Оглавление

[Введение 3](#_Toc5751897)

[История нефтехимии 5](#_Toc5751898)

[Направления нефтехимической промышленности 13](#_Toc5751899)

[Современное развитие нефтехимии 15](#_Toc5751900)

[Заключение 17](#_Toc5751901)

[Список литературы 18](#_Toc5751902)

# Введение

Понятие нефтехимии охватывает несколько взаимосвязанных значений:

* раздел химии, изучающий механизм превращений углеводородов нефти и природного газа в полезные продукты и сырьевые материалы;
* раздел химической технологии (второе название — нефтехимический синтез), описывающий технологические процессы, применяемые в промышленности при переработке нефти и природного газа — ректификация, крекинг, риформинг, алкилирование, изомеризация, коксование, пиролиз, дегидрирование (в том числе окислительное), гидрирование, гидратация, аммонолиз, окисление, нитрование и др.;
* отрасль химической промышленности, включающая производства, общей чертой которых является глубокая химическая переработка углеводородного сырья (фракций нефти, природного и попутного газа).

Среди задач нефтехимии выделяют:

* + - Выявление закономерностей формирования компонентного состава нефти и структуры нефтяных дисперсных систем.
    - Создание научных основ нетрадиционных методов увеличения нефтеотдачи: физико-химического регулирования фильтрационных потоков, ограничения водопритока, микробиологического воздействия на пласт.
    - Изучение механизмов структурообразования и реологии нефтяных дисперсных систем в процессах добычи, транспорта и переработки углеводородного сырья.
    - Физико-химические основы создания новых материалов и технологий их применения для решения экологических проблем нефтехимии и нефтепереработки.
* Разработка геоинформационных систем по геологии и химии нефти и технологий для решения проблем окружающей среды и устойчивого развития региона. Анализ и экологическая оценка технологий получения и применения химических продуктов.

Сажа, технический углерод, моторные масла, бензин, керосина, газойль – это далеко не полный перечень продуктов, получаемых при промышленной переработке нефти. Рост масштабов производства химических продуктов объясняется модернизацией действующих производств, появлением новых технологий в строительстве.

В мире насчитывается более 40 тыс. известных месторождений нефти, из них 40 — сверхгигантских, то есть таких, в которых запасы превышают 5 млрд. баррелей. 26 из этих 40 месторождений расположены в Персидском заливе. Более того, в то время как добыча на гигантских месторождениях, особенно в США и России, достигла пика и начала сокращаться, добыча нефти из ближневосточных месторождений растёт.

# История нефтехимии

Различные виды горючих ископаемых (природных энергоно­сителей) - уголь, нефть и природный газ - известны человечеству с доисторических времен. Археологическими раскопками установлено, что на берегу Евфрата нефть добывалась за 6-4 тыс. лет до н.э. Ис­пользовалась она для различных целей, в т.ч. и в качестве лекар­ства. Еще строители Вавилонской башни, Великой Китайской стены использовали для скрепления кирпичей между собой «земляную смолу». Применялся асфальт и при сооружении висячих садов Се­мирамиды, и при строительстве древнейших дамб на реке Евфрат. Нефть являлась составной частью зажигательного средства, вошед­шего в историю под названием «греческий огонь». У народов, насе­лявших южные берега Каспийского моря, нефть издавна применялась для освещения жилищ. Об этом свидетельствует, в частности, древ­неримский историк Плутарх, описавший походы Александра Маке­донского. Упоминания о нефти встречаются в средние века у писа­телей Ближнего и Среднего Востока, Средней Азии и Западной Ев­ропы. Состояние бакинского нефтяного промысла в XIII в. описано Марко Поло. Он указывает, что бакинская нефть применялась для освещения и в качестве лекарства от кожных болезней. В централь­ные районы России в XVI-XVII вв. нефть привозилась из Баку. Ее применяли в медицине, живописи в качестве растворителя при изго­товлении красок, а также в военном деле для изготовления гранат, не гасимых ветром свечей и «светлых» ядер для «огнестрельных по­тешных стрельб».

До настоящего времени горючие ископаемые использовали **и** продолжают использовать главным образом как энергетическое топ­ливо, т.е. как первичные энергоресурсы. В XX в. к источникам энер­горесурсов добавились еще гидроресурсы и ядерное топливо. Сово­купность отраслей промышленности, занятых добычей, тран­спортировкой и переработкой различных видов горючих ископаемых, а также выработкой, преобразованием и распределением различных видов энергии (тепловой, электрической и др.), называют топливно-энергетическим комплексом (ТЭК). ТЭК включает топливную (не­фтяную, газовую, угольную, торфяную, сланцевую), нефтеперера­батывающую, нефтехимическую и энергетическую (тепло-, гидро- и атомную) промышленности.

За более чем 200-летнюю историю развития нефтяной промышлен­ности России было добыто почти 13 млрд т нефти. Около 40 *%* этой до­бычи приходится на последние 10 лет.

За 100 лет (с 1864 по 1964 г.) в нашей стране было добыто 3,2 млрд т нефти. Для добычи первого миллиарда потребовалось 90 лет, второй миллиард был получен за 7 лет, а третий — за 4,5 года.

Первоначально нефть перегоняли в кубах периодического действия, затем начиная с середины 80-х годов XIX века — на кубовых батареях непрерывного действия. Создателями кубовых батарей были русские инженеры А. Ф. Инчик, В. Г. Шухов и И. И. Елин.

В 1876 г. выдающийся инженер В. Г. Шухов изобрел форсунку, кото­рая быстро вытеснила другие разнообразные устройства для сжигания жидкого топлива. Это позволило применять мазут в качестве топлива для паровых котлов.

. В том же году Д. И. Менделеев показал возможность получения из мазута минеральных смазочных масел перегонкой в вакууме или с водя­ным паром. Эти масла смогли заменить животные жиры и раститель­ные масла. Русские масла ценились в мире как самые высококачествен­ные и широко экспортировались заграницу.

В 1867 г. на юге России было построено уже 12 таких заводов: четыре в Одессе, по три в Темрюке и Керчи, по одному в Херсоне и Тамани.

Заслуга переработки нефти на смазочные масла принадлежит В. И. Ра­гозину.

В 1890 г. В. Г. Шухов и С. П. Гаврилов запатентовали трубчатую ус­тановку непрерывного действия — прообраз современных установок первичной перегонки нефти. Установка состояла из змеевикового на­гревателя, испарителя, ректификационной колонны и теплообменной аппаратуры. Эта установка получила распространение во всем мире.

Д. И. Менделеев рассматривал нефть как ценнейшее химическое сырье и призывал химиков всесторонне исследовать ее свойства и раз­рабатывать пути химической переработки. Этой проблемой занялся пе­тербургский инженер А. А. Летний. Он разработал процесс глубокой перегонки нефти (процесс пиролиза нефтяного сырья для получения светильного газа и ароматических углеводородов) и осуществил его в промышленном масштабе. А. А. Летний написал первый учебник по не­фтяному делу (1875 г.). Усовершенствованием процесса глубокого тер­мического разложения нефти, а также разработкой основ техники ката­лиза под руководством В. В. Марковникова занималась Ю. В. Лермон­това — первая русская женщина-технолог.

Отечественные ученые были пионерами и в других направлениях использования нефтяного сырья. К. В. Харичков разработал холодный способ фракционирования, который послужил основой современных промышленных методов депарафинизации нефтяных фракций с помо­щью избирательных растворителей и получения высококачественных масел и парафинов.

Большая заслуга в развитии науки о нефти и методах ее переработки принадлежит выдающемуся химику-нефтянику Л. Г. Гурвичу — автору классической монографии «Научные основы переработки нефти», со­здавшему русскую школу химиков-технологов. Л. Г. Гурвич обобщил литературные и экспериментальные данные по химии и переработке нефти. Оригинальны и его работы о действии водяного пара и роли ва­куума в перегонке мазута, исследования адсорбционных и каталитичес­ких свойств природных алюмосиликатов.

В дальнейшем значительный вклад в развитие переработки нефти внесли выдающиеся ученые: М. Д. Тиличеев, А. М. Трегубов, А. Н. Са- ханов, С. Н. Обрядчиков, Н. И. Черножуков, Б. Б. Каминер, К. К. Па­пок и др.

Научные основы переработки нефти, разработанные русскими уче­ными в XIX — начале XX века, сыграли решающую роль в становлении и развитии нефтеперерабатывающей промышленности.

Переработка нефти в годы своего становления была сосредоточена в районах добычи нефти — в районе Баку, Грозного, Урало-Эмбенском, а также Майкопа и Ферганы.

В 1887 г. появилось нефтяное предприятие братьев Нобелей, кото­рое имело исключительное значение для развития нефтяной промыш­ленности России.

Начиная с 1887 г. братья Нобели — Людвиг, Роберт и Альфред —ста­ли вывозить керосин морским путем через Каспийское море в главные промышленные центры России и на экспорт.

С изобретением двигателя внутреннего сгорания началась новая эра применения светлых нефтепродуктов в промышленности.

Первая мировая война, а затем революция 1917 г. и Гражданская война основательно разрушили нефтяное хозяйство России и надолго исключили ее из числа ведущих нефтяных держав. В мае 1920 г. совет­ская власть национализировала нефтяные месторождения полуострова Апшерон. С этого времени в России, а с 1923 г. в Советском Союзе существовала только государственная монополия в нефтяной промыш­ленности.

В 1920 г. в России было принято постановление о концессиях, что позволило с помощью ведущих нефтяных держав восстановить нефтя­ное хозяйство Апшерона.

Перед Второй мировой войной были открыты нефтяные месторож­дения в Волго-Уральском районе. Советский Союз активно экспорти­ровал нефть и нефтепродукты в страны Европы (50 % всего экспорта страны). В предвоенные, военные и послевоенные годы нефтяная про­мышленность СССР развивалась высокими темпами.

В конце 40-х годов началась интенсивная разработка крупного Ромашкинского месторождения (район между Волгой и Уралом). Только за пять лет (1954—1958) добыча нефти удвоилась. В ряде городов нача­лось строительство крупных нефтеперерабатывающих заводов (Кстово, Сызрань, Волгоград, Саратов, Пермь, Краснодар, Омск, Ангарск, Баку, Рязань и др.). Особенно бурно нефтяная промышленность стала разви­ваться в 60-е годы, когда были открыты месторождения в Западной Си­бири, прежде всего в Тюмени.

К середине 70-х годов Советский Союз вышел на первые позиции по добыче нефти в мире. В табл. 1 представлены данные по добыче нефти в СССР и регионах в 1975—1989 гг.

Таблица 1. Добыча нефти в СССР в 1975—1989 гг. (млн т/год)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регион | 1975 | | 1980 | 1985 | 1987 | | 1989 |
| Советский Союз | 491 | 603 | 595 | 624 | 607 |
| Россия: | 415 | 552 | 546 | 572 | 555 |
| европейская часть | 182 | 155 | 108 | 94 | 85 |
| Урал | 79 | 76 | 64 | 62 | 58 |
| Сибирь | 151 | 318 | 371 | 413 | 409 |
| Сахалин | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Украина | 13 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| Белоруссия | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Казахстан | 24 | 19 | 23 | 25 | 25 |
| Туркмения | 16 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| Узбекистан | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Азербайджан | 17 | 15 | 13 | 14 | 13 |

Больше всего нефти добывалось в России, где находились самые крупные месторождения. Из бывших республик Советского Союза кро­ме России только Казахстан, Азербайджан и Туркменистан обладают промышленными запасами нефти, особенно после открытия нового крупного Тенгизского месторождения в Казахстане.

Весь нефтяной бизнес осуществляется нефтяными компаниями.

В настоящее время в мире насчитывается более 500 компаний, зани­мающихся нефтью. Одни из них занимаются только добычей нефти, другие — только переработкой нефти, третьи — нефтехимической про­дукцией, получаемой после нефтепереработки и нефтехимических про­изводств. Но все-таки в мире большую часть нефтяного бизнеса осуществляют 20—30 вертикально интегрированных нефтяных компаний. Впервые понятие о вертикально интег­рированной нефтяной компании было введено в 70-х годах XIX века. Д. Рокфеллер в это время организовал нефтяную компанию Standard Oil, которая стала главной нефтяной компанией США благодаря тому, что все основные элементы нефтяного бизнеса — добыча, транспортировка, переработка и маркетинг были централизованы и объединены в рамках одной компании. Именно это позволило Д. Рокфеллеру быстро вытеснить конкурентов из нефтяного бизнеса, а его компания Standard Oil к концу XIX века стала по-настоящему глобальной и, по существу, конкурировала только с такими же ком­паниями в России, Великобритании и материковой Европе. В Рос­сии это нефтяная компания братьев Нобелей, которая также объеди­няла все элементы нефтяного бизнеса и сыграла примерно такую же роль в развитии нефтяной промышленности России, как компания Standard Oil в США.

Таким образом, к концу XIX века стало очевидным, что в мире не­фтяного бизнеса успешно развиваются только те компании, которые вобрали в себя все основные элементы нефтяной деятельности. Эти компании получили название «вертикально интегрированных нефтя­ных компаний», и вся история развития нефтяного бизнеса XX века связана с развитием этих компаний.

Что собой представляла переработка нефти в конце XIX века? Это, по существу, нефтеперегонные заводы, на которых основным продук­том был керосин, а в некоторых случаях нефтяные масла. Заводы явля­лись частью нефтяного бизнеса и только в сочетании с добычей нефти и маркетингом приносили их хозяевам прибыль. Уровень технического оснащения заводов был невысок, на них использовался тяжелый физи­ческий труд.

Следующий этап развития нефтяных компаний — начало XX века до первого нефтяного кризиса 1973 г.

Приблизительно в одно и то же время, в 10-е годы XX века, в США и России произошли события, определившие основные пути развития нефтяных компаний. В мае 1911 г. решением Верховного суда США на основании антимонопольного законодательства нефтяная компания Standard Oil была разделена на 38 компаний, по числу подразделений, которые имелись у компании в каждом из 38 штатов США. Но при этом каждая из отделившихся частей компании имела свои месторождения, заводы по переработке нефти, свою систему распределения нефтепро­дуктов, включающую нефтеналивные танкеры, трубопроводы по сырью и нефтепродуктам, автозаправочные станции, т. е. те компоненты, ко­торые принесли успех Standard Oil, сохранились в ее осколках, что по­зволило наиболее крупным из них быстро восстановить свое положение на нефтяном рынке и в последующие десятилетия оказывать суще-ственное влияние на политику США. Наиболее крупные из них обра­зовали впоследствии известные всему миру компании Exxon, Mobil, Chevron, Texaco, Galf, которые вместе с английской компанией ВР и англо-голландской Shell в 1928 г. организовали международный нефтя­ной картель, получивший известность как «Семь сестер». Этот союз сыграл исключительно важную роль в разработке нефтяных месторож­дений на Ближнем и Среднем Востоке, способствовал добыче и транс­портировке дешевой арабской нефти в США.

В XX веке на первый план выходит другой продукт нефтепереработ­ки — высокооктановый бензин. В США автомобиль становится новым божеством. Бензоколонки в США — неотъемлемый атрибут цивилиза­ции. В это время более полно раскрываются преимущества вертикаль­но интегрированных нефтяных компаний. Наиболее могуществе ины­ми становятся те компании, которые контролируют процесс от сква­жин, где добывается нефть, до бензоколонки, где можно с комфортом заправить свой семейный автомобиль. Наибольшего успеха в развитии нефтепереработки достигают те компании, которые совмещают все компоненты нефтяного бизнеса.

В России в 1917 г. происходит огосударствление нефтяного бизнеса. Частные нефтяные компании закрываются. Государственный монопо­лизм охватывает все сферы нефтяной деятельности. В последующие годы разработкой нефтяной темы занимались государственные струк­туры сначала в составе Народного комиссариата тяжелой промышлен­ности, затем в составе Министерства нефтяной промышленности. По существу, это была государственная нефтяная компания, которая охва­тывала все сферы нефтяной деятельности — от добычи нефти до ее пе­реработки. Продажу нефти и нефтепродуктов за рубеж осуществляли внешнеторговые государственные органы, а внутренние цены назнача­лись правительством. Нефтепродукты лимитировались по организаци­ям, рыночные отношения отсутствовали.

В конце 1991 г. распался Советский Союз. Россия переходит на но­вые экономические пути развития. Первая Российская нефтяная ком­пания была создана в 1992 г. на базе крупных нефтяных месторожде­ний Западной Сибири и двух нефтеперерабатывающих заводов — Вол­гоградского и Пермского — и получила название «ЛУКойл».

В настоящее время основная часть добычи нефти приходится на ча­стные компании. В табл. 2 приведены объемы добычи нефти верти­кально интегрированными нефтяными компаниями России. При этом экспорт за 1997, 1998 и 1999 г. составил соответственно 105 398, 113 624 и 110 728,5 тыс. т, а поставки на НПЗ России за тот же период — 1 171 513,7, 151 621,1 и 158 325,9 тыс. т. Объем первичной пе­реработки нефти в крупнейших компаниях «ЛУКойл» и «Юкос» соста­вил примерно 18—20 млн т/год (1998 и 1999 гг.).

Таблица 2. Добыча нефти н газового конденсата в России (тыс. т)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регион | 1975 | | 1980 | 1985 | 1987 | | 1989 |
| Советский Союз | 491 | 603 | 595 | 624 | 607 |
| Россия: | 415 | 552 | 546 | 572 | 555 |
| европейская часть | 182 | 155 | 108 | 94 | 85 |
| Урал | 79 | 76 | 64 | 62 | 58 |
| Сибирь | 151 | 318 | 371 | 413 | 409 |
| Сахалин | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Украина | 13 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| Белоруссия | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Казахстан | 24 | 19 | 23 | 25 | 25 |
| Туркмения | 16 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| Узбекистан | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Азербайджан | 17 | 15 | 13 | 14 | 13 |

Очевидно, что вертикально интегрированные компании наращива­ют добычу, но рост темпов переработки нефти отстает от нее.

Для поддержания объема добычи на необходимом уровне, а тем бо­лее повышения нефтеотдачи используют новые физико-химические методы воздействия на пласт. К таким методам относятся полимерное заводнение, применение новых реагентов — волокнисто-дисперсных систем (ВДС), суспензий, активированных измельчением тонкодиспер- гированных минеральных систем (ТДМС), углеводородных компози­ций ПАВ, микробиологическое воздействие на пласт — экологически предпочтительная технология.

Важное значение имеет разработка экологически чистых микробио­логических технологий очистки внутрискважинного оборудования от асфальтосмолисто-парафиновых отложений (АСПО), затрудняющих добычу нефти. Для борьбы с АСПО уже применяется большой ассорти­мент ингибиторов, удалителей АСПО, соле- и гидроотложений, а также модифицированный полиэтилен, адгезия которого к отложениям сни­жена в 1,5—2,0 раза.

Разработка и внедрение этих комплексных мер способны на 1,5— 2,0 % и более повысить добычу нефти за счет ее полного извлечения, сокращения простоя оборудования вследствие образования минераль­ных и органических отложений.

# Направления нефтехимической промышленности

Около 70 % извлекаемых запасов органических горючих ископаемых мира составляют твердые горючие ископаемые (камен­ные и бурые угли, антрацит, сланцы, битумы, торф и др.). Роль и значение их по сравнению с жидкими и газообразными горючими были преобладающими до середины нынешнего столетия и остают­ся весьма значительными в современной мировой экономике. Основ­ная доля добываемых твердых горючих ископаемых продолжает ис­пользоваться как энергетическое топливо. Наиболее массовый про­дукт химической переработки угля - кокс - является основой чер­ной и цветной металлургии. А из жидкой части - смолы - получают большой ассортимент ценных коксохимических продуктов: краси­тели, лаки, удобрения, взрывчатые вещества, лекарства, пропиты­вающие и связующие пеки и углеродные электродные и графитовые изделия и др.

Особенно велико современное экономическое значение нефти и газа. Нефть и газ - уникальные и исключительно полезные ископа­емые. Продукты их переработки применяют практически во всех отраслях промышленности, на всех видах транспорта, в военном и гражданском строительстве, сельском хозяйстве, энергетике, в быту и т.д. За последние несколько десятилетий из нефти и газа стали вырабатывать в больших количествах разнообразные химические материалы, такие, как пластмассы, синтетические волокна, каучу­ки, лаки, краски, моющие средства, минеральные удобрения и мно­гое другое. Не зря называют нефть «черным золотом», а XX век — веком нефти и газа. Нефть и газ определяют не только экономику и технический потенциал, но часто и политику государства.

Большая часть добываемой в мире нефти (80—90 %) перерабатывается в различные виды топлива и смазочных материалов; не менее важно использование нефти как сырья для органического синтеза. В последние 25—30 лет наблюдается тенденция опережающих темпов потребления нефти на нужды органического синтеза по сравнению с темпами ее переработки. В настоящее время около 8 % добываемой в мире нефти используется для химических целей, причем в основном это легкая часть нефти — бензин и газы нефтепереработки. Основную массу полимерных материалов, каучука, синтетических волокон, поверхностно-активных и моющих средств, удобрений, лекарственных препаратов и ядохимикатов производят на основе нефтяного сырья.

Однако необходимо отметить, что топливно-энергетический ком­плекс оказывает и негативное воздействие на природу:

* механическое загрязнение воздуха, воды и земли твердыми частицами (пыль, зола);
* химическое, радиоактивное, ионизационное, тепловое, элект­ромагнитное, шумовое и другие виды загрязнений;
* расход больших количеств воды, земли и кислорода воздуха;
* глобальный парниковый эффект, постепенное повышение сред­ней температуры биосферы Земли и опасность катастрофы на планете.

# Современное развитие нефтехимии

Современный период исследований состава нефти характеризуется широким использованием в этих целях инструментальных методов физико-химического анализа. За последние 20— 25 лет стали известны все индивидуальные углеводороды, входящие в состав бензиновых фракций нефти. Значительно расширены сведения о химическом строении углеводородов и гетероорганических соединений в средних и тяжелых дистиллятных фракциях. Имеются значительные успехи в изучении строения веществ, входящих в остаточные фракции нефти, в том числе смолисто-асфальтеновых.

Во многих странах мира существуют долговременные научно-технические программы по изучению нефти и технологии ее переработки. Достижения в изучении химического состава и свойств нефти, ее добыче и переработке систематически (один раз в четыре года) обсуждаются на международных нефтяных конгрессах, симпозиумах, международных и региональных научных форумах.

Наиболее актуальной проблемой в области химии нефти остается дальнейшее изучение ее химического состава, особенно тяжелой части, так как без этого невозможно дальнейшее углубление процессов переработки нефти и повышение их эффективности.

В условиях, когда нефть стала основным видом энергетического сырья, возросло ее экономическое и политическое значение в мире. Наличие собственных ресурсов нефти, возможность организовать экспорт нефти и нефтепродуктов позволяют различным государствам добиваться значительных успехов в экономическом и социальном развитии. Вместе с тем колебание мировых цен на нефть, конъюнктура на нефтяном рынке приводят к серьезным изменениям в экономической политике как нефтедобывающих стран, так и государств, промышленность которых базируется на привозной нефти.

Одна из главных задач отрасли в нашей стране — углубление перера­ботки нефти с получением ценных продуктов, отвечающих современ­ным требованиям по эксплуатационным и экологическим характерис­тикам.

Ужесточение требований к экологическим и эксплуатационным ха­рактеристикам нефтепродуктов выдвигает другую важную задачу неф­тепереработки — улучшение качества нефтепродуктов, в первую оче­редь повышение показателей, связанных с горением топлива, улучше­ние низкотемпературных свойств средних топлив и нефтяных масел, а также снижение содержания серы и других вредных примесей во всех продуктах нефтепереработки.

В связи с последним обстоятельством громадное значение приобре­тает процесс очистки сырья и нефтепродуктов под давлением водоро­да — гидроочистка. Важно, что наряду с удалением серы в этом процес­се происходит общее облагораживание сырья и нефтепродуктов — сни­жение содержания азота, насыщение олефинов, гидрирование арома­тических углеводородов.

Основная задача отечественного нефтяного комплекса состоит в структурной перестройке нефтеперерабатывающей отрасли в первую очередь для экспортозамещения сырой нефти высококачественными нефтепродуктами, а также насыщения ими внутреннего рынка. Для этого необходима выработка оптимального соотношения между объе­мами модернизации старых и строительства новых установок.

Значительный потенциал модернизации российской нефтеперера­ботки заключен в катализаторных технологиях — возможности произ­водства новых каталитических систем на отечественных катализатор- ных фабриках, которые сегодня загружены не более чем на 30—40 %.

Наряду с углублением переработки нефтяного сырья важнейшей проблемой в первом десятилетии нового века для каждого НПЗ и рос­сийской нефтепереработки в целом является повышение эксплуатаци­онных и экологических характеристик моторных топлив, масел, биту­мов и других нефтепродуктов до уровня мировых стандартов.

# Заключение

# Список литературы