 556,5 тыс. куб. м терминала Flotta[8], расположенного на острове Flotta на севере страны, сырая нефть с шельфовых месторождений поставляется по подводному трубопроводу диаметром 76,2 см, длиной 210 км. Терминал имеет береговой причал, обрабатывающий танкеры DWT до 150 тыс. т и выносной причал, принимающий танкеры DWT до 200 тыс. т. Скорость перевалки нефти в танкеры на терминале составляет 7,95 тыс. т в час.

По подводному трубопроводу Norpipe сырая нефть с месторождений Greater Ekofisk поступает в резервуарный парк терминала Teesside[9], состоящий из десяти резервуаров емкостью 119,25 тыс. куб. м каждый. Терминал расположен на восточном побережье в центральной части страны, имеет четыре причала для перевалки нефти, способных обрабатывать танкеры DWT до 150 тыс. т.

В 2015 г нефтеперерабатывающая промышленность UK переработала 57 млн т, поэтому UK является нетто-импортером нефти. Экспортерами нефти для UK в 2012 г были [IEA, 2014] Norway (46%), Nigeria (13%), Russian Federation (12%), Algeria (6%), Libya (5%). В настоящее время в Великобритании действуют 6 крупных НПЗ.

20 % переработки нефти в UK производится на НПЗ Fawley Southampton[10] принадлежащим компании Exxon Mobil. Завод расположен на южном побережье UK, мощность НПЗ 15,5 млн т. Завод получает сырую нефть через прилегающий терминал в порту Southampton. Терминал располагает девятью причалами 2 из которых имеют глубину 14,9 м. Шотландский НПЗ Grangemouth[11] принадлежит группе Ineos и имеет мощность 10, 5 млн т. Он расположен на восточном побережье Шотландии, напрямую связан и получает сырую нефть с нефтяных месторождений Северного моря через трубопроводную систему FTS. НПЗ Humber мощностью 11,5 млн т компании ConocoPhillips[12] расположен на восточном побережье UK. Завод снабжается нефтью Северного моря танкерами, доставляющими сырье к выносному причальному устройству терминала Tetney. Терминал может принимать танкеры класса Aframax и соединен с резервуарным парком терминала Tetney, состоящим из 10 резервуаров по 50 тыс. куб. м каждый подводным нефтепроводом длиной 8,4 км диаметром 91,44 см. Затем по наземному нефтепроводу диаметром 55,88 см и длиной 22,8 км нефть попадает в хранилище НПЗ Humber. В сотне метров от НПЗ Humber располагается НПЗ Lindsey Oil компании Total[13] мощностью 11 млн т. Снабжение завода сырой нефтью происходит через прилегающий нефтяной терминал Immingham Oil Terminal[14] порта Immingham. Терминал располагает тремя причалами, способными принимать танкеры DWT до 100 тыс. т. Суммарно, через перевалочные комплексы этих нефтяных терминалов в устье реки Humber поставляется более трети сырой нефти, добываемой в стране. НПЗ Milford Haven[15] мощностью 5,4 млн т расположенный в западном Wales принадлежащий компании Murphy Oil закрыт в 2014 г. Но на противоположенной стороне бухты Milford Haven расположен НПЗ Pembroke компании Valero

[7] https://www.shetland.gov.uk/ports/oilterminal/
[8] http://abarrelfull.wikidot.com/flotta-oil-terminal
[9] http://www.conocophillips.no/EN/our-norway-operations/greater-ekofisk-area/Pages/the-oil-and-gas-terminal.aspx
[10] http://www.exxonmobil.com/List of Exxon Mobil Refineries
[11] http://www.ineosrefining.com/
[12] http://www.conocophillips.com/ List of Conoco Phillips Refineries
[13] http://www.total.co.uk/
[14] http://www.phillips66.co.uk/EN/about/refining_ops/Pages/index.aspx

мощностью 10,5 млн т. Нефть поступает на завод танкерами через прилегающий к заводу нефтяной терминал. Терминал[16] имеет 6 причалов способных принимать танкеры класса VLCC. НПЗ Stanlow мощностью 9,7 млн т, принадлежащий компании Essar[17], расположен устье реки Mersey. Вся сырая нефть поставляется на завод танкерами через прилегающий терминал Tranmere. Терминал, расположен на западном берегу реки Mersey, имеет 2 причала способные принимать танкеры DWT до 170 тыс. т.

В 2012 г и 2013 г в UK были закрыты 2 НПЗ компании Petroplus: НПЗ Port Clarence Teeside мощностью 5,85 млн т на мысе Teeside на северо-востоке UK и НПЗ Coryton мощностью 11 млн т в устье Thames недалеко от Лондона.

Дания является производителем нефти, но производство нефти в стране постепенно снижается. Если в 2005 г оно составляло 18, 5 млн т, то в 2015 г было произведено 7,7 млн т нефти. При этом мощность переработки на НПЗ Дании в 2005 г составляла 9.2 млн т, а в 2015 г была 8,8 млн т. Таким образом, потенциальная мощность переработки нефти со временем стала превосходить объем производства сырья. При этом произведенный объем нефтепродуктов в Дании в 2005 г равнялся 7,55 млн т, а в 2015 г он составил 7,2 млн т [BP, 2016]. Страна из нетто экспортера постепенно переходит в режим нетто импортера нефти.

В Дании работает 2 НПЗ[18] расположенные на восточном и западном берегах северного входа в Датские проливы. Kalundborg компании Statoil мощностью 5,5 млн т в год и Fredericia компании Shell мощностью 3,4 млн т в год. На НПЗ Kalundborg сырье поставляется танкерами через терминал Kalundborg[19], который располагает двумя причалами: длиной 160 м и 200 м и глубиной 9 м и 10 м соответственно. Резервуарный парк терминала насчитывает 17 резервуаров по 38 тыс. куб. м каждый. На НПЗ Fredericia сырье поставляется по трубопроводу, принадлежащему компании DONG Olierør, длиной 320 км, диаметром 51 см. Мощность трубопровода 12,8 млн т. Из них 3,5 млн т направляется на НПЗ, а оставшееся сырье транспортируется танкерами через терминал Fredericia[20], принадлежащий компании Shell, на НПЗ севера Европы и Северной Америки. Терминал имеет 2 причала с осадкой 10 м и 14 м.

Первая группа стран-переработчиков нефти

Германия производит менее 2% от её потребности в нефтепереработке.

Нефтепереработку в Германии можно условно разделить на НПЗ севера страны, центральной части и заводы Юга.

Северный регион.

Самым северным является НПЗ Erdoelwerk Holstein Heide группы Klesch мощностью 4,5 млн т в год. 60 % потребляемой заводом нефти поставляется по 32 километровому трубопроводу из порта Brunsbüttel[21]. Объем резервуарного парка порта Brunsbüttel 440 тыс. т, а мощность около 3 млн т нефти в год. Перевалка ведется на терминалах Oilport и Ostermoor, расположенных в Kiel-Canal и имеющих 10 нефтеналивных причалов, осадка на которых определяется допустимой осадкой шлюзов на входе в канал. Терминал порта Elbehafen Brunsbüttel[22], расположенный на реке Эльба соединен трубопроводом с резервуарным парком и способен принимать танкеры до 100 тыс. т DWT. Около 40% сырья поступает на завод с местного месторождения Mittelplate Oil Field. НПЗ Schwedt[23] компании PCK Raffinerie GmbH мощностью 12 млн т нефтепродуктов в год расположен на северо-востоке страны на границе с Польшей и снабжается сырой нефтью из трубопровода

[15] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[16] http://www.mhpa.co.uk/the-port/
[17] http://www.essarenergy.com/ List of Essar Refineries
[18] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[19] http://www.schultzshipping.dk/stevedoring-warehousing/kalundborg-tank-terminal/
[20] http://www.mynewsdesk.com/uk/pressreleases/we-are-celebrating-25-years-of-danish-crude-oil-transport-1094194
[21] http://www.brunsbuettel-ports.com/liquid-cargo.html
[22] https://www.chemcoastpark.de/en/companies/

Druzhba, мощность которого в райо
raloelwerke Hamburg Harburg компан
берегу Suderelbe на территории
порта. Терминал Oiltanking Deutsch
зервуарный парк 872 тыс. куб. м.
дуктов в год. Терминал Vopak Ter
м и резервуарный парк объемом

НПЗ Hamburg Holburn компании
регу реки Suderelbe на территории
нефтепроводу, длиной 147 км мощ
West-Öleitung (NWO) GMBH, расп
нал компании NWO имеет 3 причал
принимать танкеры с осадкой до
м в час (12x2+16). Резервуарный
терминала более 20 млн т сырой
нала берет начало трубопровод
разом терминал имеет важное
пающей с танкеров в резервуарный
нефтепроводам на переработку.
НПЗ Wilhelmshaven компании
рой нефтью этого завода
в непосредственной близости
гающей 17 м и резервуарным

Центральная часть Германии.

Трубопровод NWO поставляет
4,5 млн т. Около трети потребляемой
2011 г начались поставки сырой
сле НПЗ Emsland Lingen трубопровод
и Rosneft – НПЗ Gelsenkirchen мощ

НПЗ Rheinland Werk Godorf Colog
заводов: Cologne Godorf и Wesseling
регу реки Rhine, на расстоянии 3
RRP из порта Rotterdam. В тоже
фти от трубопровода NWO. НПЗ
tal получает нефть по трубопроводу

Южный регион Германии.

НПЗ Miro Karlsruhe[29] мощность
паний: Shell, ExxonMobil, Rosneft,
по нефтепроводам South European
и Trans-Alpine (TAL) из итальянского
ставляет 35 млн т, а мощность TAL
stadt мощностью 4,3 млн т и
нефть по нефтепроводу TAL, мощ
Burghausen группы OMV мощ
провода TAL мощностью 11 млн т.

[32] http://abarrelfull.wikidot.com/
[34] http://www.oiltanking.com/Oiltanking
php
[35] https://www.vopak.com/sustainability
[36] https://www.nwowhv.de/c/index.
[37] http://www.wilhelmshaven.de/
[38] http://abarrelfull.wikidot.com/
[39] http://abarrelfull.wikidot.com/

д танкерами через прилегающий к заводу
ов способных принимать танкеры класса
лежащий компании Essar[17], расположен
тся на завод танкерами через прилегаю-
н на западном берегу реки Mersey, имеет
до 170 тыс. т.
мпании Petroplus: НПЗ Port Clarence Tee-
северо-востоке UK и НПЗ Coryton мощ-
ндона.
производство нефти в стране постепенно
лн т, то в 2015 г было произведено 7,7 млн
ПЗ Дании в 2005 г составляла 9.2 млн т, а
ильная мощность переработки нефти со
одства сырья. При этом произведенный
лся 7,55 млн т, а в 2015 г он составил 7,2
постепенно переходит в режим нетто им-

восточном и западном берегах северного
Statoil мощностью 5,5 млн т в год и Frederi-
а НПЗ Kalundborg сырье поставляется тан-
аспологает двумя причалами: длиной 160 м
зервуарный парк терминала насчитывает 17
dericia сырье поставляется по трубопроводу,
ой 320 км, диаметром 51 см. Мощность тру-
ется на НПЗ, а оставшееся сырье транспор-
принадлежащий компании Shell, на НПЗ се-
еет 2 причала с осадкой 10 м и 14 м.

ов нефти

ребности в нефтепереработке.
ено разделить на НПЗ севера страны, цен-

Holstein Heide группы Klesch мощностью 4,5
ти поставляется по 32 километровому тру-
рвуарного парка порта Brunsbüttel 440 тыс.
алка ведется на терминалах Oilport и Oster-
10 нефтеналивных причалов, осадка на ко-
озов на входе в канал. Терминал порта El-
реке Эльба соединен трубопроводом с
анкеры до 100 тыс. т DWT. Около 40% сырья
из Mittelplate Oil Field. НПЗ Schwedt[23] ком-
т нефтепродуктов в год расположен на се-
набжается сырой нефтью из трубопровода

es

using/kalundborg-tank-terminal/
e-are-celebrating-25-years-of-danish-crude-oil-

ml

Druzhba, мощность которого в районе завода составляет, 27 млн т в год. НПЗ Elbe Mineraloelwerke Hamburg Harburg компании Shell мощностью 5.5 млн т расположен на правом берегу Suderelbe на территории порта Hamburg. Он получает сырье из двух терминалов порта. Терминал Oiltanking Deutschland GmbH[24], имеет 2 причала с осадкой 12.5 м и резервуарный парк 872 тыс. куб. м. Мощность терминала 5.484 млн т нефти и нефтепродуктов в год. Терминал Vopak Terminal Hamburg GmbH[25] имеет 5 причалов с осадкой 12.5 м и резервуарный парк объемом 678 тыс. куб. м.

НПЗ Hamburg Holburn компании Tamoil мощностью 4.7 млн т, расположен на левом берегу реки Suderelbe на территории порта Hamburg. Сырая нефть поступает на завод по нефтепроводу, длиной 147 км мощностью 11.5 млн т в год из терминала компании Nord-West-Öleitung (NWO) GMBH, расположенного в порту Wilhelmshaven[26]. Нефтяной терминал компании NWO имеет 3 причала суммарной длиной 1200 м (2x300+600), способных принимать танкеры с осадкой до 18 м и суммарной скоростью выгрузки нефти 40 тыс. куб. м в час (12x2+16). Резервуарный парк терминала имеет объем 1,6 млн куб. м. Мощность терминала более 20 млн т сырой нефти в год. Кроме нефтепровода в Hamburg с терминала берет начало трубопровод NWO в Wessling мощностью 15,5 млн т в год. Таким образом терминал имеет важное значение для снабжения северных НПЗ нефтью, поступающей с танкеров в резервуарный парк и транспортируемой затем по двум упомянутым нефтепроводам на переработку. Неподалеку по берегу от терминала NWO расположен НПЗ Wilhelmshaven компании ConocoPhillips мощностью 13,5 млн т в год. Снабжение сырой нефтью этого завода происходит с терминала WRG TANKER JETTY[27], расположенного в непосредственной близости от завода. Терминал имеет 4 причала с осадкой, достигающей 17 м и резервуарным парком объемом 1,29 млн куб. м.

Центральная часть Германии.

Трубопровод NWO поставляет нефть на НПЗ Emsland Lingen[28] компании BP мощностью 4,5 млн т. Около трети потребляемой нефти поставляется с местных месторождений. С 2011 г начались поставки сырой нефти с месторождения Schoonebeek из Голландии. После НПЗ Emsland Lingen трубопровод NWO направляется на совместное предприятие BP и Rosneft – НПЗ Gelsenkirchen мощностью 12,7 млн т.

НПЗ Rheinland Werk Godorf Cologne компании Shell, мощностью 17 млн т состоит из двух заводов: Cologne Godorf и Wesseling. Оба завода расположены к югу от Кёльна, на левом берегу реки Rhine, на расстоянии 3,8 км друг от друга и получают сырую нефть от нефтепровода RRP из порта Rotterdam. В тоже время завод Wesseling является конечной точкой поставки нефти от трубопровода NWO. НПЗ Mitteldeutschland Spergau мощностью 12 млн т компании Total получает нефть по трубопроводу Druzhba и является одной из его конечных точек.

Южный регион Германии.

НПЗ Miro Karlsruhe[29] мощностью 16 млн т является совместным предприятием компаний: Shell, ExxonMobil, Rosneft, BP, Conoco. Поставки нефти на завод осуществляются по нефтепроводам South European Pipeline (SPSE) из французского порта Fos (Марсель) и Trans-Alpine (TAL) из итальянского порта Triest [Клепиков, 2017]. Мощность SPSE составляет 35 млн т, а мощность TAL в районе завода равна 14 млн т в год. Два НПЗ Neustadt мощностью 4,3 млн т и Vohburg мощностью 6 млн т группы Bayernoil получают нефть по нефтепроводу TAL, мощность которого в этом районе составляет 21,5 млн т. НПЗ Burghausen группы OMV мощностью 3,5 млн т получает нефть по ответвлению нефтепровода TAL мощностью 11 млн т.

---

[23] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[24] http://www.oiltanking.com/Oiltanking/en/services/terminals/oil_storage/europe/oiltanking_hamburg.php
[25] https://www.vopak.com/sustainability
[26] https://www.nwowhv.de/c/index.php/en/
[27] http://www.wilhelmshaven.de/willkommen/en/business/14645.htm
[28] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[29] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries

НПЗ Petroplus Ingolstadt группы Gunvor мощностью 5,5 млн т получает нефть по нефтепроводу TAL.

Франция производит менее 2% от её потребности в нефтепереработке.

В последние годы во Франции произошли сокращения нефтеперерабатывающих мощностей. В 2010 г был закрыт НПЗ в Dunkerque на севере страны мощностью 7 млн т, в 2011 закрыт НПЗ Reichstett на востоке мощностью 4 млн т, в 2012 – 2013 г закрыты НПЗ Petit-Couronne мощностью 7,5 млн т и завод Berre мощностью 6,3 млн т. Что привело к сокращению переработки нефти в этой стране. Компания Total объявила о завершении переработки сырой нефти и переходу на биологические источники сырья после 2016 г на принадлежащем ей НПЗ Provence (Le Mede) мощностью 7,55 млн т.

Крупнейшим портом на севере Франции является порт Le Havre[30]. Порт переваливает 40% всей импортируемой нефти. В порту имеются 2 нефтяных терминала, принадлежащих группе CIM-CCMP. Терминал Antifer имеет резервуарный парк объемом 640 тыс. куб. м (150x4+20x2) и 2 причала с осадкой 35 м, способных принимать танкеры класса ULCC. Скорость выгрузки танкеров с сырой нефтью на терминале составляет 25 тыс. куб. м в час. Терминал обрабатывает около 20% всей импортной нефти Франции. Резервуарный парк терминала Antifer соединен нефтепроводом диаметром 107 см и длиной 26,5 км с резервуарным парком терминала Le Havre.

Резервуарный парк для хранения нефти терминала Le Havre имеет объем 2,4 млн куб. м. На терминале расположено 7 причалов способных принимать танкеры до 250 тыс. т DWT. Из резервуарного парка терминала Le Havre по трубопроводной системе группы компаний CIM-CCMP осуществляется снабжение сырой нефтью трех французских НПЗ: Gonfreville L Orcher, Port Jerome Gravenchon и Grandpuits.

НПЗ Gonfreville L Orcher Refinery[31] мощностью 12 млн т расположенный в непосредственной близости от терминала Le Havre и НПЗ Grandpuits мощностью 5 млн т расположенный в районе Paris, принадлежат компании Total. НПЗ Port Jerome Gravenchon Refinery мощностью 11,5 млн т расположенный на правом берегу реки Seine в нижнем её течении принадлежит компании Exxon Mobil.

Третьим по величине нефтяным портом Франции является расположенный на атлантическом побережье страны в устье реки Loire терминал Donges[32] порта Saint Nazaire. Терминал располагает шестью причалами (№ 2-7). Причал №7 с глубиной 16 м при частичной загрузке может обрабатывать танкеры класса VLCC, а при полной загрузке танкеры класса Aframax. Терминал обслуживает работу НПЗ Donges и способен принимать 11 млн т нефти в год. НПЗ Donges мощностью 11,5 млн т, расположенный в непосредственной близости от терминала Donges, принадлежит компании Total.

Возможности инфраструктуры снабжения сырьем: НПЗ Feyzin мощностью 6 млн т компании Total, снабжаемый сырой нефтью по трубопроводу SPSE; НПЗ Lavera Marseilles мощностью 10 млн т компании Ineos и НПЗ Fos Sur Mer мощностью 7,1 млн т компании Exxon Mobil, получающие сырую нефть из терминалов Fos (Марсель), подробно рассмотрены в [Клепиков, 2017].

Как уже сказано ранее **UK** является не только производителем нефти, но также одним из крупных переработчиком сырой нефти в данном регионе.

Испания производит менее 1% от её потребности в нефтепереработке.

На атлантическом побережье Испании (север страны) расположено 2 НПЗ компании Repsol. НПЗ в Bilbao (Muskis) имеет мощность 12 млн т нефтепродуктов в год. В 2016 году из России на завод поставлено 3,83 млн т сырой нефти, из Мексики 2.55 млн т [IEA, 2014]. Нефтеналивной терминал порта Bilbao[33] обслуживает этот завод. Суммарная длина причалов терминала составляет 2,465 км, осадка у причалов 25-32 м. Скорость перевалки достигает 16 тыс. т в час, объем резервуарного парка терминала 684,28 тыс. куб. м. Терминал способен принимать танкеры класса VLCC. В 3 км от городка Coruña расположен

[30] http://www.cim-ccmp.com/en/operations.php#cim-ccmp-group

[31] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries

[32] http://www.nantes.port.fr/the-port-authority/?L=1

второй НПЗ компании Repsol. [illegible] завода расположен порт Coruña [illegible] ставляет сырьё и продукция [illegible] снабжение и реализацию [illegible] м. В 2015 г терминал перевалил [illegible] страция порта активно разрабатывает [illegible] лом осадкой более 22 м. Южные [illegible] них рассмотрена в [Клепиков, 2017].

Голландия производит менее [illegible]

В Голландии расположено 6 НПЗ [illegible] продуктов в год находятся в порту [illegible] BP 20 млн т, ExxonMobil (Botlek) [illegible] terdam 4 млн т получают сырьё [illegible] фти в 2012 г для порта Rotterdam [illegible] geria 12%, Norway 11%. Порт Rotterdam [illegible] VLCC. В порту имеются 14 нефтяных [illegible] суммарным объемом 12,79 млн куб. м. [illegible] pone. Около 100 млн т сырой нефти [illegible] наливных причалах районов Europoort [illegible] ходимой кондиции (blending) и [illegible] внутренней сети трубопроводов [illegible] и еще на пять НПЗ находящихся на [illegible] жаемых сырой нефтью по магистраль[illegible] terdam берут начало два международ[illegible] поставляющий нефть в регион Pyga [illegible] Pipeline (RAPL), транспортирующий [illegible] т. По трубопроводу компании Total [illegible] поставляется на НПЗ Vlissingen Refinery [illegible] Zeeland.

НПЗ Vlissingen Refinery мощностью [illegible] (55%) Total и (45%) Lukoil. Он получает [illegible] dam и около 2,5 млн т с собственного [illegible] лагающего шестью причалами для [illegible] 16,5 м. Завод обслуживают также [illegible] вуарным парком 202 тыс. куб. м, имеющий [illegible] минал Oiltanking Terneuzen[39] с резервуар[illegible] с осадкой до 15 м.

Вторая группа стран-перераб[illegible]

Спрос на нефть в **Португалии** [illegible] 2002 г общий спрос на нефть составлял [illegible] млн т. Собственное производство нефти [illegible] ности промышленности и страна полно[illegible] лия имеет достаточно диверсифицированн[illegible] нейшим поставщиком в 2012 г являлась [illegible]

[illegible] http://www.bilbaoport.eus/en/the-port-authority

[illegible] http://www.puertocoruna.com/en/puerto-[illegible]

[illegible] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refiner[illegible]

[illegible] https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-[illegible]

[illegible] http://www.zeelandseaports.nl/en/the-port-[illegible]

[illegible] https://www.vopak.com/Tank-Storage

[illegible] http://www.oiltanking.com/Oiltanking-[illegible] terneuzen.php

щностью 5,5 млн т получает нефть по не-

ебности в нефтепереработке.

ли сокращения нефтеперерабатывающих
rque на севере страны мощностью 7 млн т,
остью 4 млн т, в 2012 – 2013 г закрыты НПЗ
ette мощностью 6,3 млн т. Что привело к со-
Компания Total объявила о завершении пе-
гические источники сырья после 2016 г на
мощностью 7,55 млн т.

ляется порт Le Havre[30]. Порт переваливает
ются 2 нефтяных терминала, принадлежа-
т резервуарный парк объемом 640 тыс. куб.
пособных принимать танкеры класса ULCC.
а терминале составляет 25 тыс. куб. м в час.
ортной нефти Франции. Резервуарный парк
диаметром 107 см и длиной 26,5 км с ре-

терминала Le Havre имеет объем 2,4 млн
способных принимать танкеры до 250 тыс.
Havre по трубопроводной системе группы
ение сырой нефтью трех французских НПЗ:
Grandpuits.

стью 12 млн т расположенный в непосред-
НПЗ Grandpuits мощностью 5 млн т распо-
ании Total. НПЗ Port Jerome Gravenchon Re-
на правом берегу реки Seine в нижнем её

ранции является расположенный на атлан-
терминал Donges[32] порта Saint Nazaire. Тер-
7). Причал №7 с глубиной 16 м при частич-
асса VLCC, а при полной загрузке танкеры
у НПЗ Donges и способен принимать 11 млн
млн т, расположенный в непосредственной
т компании Total.

я сырьем: НПЗ Feyzin мощностью 6 млн т
по трубопроводу SPSE; НПЗ Lavera Marseil-
ПЗ Fos Sur Mer мощностью 7,1 млн т компа-
из терминалов Fos (Марсель), подробно

ько производителем нефти, но также одним
данном регионе.

ребности в нефтепереработке.

евер страны) расположено 2 НПЗ компании
ь 12 млн т нефтепродуктов в год. В 2016 году
рой нефти, из Мексики 2.55 млн т [IEA, 2014].
луживает этот завод. Суммарная длина при-
у причалов 25-32 м. Скорость перевалки до-
го парка терминала 684,28 тыс. куб. м. Тер-
VLCC. В 3 км от городка Coruña расположен

m-comp-group

второй НПЗ компании Repsol. Мощность завода 6 млн т нефтепродуктов в год. В 5 км от завода расположен порт Coruña[34], 60% общего ежегодного грузооборота которого составляет сырьё и продукция местного НПЗ. Нефтеналивной терминал, обеспечивающий снабжение и реализацию продукции завода, располагает 4 причалами с осадкой 11-16 м. В 2015 г терминал перевалил 7,615 млн т нефти и нефтепродуктов для НПЗ. Администрация порта активно разрабатывает проект нового порта с нефтеналивным терминалом осадкой более 22 м. Южные НПЗ страны и инфраструктура доставки сырой нефти на них рассмотрена в [Клепиков, 2017].

Голландия производит менее 5% от её потребности в нефтепереработке.

В Голландии расположено 6 НПЗ. 5 НПЗ[35] суммарной мощностью 58 млн т нефтепродуктов в год находятся в порту Rotterdam.НПЗ Shell Nederland (Shell Pernis) 21 млн т, BP 20 млн т, ExxonMobil (Botlek) 9 млн т, Koch HC Partnership 4 млн т, Gunvor Petroleum Rotterdam 4 млн т получают сырьё с терминалов порта. Основными импортерами сырой нефти в 2012 г для порта Rotterdam были: Russian Federation 31%, United Kingdom 14%, Nigeria 12%, Norway 11%. Порт Rotterdam[36] способен принимать нефтяные танкеры класса VLCC. В порту имеются 14 нефтяных причалов с осадкой до 23 м и резервуарным парком суммарным объемом 12,79 млн куб. м. Порт Rotterdam крупнейший нефтяной центр в Европе. Около 100 млн т сырой нефти в год (103,1 млн т в 2015 г) разгружаются на нефтеналивных причалах районов Europoort и Maasvlakte. Здесь нефть смешивается до необходимой кондиции (blending) и направляется по внутренним трубопроводам (длина внутренней сети трубопроводов порта 1,5 тыс. км) на переработку на пяти заводах порта и еще на пять НПЗ находящихся на территории Голландии, Бельгии и Германии, снабжаемых сырой нефтью по магистральным трубопроводам из порта Rotterdam. Из Rotterdam берут начало два международных трубопровода: Rotterdam-Rhine Pipeline (RRP), поставляющий нефть в регион Рура Германии мощностью 22 млн т и Rotterdam-Antwerp Pipeline (RAPL), транспортирующий сырье в Бельгию в регион Antwerp, мощностью 30 млн т. По трубопроводу компании Total мощностью 7 млн т из порта Rotterdam сырая нефть поставляется на НПЗ Vlissingen Refinery, расположенному в индустриальной области Zeeland.

НПЗ Vlissingen Refinery мощностью 9 млн т в год является совместным предприятием (55%) Total и (45%) Lukoil. Он получает около 7 млн т сырья по трубопроводу из Rotterdam и около 2,5 млн т с собственного нефтяного терминала порта Vlissingen[37], располагающего шестью причалами для переработки нефти и нефтепродуктов с осадкой до 16,5 м. Завод обслуживают также терминалы: Vopak Terminal ACS (Antwerp)[38] с резервуарным парком 202 тыс. куб. м, имеющим 3 морских причала с осадкой 12,8 м и терминал Oiltanking Terneuzen[39] с резервуарным парком 472,500 тыс. куб. м и 6 причалами с осадкой до 15 м.

Вторая группа стран-переработчиков нефти

Спрос на нефть в **Португалии** постепенно снижается со скоростью 3-4% в год. В 2002 г общий спрос на нефть составлял 17 млн т [IEA, 2014], а в 2015 году уже был 11,4 млн т. Собственное производство нефти в Португалии составляет менее 1% от потребности промышленности и страна практически полностью зависит от импорта. Португалия имеет достаточно диверсифицированные источники поставок сырой нефти. Крупнейшим поставщиком в 2012 г являлась Ангола 23% от общего импорта нефти, Бразилия

---

[34] http://www.bilbaoport.eus/en/the-port-authority/photography/terminals/
[35] http://www.puertocoruna.com/en/puerto-servicios/cuentasanuales/cuentas.html
[36] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[37] https://www.portofrotterdam.com/en/cargo-industry/liquid-bulk/crude-oil-storage-and-throughput
[38] http://www.zeelandseaports.nl/en/the-port-company/the-history-of-zeeland-seaports.htm
[39] https://www.vopak.com/Tank-Storage
[40] http://www.oiltanking.com/Oiltanking/en/services/terminals/chemical_storage/oiltanking_terneuzen.php

и Казахстан по 11%, Алжир 10% и Саудовская Аравия 9%. Практически вся поступающая в страну на переработку сырая нефть переваливается на двух портовых терминалах, обслуживающих 2 завода[40] принадлежащие компании Galp Energia.

Мощность крупнейшего в стране НПЗ Sines, расположенного на юго-западе страны составляет 10,9 млн т нефтепродуктов в год. Sines является одним из крупнейших НПЗ на Пиренейском полуострове. Резервуарный парк портового терминала завода имеет объем 3,056 млн куб. м, из которых 1.5 млн куб. м составляют нефтяные резервуары. Нефтеналивной терминал порта Sines [ECASBA, 2016], обслуживающий завод, имеет 5 причалов. Глубина у причалов составляет 28 м, что позволяет принимать танкеры класса VLCC. Скорость выгрузки нефти на терминале составляет 10,176 тыс. куб. м в час. Мощность терминала постепенно увеличивается. В 2011 году грузооборот терминала составлял 16,15 млн т, а в 2016 году достиг 21.536 млн т нефти и нефтепродуктов в год.

НПЗ Matosinhos (Porto), расположенный на северо-западном побережье страны, обладает мощностью 5,5 млн т в год. Нефтеналивной терминал порта Leixxes, обслуживающий НПЗ терминал Matosinhos, располагает тремя береговыми причалами с осадкой 15 м, 10 м и 6 м для приема судов с DWT до 100 тыс. т, 30 тыс. т и 6 тыс. т. Эти причалы используются для перегрузки нефти и нефтепродуктов. Кроме этого, в 3 км от берега Galp Energia[41] построила выносное причальное устройство с глубиной у причала 30 м для приема нефтяных танкеров класса VLCC. Скорость выгрузки нефти на терминале составляет 7,95 тыс. куб. м в час. Терминал соединен с резервуарным парком завода подводным трубопроводом.

Бельгия не имеет собственных источников нефти и на 100% зависит от импорта сырья. Поставки нефти в Бельгию из России в последние годы имеют тенденции к росту. Если в 2002 г доля России составляла 27%, то в 2012 г российская нефть составляла уже 37% от общего потребления нефтяной промышленности Бельгии [IEA, 2014]. При этом доля Саудовской Аравии составила 23%, Нигерии 15%, Норвегии 7,5% от общего потребления нефти в стране.

В Бельгии работают четыре НПЗ[42], расположенные в районе порта Antwerpen.

Самым крупным из них является НПЗ Total Antwerp мощностью завода 18 млн т в год. НПЗ Exxon Mobil Antwerp моностью 16 млн т в год, НПЗ Antwerp N V группы Vitol 5.8 мощностью млн т в год. Все три завода снабжаются сырой нефтью из порта Rotterdam по трубопроводу RAPL длиной 120 км. НПЗ Brc Antwerp группы Gunvor мощностью 5,5 млн т в год получает нефть из порта Antwerpen.

Нефтяной район порта Antwerpen[43] имеет 11 нефтеналивных терминалов, способных принимать суда с осадкой до 15,6 м. Поэтому танкеры класса VLCC с сырьем для трех бельгийских НПЗ разгружаются в порту Rotterdam, а отгрузка готовой продукции может производится в порту Antwerpen. В 2016 г порт перевалил 67 млн т наливных грузов, из которых импорт сырой нефти составил 4,8 млн т. Резервуарный парк нефтеналивного района порта составляет 7.2 млн куб. м, а трубопроводная сеть района для транспортировки 48 видов нефтепродуктов суммарно насчитывает 1000 км.

В **Польше** добывается около 4% от необходимого потребления сырой нефти, а большая часть сырья импортируется. Основным поставщиком нефти в Польшу является Российская Федерация. Поставка российской нефти происходит по трубопроводу Druzhba и составляют около 96%, Норвегия поставляет около 3%. В Польше расположено 6 НПЗ. 95% потребляемой нефти перерабатывается на двух из них. НПЗ Plock в центре страны мощностью 14,1 млн т, принадлежащий группе PKN Orlen и Gdansk на побережье Балтийского моря мощностью 10,5 млн т, принадлежащий группе Lotos. Эти заводы снабжаются сырьем из нефтепровода Druzhba, имеющего мощность 50 млн т в районе НПЗ Plock и 22,5

[40] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries

[41] http://www.galpenergia.com/EN/agalpenergia/os-nossos-negocios/Refinacao-Distribuicao/ARL/Refinacao/RefinariaSines/Paginas/Refinaria-de-Sines.aspx

[42] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries

[43] http://www.portofantwerp.com/en/publications/brochures-maps/sustainability-report-2015

млн т у завода Gdansk. НПЗ Gdansk
группы PKN Orlen суммарной мощно

Основные поставки нефти на НПЗ
бопровода Druzhba и по российской
сии[44] расположены НПЗ Novopolotsk
компании Slavneft мощностью 4,75

Швеция на 100 % импортирует
ловины объема нефти импортируется
нейший НПЗ Preemraff Lysekil
ном побережье страны принадлежит
нефть он получает через нефтеналив
минала способен принимать танкеры
расположен нефтяной терминал
4 млн куб. м. Терминал имеет 2 причала
керы класса Suezmax. Терминал
Швецию на три НПЗ расположенные
мощностью 5 млн т, НПЗ Goteborg
НПЗ группы Nynäs. Другой НПЗ
Stockholm. Завод имеет морской

Третья группа стран-перераб

В **Финляндии** нет собственного
мышленности страны импортируется
Норвегии. В стране работают 2 НПЗ
ностью 10,3 млн т с нефтяным резервуа
рую нефть через прилегающий
Терминал имеет 5 наливных причалов
пает на завод из России по железной
нефть через прилегающий нефтеналив
биной до 15,3 м. В 2015 г терминал
на завод из России по железной дороге

В **Литве** находится НПЗ Mazeikiu
новной объем сырья в настоящее время
км и диаметром 55,9 см из резервуарного
резервуарного парка терминала
полагает ВПУ на глубине 20 м, что
т DWT со скоростью 5,7 тыс. куб. м в

Ирландия не имеет собственных
нефти для производства. В стране
расположенный на южном побережье
фтяной терминал завода способен
нал располагает резервуарным

Данию также можно отнести к этой

Анализ рассмотренных мощностей
обеспечивающая поставку сырой нефти
Северного и Балтийского морей с

[44] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refine

[45] http://sdkshipping.com/OFFICES/SWEDEN

[46] https://www.portofgothenburg.com/terminals

[47] http://sdkshipping.com/OFFICES/SWEDEN

[48] https://www.neste.com/en/porvoo-refinery

[49] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refine

[50] http://www.orlenlietuva.lt/EN/Company/OIL

я Аравия 9%. Практически вся поступающая
ливается на двух портовых терминалах, об-
мпании Galp Energia.

s, расположенного на юго-западе страны со-
fines является одним из крупнейших НПЗ на
рк портового терминала завода имеет объем
оставляют нефтяные резервуары. Нефтена-
], обслуживающий завод, имеет 5 причалов.
оляет принимать танкеры класса VLCC. Ско-
ает 10,176 тыс. куб. м в час. Мощность тер-
оду грузооборот терминала составлял 16,15
ти и нефтепродуктов в год.

на северо-западном побережье страны, об-
аливной терминал порта Leixxes, обслужи-
ает тремя береговыми причалами с осадкой
100 тыс. т, 30 тыс. т и 6 тыс. т. Эти причалы
продуктов. Кроме этого, в 3 км от берега Galp
устройство с глубиной у причала 30 м для
орость выгрузки нефти на терминале соста-
динен с резервуарным парком завода под-

иков нефти и на 100% зависит от импорта
в последние годы имеют тенденции к росту.
о в 2012 г российская нефть составляла уже
ышленности Бельгии [IEA, 2014]. При этом
игерии 15%, Норвегии 7,5% от общего по-

оженные в районе порта Antwerpen.
l Antwerp мощностью завода 18 млн т в год.
в год, НПЗ Antwerp N V группы Vitol 5.8 мощ-
ся сырой нефтью из порта Rotterdam по тру-
werp группы Gunvor мощностью 5,5 млн т в

11 нефтеналивных терминалов, способных
ку танкеры класса VLCC с сырьем для трех
rdam, а отгрузка готовой продукции может
рт перевалил 67 млн т наливных грузов, из
лн т. Резервуарный парк нефтеналивного
бопроводная сеть района для транспорти-
эчитывает 1000 км.

бходимого потребления сырой нефти, а боль-
оставщиком нефти в Польшу является Рос-
фти происходит по трубопроводу Druzhba и
коло 3%. В Польше расположено 6 НПЗ. 95%
ух из них. НПЗ Plock в центре страны мощ-
N Orlen и Gdansk на побережье Балтийского
ой группе Lotos. Эти заводы снабжаются
ощность 50 млн т в районе НПЗ Plock и 22,5

-nossos-negocios/Refinacao-Distribuicao/ARL/
aspx

tures-maps/sustainability-report-2015

млн т у завода Gdansk. НПЗ Czechowice и Jaslo группы (Lotos) и НПЗ Jedliczen и Glimar группы PKN Orlen суммарной мощностью 1,2 млн т потребляют остальную нефть Польши.

Основные поставки нефти на НПЗ **Белоруссии** производятся по северной ветке трубопровода Druzhba и по российской трубопроводной системе Транснефти. В Белоруссии[44] расположены НПЗ Novopolotsk компании Naftan мощностью 11 млн т и НПЗ Mozyr компании Slavneft мощностью 4,75 млн т.

Швеция на 100 % импортирует сырую нефть для переработки на своих НПЗ. Около половины объема нефти импортируется из России, 25 % из Норвегии и 15% из Дании. Крупнейший НПЗ Preemraff Lysekil расположенный в 120 км на север от Gothenburg на западном побережье страны принадлежит группе Preem. Мощность завода 11,4 млн т, а сырую нефть он получает через нефтеналивной терминал Brofjorden[45]. Нефтяной причал терминала способен принимать танкеры VLCC. В непосредственной близости от Gqteborg расположен нефтяной терминал Torshamnen порта Gothenburg[46] с резервуарным парком 4 млн куб. м. Терминал имеет 2 причала с осадкой 17 м и 19 м, способные принимать танкеры класса Suezmax. Терминал переваливает 45 % всей сырой нефти, поступающей в Швецию на три НПЗ расположенные поблизости. НПЗ Preemraff Goeteborg группы Preem мощностью 5 млн т, НПЗ Goteborg Refinery группы St1 мощностью 4 млн т и небольшой НПЗ группы Nynäs. Другой НПЗ группы Nynäs мощностью 1 млн т расположен южнее Stockholm. Завод имеет морской терминал[47] способный принимать танкеры класса VLCC.

Третья группа стран-переработчиков нефти

В **Финляндии** нет собственного производства нефти. Все сырье для нефтяной промышленности страны импортируются. 90% поставляется из России [IEA, 2014] и 10% из Норвегии. В стране работают 2 НПЗ компании Neste Oil[48] на юге страны. НПЗ Porvoo мощностью 10,3 млн т с нефтяным резервуарным парком объемом 5 млн куб. м получает сырую нефть через прилегающий терминал Porvoo мощностью 15,2 млн т нефти в год. Терминал имеет 5 наливных причалов с глубиной до 15,3 м. Около 1 млн т нефти поступает на завод из России по железной дороге. НПЗ Naantali мощностью 3 млн т получает нефть через прилегающий нефтеналивной терминал. Терминал имеет 3 причала с глубиной до 15,3 м. В 2015 г терминал принял 1,7 млн т нефти. Остальное сырье поступает на завод из России по железной дороге.

В **Литве** находится НПЗ Mazeikiu Nafta[49] группы PKN Orlen мощностью 9 млн т. Основной объем сырья в настоящее время поступает на завод по трубопроводу длиной 92 км и диаметром 55,9 см из резервуарного парка нефтяного терминала Butinge[50]. Объем резервуарного парка терминала составляет 254 тыс. куб. м (50 x 3 + 52 x 2). Терминал располагает ВПУ на глубине 20 м, что позволяет обрабатывать танкеры с нефтью до 150 тыс. т DWT со скоростью 5,7 тыс. куб. м в час.

Ирландия не имеет собственных месторождений нефти и экспортирует 100% сырой нефти для производства. В стране работает один НПЗ Whitegate компании Conocophillips расположенный на южном побережье страны мощностью 3,5 млн т. Прилегающий нефтяной терминал завода способен перерабатывать танкеры DWT до 100 тыс. т. Терминал располагает резервуарным парком емкостью 1,352 млн куб. м.

Данию также можно отнести к этой группе переработчиков нефти.

Анализ рассмотренных мощностей показывают, что транспортная инфраструктура, обеспечивающая поставку сырой нефти на НПЗ европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей с запасом обеспечивает поставку всей нефти в соо-

---

[44] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[45] http://sdkshipping.com/OFFICES/SWEDEN/BROFJORDEN.aspx
[46] https://www.portofgothenburg.com/terminals-and-services/bulk-liquid/
[47] http://sdkshipping.com/OFFICES/SWEDEN/OTHER-nbspSWEDISH-nbspPORTS-nbsp.aspx
[48] https://www.neste.com/en/porvoo-refinery
[49] http://abarrelfull.wikidot.com/european-refineries
[50] http://www.orlenlietuva.lt/EN/Company/OL/Pages/Terminal-and-Pipelines.aspx

тветствии с заявленными мощностями НПЗ (более 620 млн т). Мощности ряда крупных портов региона по перевалке нефти используется не полностью. Например, дальневосточный российский нефтеналивной терминал Козьмино перевалил в 2015 г. более 30,4 млн т нефти, а порты Paris, Rouen и Le Havre вместе взятые перегрузили 49,7 млн т наливных грузов. При этом мощность инфраструктуры только одного из них – порта Le Havre минимум втрое превосходят перевалочные мощности российского порта.

Количественный анализ производства и переработки нефти в европейских странах региона Атлантики, Северного и Балтийского морей

Характеристики динамики производства нефти в регионе

Основной объем сырой нефти производится на территории трех государств: Норвегии, Великобритании и Дании. Наибольшее количество сырья добывается на месторождениях Норвегии. На протяжении последних лет производство нефти в этой стране демонстрировало отрицательную динамику рис.1.

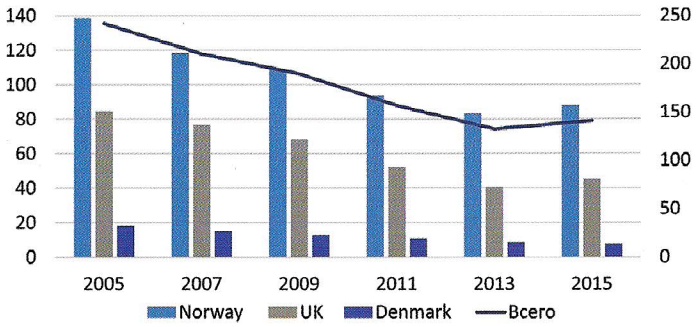


Рис. 1. Динамика производства нефти в странах региона, млн.т

Если в 2005 году в стране добывалось 138,7 млн т, то в 2013 г производство снизилось на 40% до 83,2 млн т [BP, 2016]. Хотя в 2015 г объем производства нефти несколько вырос до 88 млн т. В Великобритании в 2005 г производство нефти составляло 84,7 млн т, а к 2013 г снизилось на 52% до 40,6 млн т. Однако, в 2015 г объем производства несколько вырос до 45,3 млн т. В 2005 г производство нефти в Дании составляло 18,5 млн т. В последние годы происходит постоянное снижение и в 2015 г производство нефти составило 7,7 млн т. Суммарно главные производители региона произвели в 2015 г более 141 млн т нефти.

С 2005 г до 2013 г производство упало с 241,9 млн т до 132,5 млн т (падение 45%), но к 2015 г произошел рост до 141 млн т (рост 6%). При этом суммарное производство сырой нефти в регионе снизилось к 2015 г по сравнению с 2005 г на 100,9 млн т (падение 42%).

Динамика мощностей НПЗ стран региона

Как сказано ранее страны-переработчики нефти разделяются на три группы по суммарной мощности расположенных на них НПЗ. При сравнении между собой интегральных показателей нефтепереработки стран будем руководствоваться оценками BP [BP, 2016].

На рис.2 представлена динамика доли мощности каждой из рассматриваемых групп стран в общем объеме мощностей всех НПЗ стран региона.

Из рис.2 видно, что доля первой группы составляет около 70% мощности всего региона и медленно снижалась, вторая группа способна произвести около четверти всех нефтепродуктов и постепенно возрастала, а

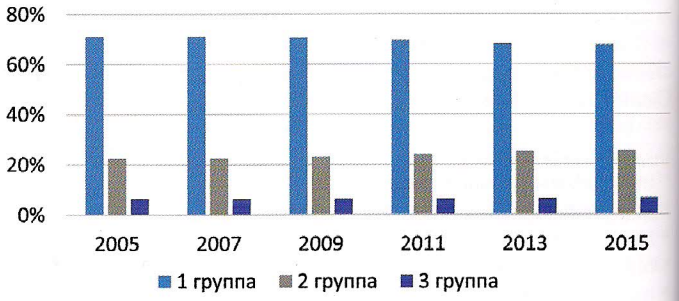


Рис. 2. Доля мощности НПЗ групп стран в суммарной мощности по годам

на долю третьей группы приходит
пейских стран региона Атлантики,
Если рассмотреть полную карти
данного региона рис.3, то лидер

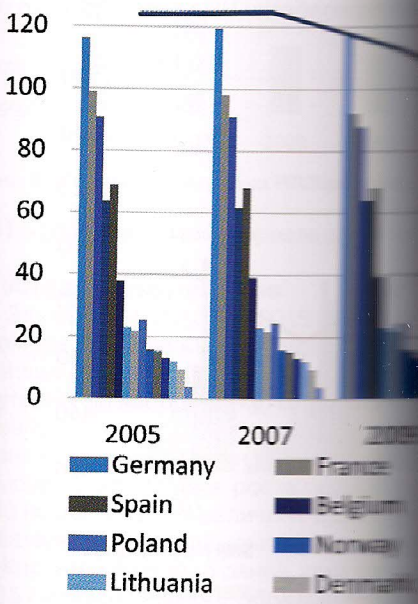


Рис. 3. Динамика распределения мощ

Мощность германских НПЗ в 2005
стигла к 2015 г значения 101 млн т.
Франции (98 млн т в 2005 г и 68 млн т
т в 2015 г). Мощности в Испании и
в 2005 г до 77 млн т и 64 млн т в 2015
мощности НПЗ оставались практ
т в 2015 г), Белоруссия (23 млн т с
Норвегия (15,8 млн т с 2005 г по
в Польше произошел рост мощ
третьей группы мощности с 2005

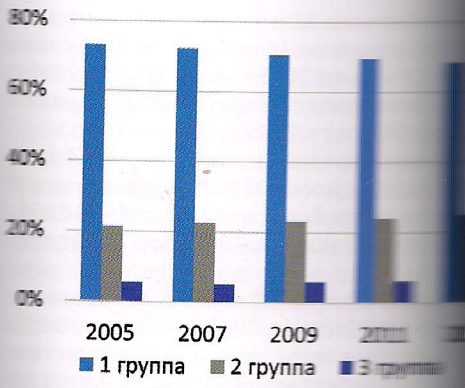


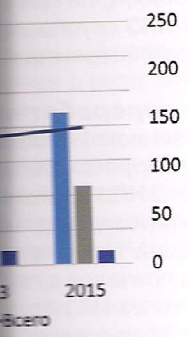
Рис. 4. Доля переработки НПЗ групп

более 620 млн т). Мощности ряда крупных
ется не полностью. Например, дальневос-
Козьмино перевалил в 2015 г. более 30,4
вместе взятые перегрузили 49,7 млн т на-
ктуры только одного из них – порта Le Havre
ощности российского порта.

ства и переработки нефти
антики, Северного

ва нефти в регионе

тся на территории трех государств: Норве-
оличество сырья добывается на месторож-
лет производство нефти в этой стране де-
с.1.

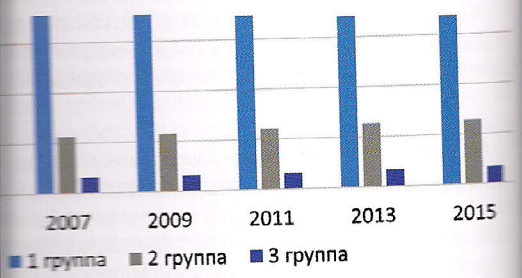


ах региона, млн.т

Если в 2005 году в стране добывалось 138,7 млн т, то в 2013 г производство снизилось на 40% до 83,2 млн т [BP, 2016]. Хотя в 2015 г объем производства нефти несколько вырос до 88 млн т. В Великобритании в 2005 г производство нефти составляло 84,7 млн т, а к 2013 г снизилось на 52% до 40,6 млн т. Однако, в 2015 г объем производства несколько вырос до
нии составляло 18,5 млн т. В последние годы
производство нефти составило 7,7 млн т. Сум-
звели в 2015 г более 141 млн т нефти.
41,9 млн т до 132,5 млн т (падение 45%), но к
). При этом суммарное производство сырой
нению с 2005 г на 100,9 млн т (падение 42%).

она

и нефти разделяются на три группы по сум-
З. При сравнении между собой интегральных
м руководствоваться оценками BP [BP, 2016].



мощности НПЗ групп стран в суммарной мощ-
ям

на долю третьей группы приходится порядка 6,5% перерабатывающей мощности европейских стран региона Атлантики, Северного и Балтийского морей.

Если рассмотреть полную картину динамики распределения мощностей НПЗ стран данного региона рис.3, то лидером является Германия.

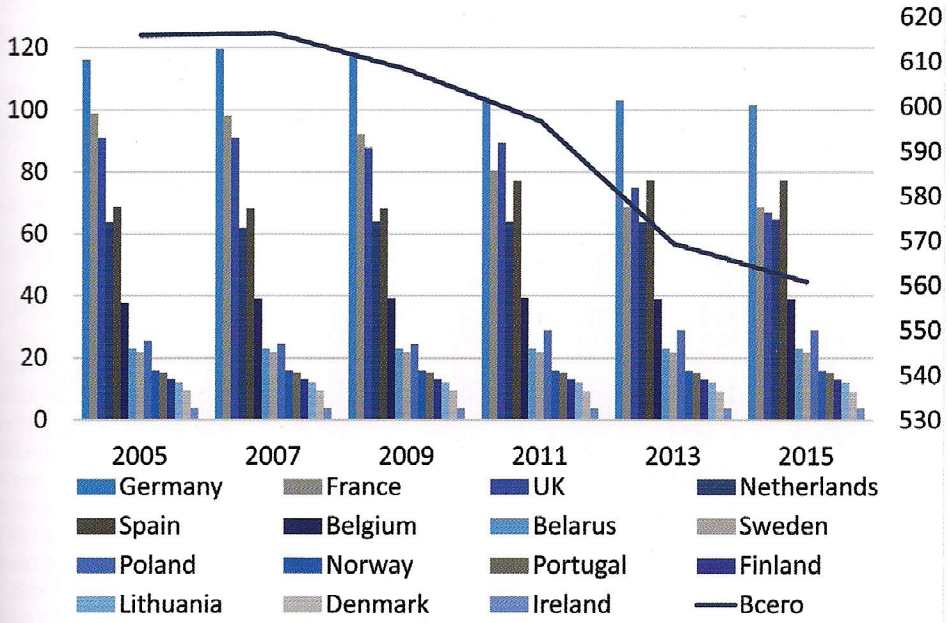


Рис. 3. Динамика распределения мощности НПЗ стран региона, млн. т

Мощность германских НПЗ в 2005 г составляла 116 млн т, но постепенно снижаясь достигла к 2015 г значения 101 млн т. Похожую тенденцию демонстрировали мощности НПЗ Франции (98 млн т в 2005 г и 68 млн т в 2015 г) и Великобритании (90 млн т в 2005 г и 66 млн т в 2015 г). Мощности в Испании и Нидерландах несколько выросли. С 68 млн т и 63 млн т в 2005 г до 77 млн т и 64 млн т в 2015 г соответственно. В большинстве стран второй группы мощности НПЗ оставались практически неизменными: Бельгия (37 млн т в 2005 г, 38 млн т в 2015 г), Белоруссия (23 млн т с 2005 г по 2015 г), Швеция (21 млн т с 2005 г по 2015 г), Норвегия (15,8 млн т с 2005 г по 2015 г), Португалия (15 млн т с 2005 г по 2015 г). И только в Польше произошел рост мощностей с 25 млн т в 2005 до 29 млн т в 2015 г. В странах третьей группы мощности с 2005 г по 2015 г не менялись.

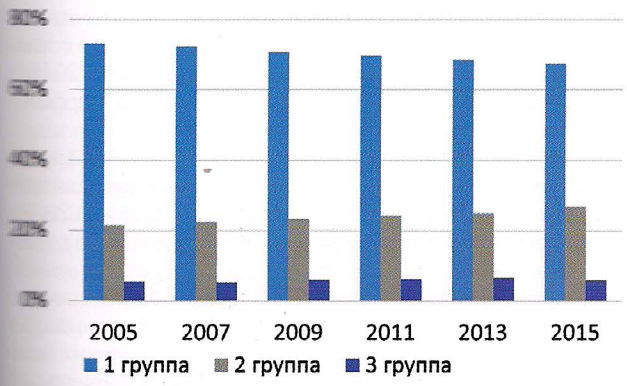


Рис. 4. Доля переработки НПЗ групп стран по годам

Суммарная мощность НПЗ региона постепенно снижалась с 615 млн т в 2005 г и сократилась до 560 млн т в 2015 г, при этом мощность транспортной инфраструктуры доставки нефти не изменилась и осталась на уровне обеспечиваемой ранее 620 млн т.

Динамика переработки нефти в странах региона

Предложенное деление на группы распространим и к переработке нефти на НПЗ стран региона. На рис.4 представ-

лено изменение во времени доли переработки каждой группой стран в общем объеме переработки всеми НПЗ.

Доля первой группы с 73% в 2005 г уменьшилась до 67% от произведенной продукции всего региона, доля второй группы, наоборот, с 21% в 2005 г возросла до 26% в 2015 г, а доля третьей группы находилась в районе 6%.

Общая картина динамики распределения нефтепереработки НПЗ стран данного региона показана на рис.5.

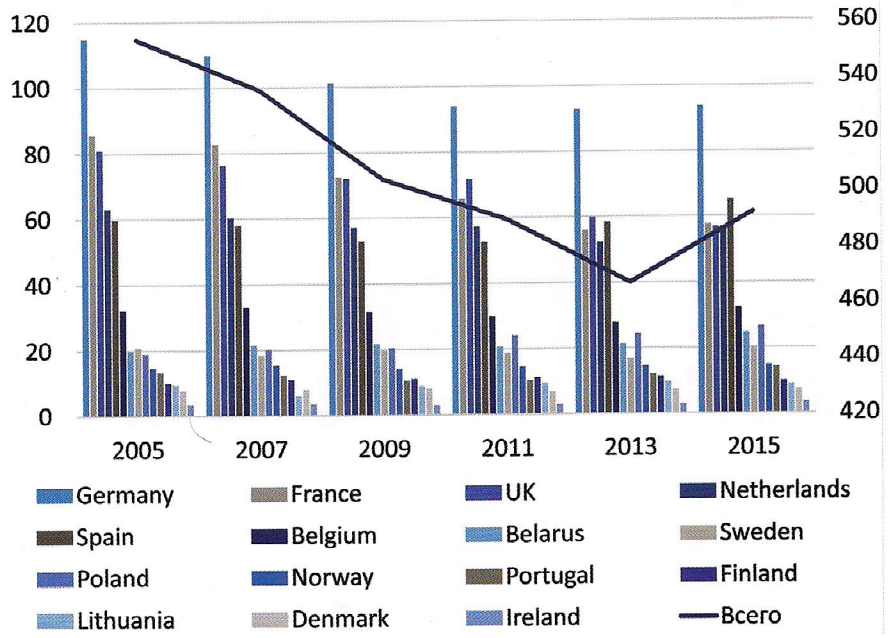


Рис. 5. Динамика переработки нефти НПЗ стран региона, млн.т.

Из рис.5 видно, что переработка НПЗ Германии в 2005 г составила 115 млн т, затем постепенно снижаясь достигла к 2013 г значения 92 млн т (на 20% меньше чем в 2005 г), но в 2015 г возросла до 93 млн т. Похожую тенденцию показали НПЗ Франции и Нидерландов. 85 млн т, 62 млн т в 2005 г и 55 млн т, 52 млн т (соответственно на 35% и 16% меньше чем в 2005 г) в 2013 г, но в 2015 г рост до 57 млн т, 56 млн т. Переработка нефти в Великобритании снижалась с 80 млн т в 2005 г до 56 млн т в 2015 г (снижение на 30%). Переработка в Испании в 2005 г составляла 59 млн т и к 2011г снизилось до 52 млн т, но к 2015 г возросла до 65 млн т.

В странах второй группы переработка на НПЗ в Бельгии 32 млн т как в 2005 г так и в 2015 г, в Швеции 20 млн т как в 2005 г так и в 2015 г, Норвегии 14 млн т как в 2005 г так и в 2015 г. Белоруссия продемонстрировала рост с 19 млн т в 2005 г до 24 млн т в 2015 г. Польша с 18 млн т в 2005 г до 26 млн т в 2015 г. В Португалии с 13 млн т в 2005 г произошло снижение до 10 млн т в 2011 г, а затем рост до 14 млн т к 2015 г.

В странах третьей группы в 2005 г и в 2015 г объемы переработки нефти на НПЗ практически не изменились. И только в Литве в 2007 г наблюдалось 37% снижение, связанное с задержкой из-за аварии поставок сырой нефти по трубопроводу Druzhba. В 2005 г в Литве производилось 9,35 млн т, а в 2007 г 5,9 млн т. Однако, в 2009 г и в 2015 г производство составило уже 8.7 млн т.

Суммарный объем переработки нефти на НПЗ региона с 553 млн т в 2005 г сократился до 466 млн т (снижение на 17%) в 2013 г. Но с 2013 г до 2015 г начался рост, и переработка возросла до 491 млн т (рост на 5,4%), при этом суммарный объем производства сырой нефти основными производителями региона в 2015 г составило 14[illegible] млн т.

Разрыв между суммарной мощно[illegible]
и произведенной продукцией 491 млн.

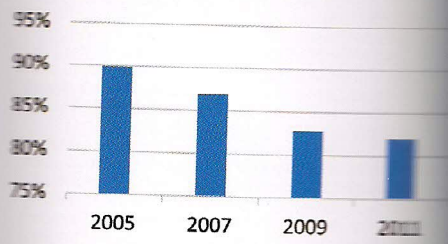


Рис. 6. Динамика загрузки НПЗ регио[illegible]

2011-2013 г, а затем возросла до 68[illegible]

Анализ результатов

За период с 2013г по 2015 г в регио[illegible] размере 6%, а также рост переработки [illegible]жайшие годы вся добываемая местны[illegible] внутреннюю переработку, то дефицит [illegible]тываемой нефтью и добычей сырья в [illegible]гиона в 2015 г – 491 млн т, суммарное [illegible]неметившихся темпов роста переработ[illegible] НПЗ по абсолютной величине будет зна[illegible]довательно, импорт сырья в регион дол[illegible]

Как было показано ранее, рост сумм[illegible] 2015 г связан, главным образом, с запу[illegible] НПЗ в ряде стран региона и, соответст[illegible]ностей. Однако, рост суммарного объе[illegible] Атлантики, Северного и Балтийского м[illegible]дающим сделанный прогноз о размерах [illegible] в ближайшей перспективе. В пользу с[illegible]данным размер потенциала существующ[illegible]давный 69 млн т.

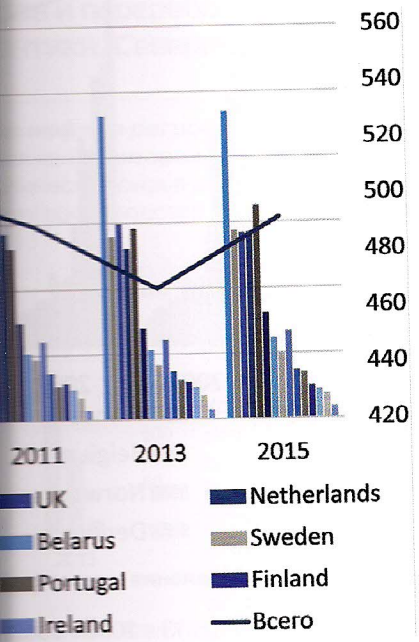
С учетом рассмотренных ранее воз[illegible]ставка всего объема нефти на НПЗ регио[illegible]скольку для стран данного региона транз[illegible]более 620 млн. т.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследования показыва[illegible]ятилетие перерабатывающих мощностей [illegible] Европы также снижается. Ввиду сокраще[illegible]рос, а регион будет продолжать потре[illegible] Транспортная инфраструктура доставки [illegible]собна обеспечить в полном объеме сво[illegible] Трубопроводные системы из французского [illegible]мецкого Wilhelmshaven позволяют прои[illegible]побережья НПЗ. Имеющаяся транспортная [illegible]личить поставки. Подходные осадки во вс[illegible]стями по приемке самых крупных танкер[illegible]обработку. Поэтому в европейских стран[illegible]ского морей у отечественных нефтяных к[illegible]перспектива для ведения эффективного т[illegible]менного танкерного флота и мощностей п[illegible]

каждой группой стран в общем объеме пе-

лась до 67% от произведенной продукции
, с 21% в 2005 г возросла до 26% в 2015 г,
%.
нефтепереработки НПЗ стран данного ре-



ан региона, млн.т.

рмании в 2005 г составила 115 млн т, затем
ения 92 млн т (на 20% меньше чем в 2005 г),
енденцию показали НПЗ Франции и Нидер-
н т, 52 млн т (соответственно на 35% и 16%
ст до 57 млн т, 56 млн т. Переработка нефти
005 г до 56 млн т в 2015 г (снижение на 30%).
59 млн т и к 2011г снизилось до 52 млн т, но

а НПЗ в Бельгии 32 млн т как в 2005 г так и в
в 2015 г, Норвегии 14 млн т как в 2005 г так и
рост с 19 млн т в 2005 г до 24 млн т в 2015 г,
5 г. В Португалии с 13 млн т в 2005 г произо-
рост до 14 млн т к 2015 г.
5 г объемы переработки нефти на НПЗ прак-
2007 г наблюдалось 37% снижение, связан-
ой нефти по трубопроводу Druzhba. В 2005 г
7 г 5,9 млн т. Однако, в 2009 г и в 2015 г про-

на НПЗ региона с 553 млн т в 2005 г сокра-
013 г. Но с 2013 г до 2015 г начался рост, и
на 5,4%), при этом суммарный объем про-
водителями региона в 2015 г составило 141

Разрыв между суммарной мощностью НПЗ региона в 2015 г (п. 2.2) равной 560 млн т и произведенной продукцией 491 млн. составил 69 млн т.

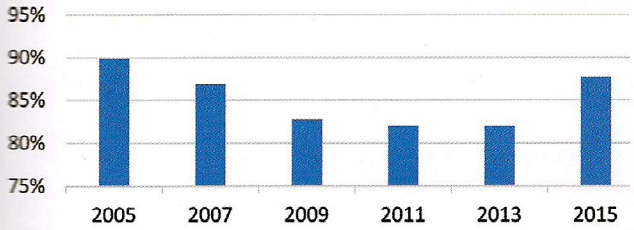


Рис. 6. Динамика загрузки НПЗ региона

На рис.6 представлена загрузка НПЗ региона в рассматриваемый временной интервал с 2005 г по 2015 г.

Значения загрузки НПЗ получены отношением суммарного производства в регионе к суммарным действующим мощностям в данный период. С 90% в 2005 г средняя загрузка НПЗ снизилась до 82% в 2011-2013 г, а затем возросла до 88% к 2015 г.

Анализ результатов

За период с 2013г по 2015 г в регионе наметился рост производства сырой нефти в размере 6%, а также рост переработки нефти на НПЗ в размере 5,4%. Даже если в ближайшие годы вся добываемая местными производителями нефть будет направляться на внутреннюю переработку, то дефицит сырья может превысить разрыв между перерабатываемой нефтью и добычей сырья в 350 млн т. Объем переработки нефти на НПЗ региона в 2015 г – 491 млн т, суммарное производство нефти -141 млн т. При сохранении наметившихся темпов роста переработки на НПЗ, объем перерабатываемой нефти на НПЗ по абсолютной величине будет значительно превосходить рост нефтедобычи. Следовательно, импорт сырья в регион должен составить не менее 350 млн т.

Как было показано ранее, рост суммарной загрузки мощностей НПЗ региона в 2013-2015 г связан, главным образом, с закрытием в последние годы некоторого количества НПЗ в ряде стран региона и, соответственно, с увеличением загрузки оставшихся мощностей. Однако, рост суммарного объема переработки нефти на НПЗ в странах региона Атлантики, Северного и Балтийского морей является важным аргументом, подтверждающим сделанный прогноз о размерах стабильных импортных поставок нефти в регион в ближайшей перспективе. В пользу сделанного прогноза указывает рассчитанный по данным размер потенциала существующих производственных мощностей НПЗ региона равный 69 млн т.

С учетом рассмотренных ранее возможностей транспортной инфраструктуры, поставка всего объема нефти на НПЗ региона может быть гарантировано обеспечена. Поскольку для стран данного региона транспортная инфраструктура рассчитана на объем более 620 млн. т.

ВЫВОДЫ

Проведенное исследования показывает, что несмотря на снижение в последнее десятилетие перерабатывающих мощностей нефти, добыча сырой нефти на северо-западе Европы также снижается. Ввиду сокращения НПЗ их загрузка в последние годы возросла, а регион будет продолжать потреблять около 350 млн т импортной нефти в год. Транспортная инфраструктура доставки сырья на НПЗ по своим возможностям способна обеспечить в полном объеме своевременную доставку нефти на переработку. Трубопроводные системы из французского порта Le Havre, голландского Rotterdam и немецкого Wilhelmshaven позволяют производить поставки сырой нефти на удаленные от побережья НПЗ. Имеющаяся транспортная инфраструктура позволяет значительно увеличить поставки. Подходные осадки во всех основных терминалах обладают возможностями по приемке самых крупных танкеров в мире и с высокой скоростью проводить их обработку. Поэтому в европейских странах региона Атлантики, Северного и Балтийского морей у отечественных нефтяных компаний в ближайшие годы имеется хорошая перспектива для ведения эффективного торгового бизнеса с использованием современного танкерного флота и мощностей трубопровода «Дружба».

ЛИТЕРАТУРА

Байков, Н. (2013), «Мировая нефтяная промышленность: прогнозы развития до 2035 г.», *Мировая экономика и международные отношения,* № 3, С. 54-61

Базалева, Р., Казначеев, П. (2015), «Освоение Арктического шельфа. Регулирование и налогообложение нефтяных компаний в США, России и Норвегии», *Экономическая политика,* № 10(2), С. 110-132

Зубарев, А.В., Полбин, А.В. (2016), «Оценка макроэкономических эффектов от снижения экспортной пошлины на нефть», *Экономическая политика,* №11(6), С. 8-35

Клепиков, В.П. (2017а), «Развитие российской логистической инфраструктуры экспорта нефтеналивных грузов», *Транспорт: Наука, техника, управление,* № 6, С. 42-49

Клепиков, В. П. (2017б), «Развитие грузопотоков и логистической инфраструктуры транспортировки нефтеналивных грузов на юге Европы», *Логистика и управление цепями поставок,* № 3(80), С. 77-90

Макаров, А, Галкина, А., Грушевенко, Е., Грушевенко, Д., Кулагин, В., Митрова, Т., Сорокин, С. (2014), «Перспективы мировой энергетики до 2040 г.», *Мировая экономика и международные отношения,* № 1, С. 3-20

REFERENCES

Bajkov N. (2013), «World oil industry: development forecasts until 2035», *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], no. 3, pp. 54-61

Bazaleva, R., Kazanceva, P. (2015), «Development of the Arctic shelf. Regulation and taxation of oil companies in the US, Russia and Norway», *Jekonomicheskaja politika* [Economic policy], no. 10(2), pp. 110-132

Zubarev, A.V., Polbin, A.V. (2016), «Estimation of macroeconomic effects from the reduction of export duty on oil», *Jekonomicheskaja politika* [Economic policy], no. 11(6), pp. 8-35

Klepikov, V. P. (2017a), «Development of the Russian logistics infrastructure for the export of oil cargoes», *Transport: nauka, techika, upravlenie* [Transport: Science, technology, management], no.6, pp. 42-49

Klepikov V. P. (2017b), «Development of Cargo Flows and Logistics Infrastructure for the Transportation of Oil Cargo in the South of Europe», *Logistika i upravlenie cepyami postavok* [Logistics and Supply Chain Management], no. 3(80), pp. 77-90

Makarov, A., Galkina, A., Grushevenko, E., Grushevenko, D., Kulagin, V., Mitrova, T., Sorokin, S. (2014), «Prospects for world energy until 2040», *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World Economy and International Relations], no.1, pp. 3-20

Aboudi, R., A. Hallefjord, C. Helgesen, R. Helming, K. Jurnsten, A.S. Pettersen, T. Raum, and Spence, P. (1989), «A Mathematical Programming Model for the Development of Petroleum Fields and Transport Systems», *European Journal of Operational Research,* no. 43 (1), pp. 13-25

Al-Othman, W.B.E., Lababidi, H.M.S., Alatiqi, I.M., and Al-Shayji, K. (2008), «Supply Chain Optimization of Petroleum Organization under Uncertainty in Market Demands and Prices», *European Journal of Operational Research,* no.189 (3), pp. 822-840

BP (2016), *BP Statistical Review of World Energy. June 2016,* available at: https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf (Accessed 10 Dec 2017)

ECASBA (2016), «Ports of Sines and Algarve», available at: https://www.fonasba.com/wp-content/uploads/2016/05/The-Port-of-Sines-and-the-Port-Single-Window.pdf (Accessed 10 Dec 2017)

Guajardo, M., Kylinger, M., and Runnqvist, M. (2013), «Speciality Oils Supply Chain Optimization: From a Decoupled to an Integrated Planning Approach», *European Journal of Operational Research,* no. 229 (2), pp. 540-551

IEA (2014), *Energy Supply Security: The Emergency Response of IEA Countries,* available at: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/ENERGYSUPPLYSECURITY2014.pdf (Accessed 10 Dec 2017)

Kazemi, Y., and Szmerekovsky, J. (2015), «Modeling downstream petroleum supply chain: The importance of multi-mode transportation to strategic planning», *Transportation Research Part E,* no.83, pp. 111-125

Lun, Y.H. Venus, Hilmola, Olli-Pekka, Goulielmos, Alexander M., Lai, Kee-hung, Cheng, T.C. Edwin (2012), «Oil Transport Management», Springer Science & Business Media, 2012, 104 p.

Morecroft, J.D.W., and Van der Heijden, K.A.J.M. (1992), «Modelling the Oil Producers – Capturing Oil Industry Knowledge in a Behavioural Simulation Model», *European Journal of Operational Research,* no.59 (1), pp. 102-122

Oliveira, F., Nunes, P., M., Blajberg, R., and Hamacher, S. (2016), «A Framework for Crude Oil Scheduling in an Integrated Terminal-Refinery System under Supply Uncertainty», *European Journal of Operational Research,* no.252 (2), pp. 635-645

Оптимизация логистики
нефтегазовой отрасли
материально техническо

Oil and Gas Construction Logistic
the Choice of Supply Chain Mode

Ключевые слова: *снабжение, логистика,*
ление цепями поставок, управление рисками
Keywords: *Supply, construction, logistics,*
agement

АННОТАЦИЯ

Одним из существенных условий развития
мышленности является устойчивая продажа
щая её дешевую и надежную транспортировку
том того что нефть и газ используются в
надежность поставок имеет приоритет. Это
и развитие сетей трубопроводов как наиболее
доставки углеводородов покупателям. Но
обусловлено рядом сложностей, связанных с
щиков оборудования и материалов от места
Кроме того, этот процесс включает в себя и
торий, характеризующихся уникальными
ними, географическими, демографическими,
ними факторами, которые накладывают
и усложняют логистику проекта, привнося в
влияющие как на временные, так и на бюджетные

В данной статье рассматривается методика
оптимизации материально технического
магистрального газопровода. Значительное
просам математического моделирования и
ние цепями поставок. Отдельный раздел
делированию транспортной логистики
диаметра головного участка Магистрального
бири».

По результатам анализа и моделирования
Также отмечается возможная оптимизация
рассматриваемого участка строительства в
объема затрат на логистику проекта. Также
значимость рисковой составляющей, вызванной
каждой отдельной строительной площадки,
определенности, могут меняться на различных
нному, что не позволяет использовать для
нейные зависимости и приводит к скачкообразному
одним из немногих эффективных методов
ний является сценарный анализ на основе