

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКИ США

© 2014 г. **А.В. Корнеев, В.И. Соколов***

Институт США и Канады РАН, Москва

Несмотря на то, что экономические приоритеты США связаны с наукоёмким и высокотехнологичным промышленным производством, существенную роль в хозяйственном развитии страны продолжают играть добывающие отрасли. Именно в этом секторе происходят освоение и разработка многочисленных месторождений полезных ископаемых, обеспечивается первичным сырьем и энергией материальное производство, развиваются дорогостоящие элементы базисной хозяйственной инфраструктуры, поддерживаются сохранение стабильного уровня благосостояния населения и экономическое развитие различных природных регионов страны. При этом американская экономика потребляет значительно больше минерального сырья и энергии, чем другие развитые страны.

Ключевые слова: *США, энергетика, добыча сырья, топливная база, энергетический потенциал, сырьевой импорт.*

Современное состояние добывающих отраслей

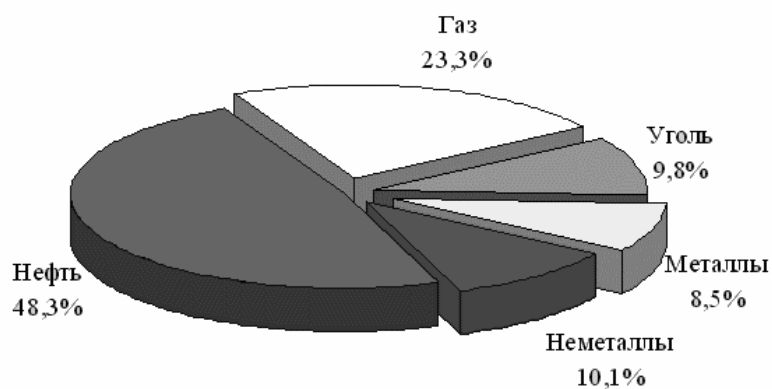
Замедленный выход из недавней экономической рецессии поставил перед США насущные задачи корректировки государственных приоритетов в развитии минерально-сырьевого сектора. В этой ситуации за последнее время проявились новые тенденции динамики макроэкономических показателей и качественные сдвиги, требующие дополнительного анализа с учётом накопившихся изменений со времени предшествующих публикаций авторов [1; 2; 3]. Для добывающей промышленности США характерны большое разнообразие добываемого минерального сырья и топлива, а также относительно крупные масштабы их добычи.

Как показано на диаграмме 1, в 2012 г. на 1-м месте по стоимости находилась добываемая в США сырая нефть – 48,3%, на второй позиции был природный газ – 23,3%, далее следовали топливный уголь – 9,8%, а также разные виды неметаллического сырья, включая удобрения и строительные материалы, на которые приходилось 10,1%. На последнем месте находились руды цветных и чёрных металлов, доля которых составляла всего 8,5%. Следует иметь в виду, что около 75% стоимости добываемых в США металлов приходится на железо, медь и молибден. Благодаря богатым россыпным месторож-

* **КОРНЕЕВ Андрей Викторович** – кандидат экономических наук, руководитель Центра проблем энергетической безопасности ИСКРАН. E-mail: akorneyev@yahoo.com; **СОКОЛОВ Василий Иванович** – кандидат экономических наук, заведующий отделом Канады ИСКРАН. E-mail: racs@yandex.ru

Диаграмма 1

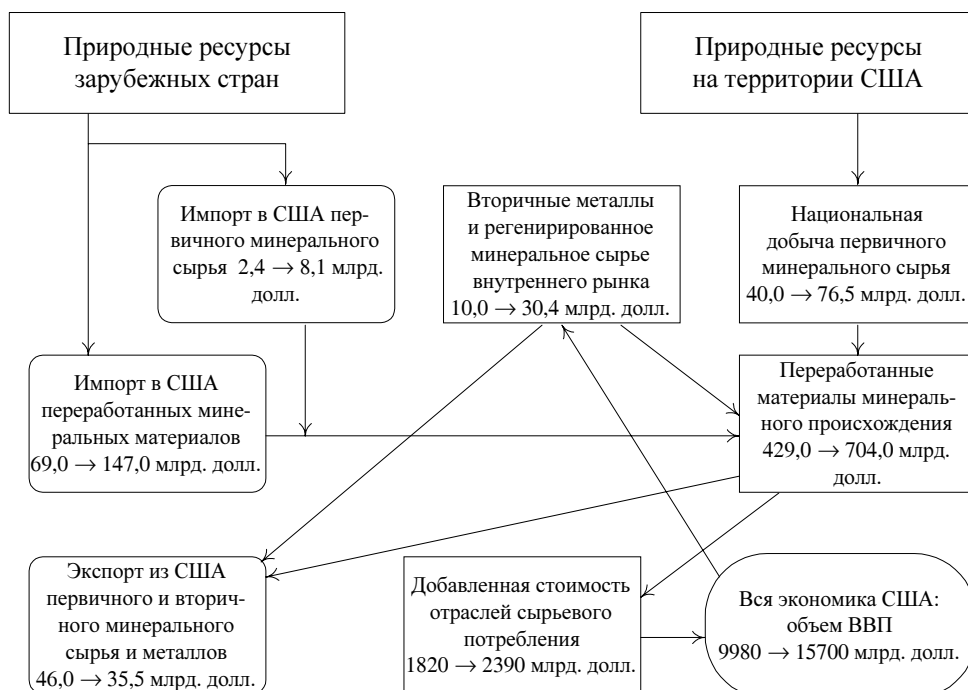
Стоимостная структура внутренней продукции топливно-сырьевого комплекса США в 2012 г.



[19, р. 8; 10, р. 71].

Схема 1

Стоимость нетопливного минерального сырья в экономике США, 2000 и 2012 гг.



Рассчитано в текущих номинальных ценах [17, р. 5; 10, р. 5].

дениям Аляски США занимают 3-е место в мире по объёму добычи золота (8,8%) после Китая (13,0%) и Австралии (9,8%), заметно опережая ЮАР (7,8%) и Россию (7,5%): например, в 2012 г. стоимость добытого на американских приисках золота составила 12,5 млрд. долларов [10, р. 66; 7, р. 6].

Остальные виды металлов либо добываются в США в ограниченных объёмах, либо импортируются. В случае возникновения критических международных ситуаций возможная нехватка шести из них, входящих в группу важнейших специальных стратегических материалов: кобальта, никеля, хрома, марганца, металлов платиновой группы и олова, по оценкам американских специалистов, может существенно нарушить функционирование ведущих оборонных и гражданских наукоёмких отраслей американской промышленности.

Данные схемы 1 показывают, что доля совокупной добавленной стоимости отраслей основного сырьевого потребления в структуре ВВП США с 2000 по 2012 г. даже на фоне стремительного роста цен последних лет снизилась с 18,2 до 15,2%, а общая стоимость национальной добычи первичного нетопливного минерального сырья возросла в 1,9 раза и достигла 74 млрд. долл. При этом стоимость такого минерального сырья, добытого в США, в 9,4 раза превышала стоимость аналогичного сырьевого импорта. Конечная стоимость импорта переработанных сырьевых материалов этой категории оказалась в 18,1 раза больше, чем необработанного минерального сырья, поэтому стоимостная доля нетопливного сырьевого импорта в структуре потребления после первого передела составила уже 22,0%. Указанные соотношения, в частности, объясняют, почему США стремятся в большей степени импортировать не первичные материалы, а уже переработанные за пределами их территории со значительными энергетическими затратами и отходами обогащённое минеральное сырьё и полуфабрикаты.

Основные тенденции развития добывающей промышленности

Резкое замедление темпов развития добывающей промышленности стало наблюдаться в США с конца 1970-х годов. Основные причины – объективные тенденции последовательного увеличения затрат на разведку и освоение внутренних месторождений, а также на добычу и переработку полезных ископаемых.

Такое увеличение издержек было связано с постепенным усложнением горно-геологических условий размещения рудных тел и уменьшением содержания полезных веществ в рудах, а также с увеличением глубины залегания используемых продуктивных подземных горизонтов. Начиная с середины 1990-х годов, в условиях резких непредвиденных колебаний мировых цен и значительных скачков объёмов спроса на сырьевую продукцию, росла и неравномерность загрузки мощностей внутренних сырьевых предприятий. Всё это стало сдерживать разработку большей части месторождений полезных ископаемых в самих США.

С учётом более низких затрат на добычу минерального сырья в развивающихся странах, а также для экономии средств и снижения уровня загрязнения окружающей среды, особенно после того, как в США было принято более жёсткое природоохранное законодательство, добыча и первичная переработка минерального сырья стали постепенно выводиться за пределы страны.

Таблица 1

**Доля США в мировой добыче основных видов минерального
и топливного сырья, 1970–2011 гг., %**

Виды сырья	1970 г.	1980 г.	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2011 г.
Энергетическое сырье						
Уголь	18	20	18	19	20	14
Нефть	21	14	17	12	11	12
Природный газ	58	36	26	24	24	21
Металлы						
Железные руды	12	8	6	6	6	2
Медь	26	16	14	18	18	7
Бокситы	4	2	1	1	1	0
Цинковые руды	9	6	4	8	9	6
Горно-техническое сырье						
Полевой шпат	26	20	16	12	13	3
Калийные соли	14	8	4	6	6	3
Сера	39	22	22	20	22	13

[21, p. 693; 22, p. 559; 23, p. 858; 24, p. 862; 18, p. 8; 19, p. 8; 15, p. 28, 14, p. 73].

В результате произошло заметное уменьшение доли сырьевых отраслей в экономике страны наряду с последовательным усилением зависимости США от импорта многих видов минерального сырья.

Как показывают данные табл. 1, за последние 40 лет доля США в мировой добыче большинства видов минерального сырья, за исключением угля, последовательно снижалась. Для современных условий развития американского хозяйства более типичной становится минимизация энергоёмких сырьевых «нижних этажей» промышленности, ориентация на укороченный производственный цикл получения конечной продукции на базе готовых сырьевых полуфабрикатов, на повышение среднего уровня ресурсосбережения в промышленности, а также на выпуск принципиально новых видов продукции с пониженными материалоёмкостью и энергоёмкостью.

Переходя на разработку более богатых месторождений в других странах, американские компании не только стали получать основную долю прибыли на базе эксплуатации дополнительных иностранных природных ресурсов, но и обеспечивали дальнейший рост и без того уже самого высокого в мире уровня удельного потребления минерального сырья и топлива у себя в стране по относительно низким ценам. Например, вплоть до 2006 г. в большинстве штатов цены на бензин оставались ниже, чем на очищенную и расфасованную для розничного потребления питьевую воду.

Функции органов государственного контроля и управления

Более трети находящегося в федеральной собственности земельного фонда страны обладает значительным ресурсным потенциалом. Именно здесь, включая ресурсы континентального шельфа, находятся 80% запасов нефти и при-

родного газа, 50% угля, свыше 80% нефтеносных песков и сланцев [30, р. 2; 5, р. 3; 26, р. 18]. В последние годы американское государство уделяет внимание регулированию ресурсной базы. Это связано с растущими масштабами хозяйственной деятельности и с неустойчивым состоянием горнодобывающей промышленности в условиях затянувшейся рецессии [28, р. 12; 29, р. 8].

Необходимость постоянной государственной поддержки сырьевых отраслей обусловлена такими негативными тенденциями, как снижение средней нормы прибыли, рост текущей задолженности предприятий, падение цен на сырьё и увеличение безработицы, рост числа мелких производителей и децентрализация производства, замедление внедрения технологических новшеств. Вместе с тем государственное вмешательство в сырьевые отрасли дополнительно диктуется объективной необходимостью соблюдать жёсткие экологические нормы и стандарты, а также заинтересованностью федеральных властей в снижении материалоёмкости экономики и увеличении потребления вторичного сырья.

Управление горным производством в США, как показано на схеме 2, осуществляется в специализированных подразделениях Министерства внутренних дел. Исследовательские работы, связанные с освоением энергетического сырья планомерно ведёт и Министерство энергетики. Регулирующие функции по экологической безопасности при освоении природных ресурсов осуществляет Агентство по охране окружающей среды, а функции государственного технического надзора – специальное Управление по безопасности и здравоохранению при горных работах Министерства труда США. При президенте США действует консультативный Совет по вопросам важнейших сырьевых материалов (*National Critical Materials Council*).

Геологическая служба Министерства внутренних дел не является регулирующим ведомством, однако обеспечивает важнейшей информацией по оценке минерально-сырьевых ресурсов другие ведомства, наделённые этими функциями, и предпринимателей. Служба проводит первичную геофизическую съёмку, геологическую разведку территорий и акваторий, выявляет и описывает геологические структуры, классифицирует запасы по видам полезных ископаемых и ведёт учёт этих запасов.

До 1996 г. в Министерстве внутренних дел действовало специальное Горное бюро, которое разрабатывало новые технологии горного дела и рециркуляции вторичного сырья, проводило поиски альтернативных источников сырьевого снабжения. Специалисты бюро готовили периодические публикации официальной статистики добычи, импорта и экспорта минерального сырья, а также составляли аналитические обзоры перспектив государственной минерально-сырьевой политики. Позднее, после его расформирования, все эти функции были переданы Геологической службе США [28, р. 16].

Бюро управления государственными землями, основанное в 1946 г., регулирует использование всех природных ресурсов на территориях, принадлежащих федеральному правительству, а также на частных землях, недра которых являются общественным достоянием. Площадь подконтрольных ему территорий превышает 387 млн. га, т.е. около 40% всех площадей, находящихся под юрисдикцией американского государства. Кроме запасов топливного, горно-химического и горнотехнического сырья этот орган распоряжается лесными, рыбными и рекреационными ресурсами, охраняет археологические и палеонтологические раскопки, ведёт реестр исторических зданий и культур-



[25, p. 217].

ных сооружений. В тесной координации с бюро работает Национальный центр запасов материалов стратегического значения (*Defense National Stockpile Center*), который в оборонных целях на долгосрочной основе регулярно закупает и хранит такие металлы, как алюминий, хром, ниобий, ферромарганец, тантал, вольфрам, цинк, бериллий, кобальт и олово.

Служба управления минеральными ресурсами была создана в начале 1980-х годов в связи с быстрым развёртыванием коммерческого освоения морских нефтегазовых ресурсов континентального шельфа страны. Служба ведёт оценку и классификацию запасов морских месторождений, контролирует сдачу в аренду разработчикам участков континентального шельфа в пределах 200-мильной экономической зоны США, а также начисление и сбор арендной платы, бонусов и роялти за его коммерческое использование по примерно 70 тыс. действующих лицензий в среднем от 5 млрд. до 8 млрд. долл. ежегодно.

Управление по рекультивации земель при открытых горных разработках (*Surface Mining Reclamation and Enforcement Office*) контролирует выполнения законодательства об обязательной рекультивации земель после крупномасштабной открытой добычи различных видов полезных ископаемых, а также восстановительное заполнение старых отработанных шахт для предотвращения просадок грунта. Управление следит за выдачей подрядов специализированным фирмам на рекультивацию за счёт разработчиков месторождений или возлагает обязанность проводить подобные там работы, устанавливает стандарты и проверяет качество выполненных работ, регулирует последующее использование восстановленных территорий.

Функции горного технического надзора в США выполняет Управление по безопасности горных работ и здравоохранению при Министерстве труда. Государственное инспектирование горных работ осуществляется не менее двух

раз в год на открытых разработках и не менее четырёх раз – во всех шахтах. В 1977 г. все функции управления по технике безопасности в горнодобыче были переданы из Министерства внутренних дел в Министерство труда.

Регулирование доступа к добыче минерального сырья

В основе современного американского государственного регулирования, связанного с использованием природных запасов топливного сырья лежит двойственная система патентного доступа, предусматривающего при внесении однократных пошлин регистрацию заявок и горных патентов операторов на исключительное право разработки каждого конкретного месторождения, и арендно-лицензионного доступа к эксплуатации месторождений без передачи прав собственности на первичные ресурсы земных недр с выплатой регулярных рентных отчислений в процентах от стоимости добываемого сырья. Современные нормы регулирования доступа к национальным минерально-сырьевым ресурсам базируются на принципах действующего всеобщего закона «О горнодобыче» 1872 г. с соответствующими поправками и дополнениями более поздних периодов [16, р. 9].

Действующие механизмы государственного регулирования добычи полезных ископаемых в США базируются в основном на экономических и законодательных рычагах. Наряду с прямым законодательным регулированием доступа к ресурсам они включают в себя контроль над ценами на отдельные виды первичного минерального сырья, разнообразные налоговые скидки на истощение недр и освоение новых месторождений, ускоренную амортизацию оборудования, целевые субсидии на НИОКР, государственные закупки разнообразных сырьевых материалов по долгосрочным программам накопления их стратегических запасов, строгий централизованный федеральный учёт и оценку запасов природных ресурсов.

Система патентного доступа к минеральным ресурсам применяется в США только в отношении отдельных государственных земель, где обязательным условием добычи ресурсов является получение платного патента. Общая площадь, отведённая под горные патенты, составляет сейчас всего 1,4 млн. га. Патентная система применяется к определённому набору ископаемых ресурсов, который включает в себя железные и урановые руды, медь, свинец, никель, серебро, полевой шпат и строительные материалы. Суть этой системы состоит в том, что любая компания, оформившая право патентного доступа к выделенной территории и обнаружившая там месторождение, получает неограниченное право на его разработку.

Перспективы дальнейшего использования патентной системы весьма ограничены, так как в своём традиционном виде она не содержит действенных стимулов к рациональной и эффективной добыче минерального сырья, особенно при всё более ужесточающихся экологических требованиях. По сравнению с временной арендой патентная система приносит незначительный доход государственному бюджету, почти равный расходам на её поддержание, тогда как даже по нетопливым видам сырья арендные платежи оказываются в 3–4 раза выше всех соответствующих административных затрат. Именно поэтому в результате более поздних законов все месторождения угля, нефти, природного газа и многих других наиболее ценных видов сырья в недрах фе-

деральных территорий и участков, проданных в частную собственность, были зарезервированы за государством только с лицензионным характером доступа. В сохранении патентной системы заинтересованы лишь крупные горнорудные компании США.

Арендная система сдачи земель и лицензирования работ по разведке и добыче полезных ископаемых установилась в США в начале XX века после того, как был принят закона «О минерально-сырьевом лизинге» 1920 г. В нём впервые оговаривались условия аренды государственных земель на сугубо коммерческих условиях. Практика сдачи в аренду, или, иными словами, имущественный наём земель, была первоначально введена для добычи нефти и природного газа, а затем распространена на всё энергетическое сырьё, за исключением урановых руд, и на полезные ископаемые, используемые при производстве удобрений. В 1953 г., после того, как было принято дополнительное законодательство об использовании участков континентального шельфа, арендная система была распространена на разведку и добычу топливных углеводородов прибрежных морских районов, а с 1978 г. – и на все виды минеральных ресурсов морского дна в пределах 200-мильной экономической зоны США. Сейчас в целевую аренду сдано более 50 млн. га федеральных земель.

Арендная система базируется на выдаче государственных разрешений в форме эксплуатационных лицензий, предусматривающих разовые и регулярные платежи за коммерческое использование ресурсов земных недр. Лицензии продаются на аукционах. Лицензионный контракт заключается между правительством и покупателем по отдельным видам предполагаемых работ, осуществляемых под контролем властей каждого штата. Последующие платежи за добычу минеральных ресурсов (коммерческое недропользование) как на суше, так и на морском шельфе включают в себя три основных элемента: бонусы, рентные платежи и роялти. Компенсирующую оплату эксплуатации природных ресурсов дополняют налоговые выплаты.

Бонус – это единовременная плата, компенсирующая государству средства, которые были израсходованы на выявление перспективного участка или разведку месторождения. Размер бонусов определяется ценностью разведанных запасов полезных ископаемых и спросом на данный участок месторождения. Бонусы в США могут взиматься только при разработке видов сырья, которые не охвачены патентной системой регулирования горной добычи, выплачиваются до начала любой производственной деятельности и служат финансовыми гарантиями прав оператора на использование данного месторождения. Это стимулирует владельца лицензии как можно быстрее приступить к работам, чтобы компенсировать свои затраты, поскольку по истечении контрактного срока он теряет и участок, и сумму бонуса.

Размер роялти, к которым относятся регулярные лицензионные выплаты за право разработки месторождений, устанавливается в виде нескольких процентов от стоимости годового объёма добычи полезных ископаемых или от прибыли предприятия, получаемой при продаже минерального сырья или топлива. Условиями аренды может быть установлена и натуральная форма платы за право разработки месторождения. В США роялти выплачиваются федеральному правительству, правительствам штатов или частным землевладельцам, разрешившим проведение горных работ на своих участках.

Современные рентные платежи за разведку и разработку ресурсов на государственных землях обычно имеют символический характер. Так, оплата аренды земель, связанная с поисками или разработкой месторождений фосфатов, нефте- и газоносных сланцев, натриевых солей, серы и других ископаемых, составляет несколько долларов за 1 га в год. В большинстве штатов 10% рентных доходов поступает в федеральный бюджет, 50% – в распоряжение властей штата, а 40% доходов в обязательном порядке направляется в целевой Фонд рекультивации земель при Министерстве финансов, средства которого используются для водно-ирригационных и рекультивационных проектов, осуществляемых преимущественно в западных районах страны. Исключение составляет штат Аляска, получающий 90% всех рентных поступлений: эти отчисления идут непосредственно на поддержку уровня жизни населения в тяжёлых климатических условиях и на развитие экономической инфраструктуры.

Налоговое регулирование в добывающих отраслях

Существенную роль в регулировании геологической разведки и горного дела в США играют специфические налоговые меры, которые дополняют основную систему разрешений и платежей за использование природных ресурсов. В зависимости от назначения они могут иметь стимулирующий и ограничивающий фискальный характер. Налоговые скидки на истощение недр – один из наиболее сложных финансовых инструментов регулирования добычи природного сырья. К этой категории рычагов косвенного экономического регулирования относятся скидки на «истощение капитала» (*cost depletion*) и «истощение ресурсов» (*depletion allowances*), исчисляемые на основе рыночных цен их конечной реализации. При добыче нефти и газа в США мелкие и средние независимые предприятия получают такие скидки в размере до 15%. Наибольшая скидка в 22% предоставляется производителям асбестового сырья, урановых руд, а также свинца, ртути и бокситов. Скидка в 15%, кроме добытчиков нефти и газа, доступна американским производителям обогащённого рудного сырья для чёрной металлургии и медеплавильного производства.

Важный элемент государственной политики в сфере недропользования – широкое применение разнообразных прочих налоговых льгот для производителей сырья. К таким льготам относятся сниженные налоговые ставки, а также ускоренное, или льготное списание, основных фондов и средств инфраструктурных инвестиций. Специальные налоговые льготы действуют при добыче остаточных объёмов нефти на истощённом месторождении перед закрытием предприятия. На прямые затраты предпринимателей в сфере поисково-разведочных работ распространяется налоговая скидка на истощение капитала в размере 30% соответствующих вложений. Все остальные вложения для начала эксплуатации открытых запасов подлежат ускоренной амортизации в течение пяти лет. Налоговая скидка в 100% по непроизводительным затратам действует при особенно сложных условиях залегания продуктивных пластов на протяжении первого года после начала коммерческой добычи. Субсидии на повышение норм извлечения нефти из истощённых месторождений представляют собой право на освобождение от уплаты налогов в размере 15% соответствующих целевых затрат.

На штатном и региональном уровнях выборочно применяется адвалорный налог на стоимость используемого месторождения (*ad valorem tax*). Он имеет

фиксированный размер и рассчитывается по такой же методике, что и обычный имущественный налог. В некоторых штатах установлен прямой налог на горную продукцию в зависимости от объёма добываемого сырья (*per unit tax*) или из валового дохода, получаемого от его добычи и реализации (*gross proceeds tax*). Широко применяется местный налог на отделение (налог на добытые полезные ископаемые) для компенсации ущерба окружающей среде и истощения сырьевой базы (*severance tax*). Он увязывается со всеми действующими на данный момент федеральными льготами на горнодобычу и составляет от 10 до 30% общей суммы федеральных дотаций, получаемых в качестве налоговых скидок. Этот налог – один из главных каналов отчисления прибыли добывающих предприятий в пользу штатов и местных органов власти.

Передача прав на коммерческое недропользование в США осуществляется при помощи открытых конкурсных торгов, объявляемых для конкретных месторождений. Выделяется несколько типов торгов лицензиями. Торги возможны на основе конкурентных стоимостных предложений и предпочтительного права вовлечённого оператора. Последнее правило относится к предоставлению лицензий на эксплуатацию месторождений компаниям, ранее уже самостоятельно проводившим геологоразведочные работы в выставляемых на лицензирование районах, по которым не имеется достаточной точной государственной геологической информации.

Важное место занимают торги лицензиями на недропользование по заявленным бонусам, когда предложения с наибольшими бонусами получают предпочтительное рассмотрение при решении вопроса о выборе коммерческого оператора. Размеры бонуса зависят от таких факторов, как первичная оценочная стоимость месторождения, размеры предлагаемого участка, установленный уровень роялти, который может иметь фиксированный или переменный характер, а также от местного общего режима налогового регулирования.

Ещё один вариант торговли лицензиями – торговля по среднему уровню роялти. Эта система более привлекательна для мелких и средних горнорудных компаний, поскольку в случае неудачи они рискуют потерять только свои средства, ранее затраченные на предварительную геологическую разведку.

Государственное регулирование охраны недр

Общая охрана недр осуществляется Геологической службой США, Бюро управления государственными землями, а также местными властями штатов, где ведётся разработка минеральных ресурсов. Недопустимыми ресурсными потерями в США считаются неполное извлечение минерального сырья и длительное сжигание попутного газа. Пресекаются нарушения технологии добычи, вызывающие изменения состава рудных тел, утечки ядовитых реагентов, а также загрязнение почвы, атмосферы, поверхностных и подземных вод. Государственные органы, в частности, имеют право контролировать расположение буровых установок, а также отзываться лицензии на добычу по месторождениям, где из-за некомпетентности операторов средний уровень извлечения сырья недостаточен, а потери недопустимо велики.

При этом для каждого месторождения в индивидуальном порядке государственные контролирующие органы устанавливают максимально эффективную дневную норму добычи (*maximum efficient rate*), которая не наносит необратимого ущерба процессу его использования. Такие первичные нормы служат

основными параметрами для последующего регулирования объёма производства на базе комплексной модельной оценки оправданного рыночного спроса и предложения (*reasonable market supply and demand model*).

Геологическая служба имеет полномочия проверять условия нефте- и газодобычи на соответствие установленным национальным и местным требованиям по охране недр, а также определять пропорции добычи нефтегазового сырья для каждого из разработчиков месторождений. Для контроля охраны недр в местах добычи нефтегазового сырья действует на федеральном уровне межштатная договорная Комиссия по нефти, а в большинстве нефтедобывающих штатов – дополнительные местные аналогичные комиссии с широкими полномочиями.

Основные параметры энергетических отраслей

Энергетический комплекс занимает исключительно важное место в экономике США. Относительное значение суммарной стоимости его конечной профильной продукции в структуре ВВП достаточно устойчиво: в 1990 г. оно составляло 8,1%, в 2000 г. в связи с кризисным снижением цен на энергоносители снизилось до 6,9% и к 2010 г. восстановилось до 8,3%. Удельная стоимость совокупных энергетических затрат в текущих ценах, по оценкам авторов, равная в 1990 г. 1,9 тыс. долл. в расчёте на душу населения, к 2000 г. возросла до 2,4 тыс. долл. и к 2011 г. – до 3,9 тыс. долларов.

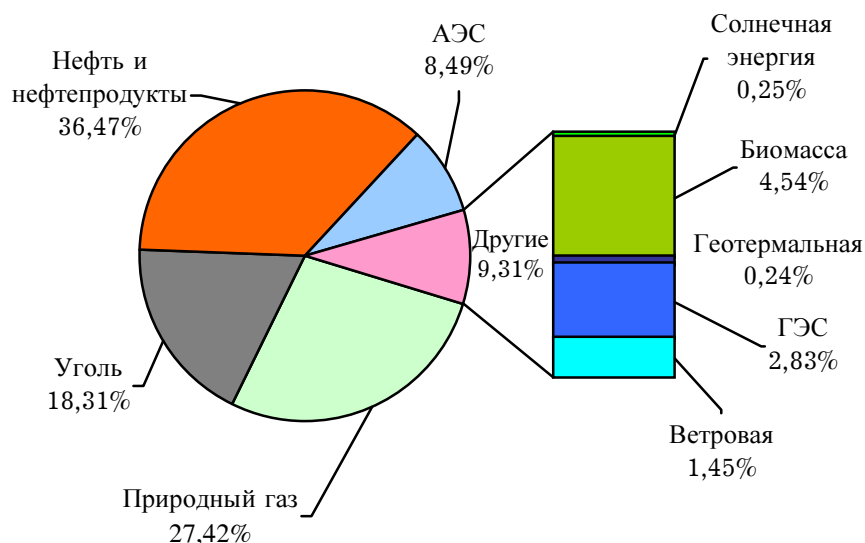
Темпы увеличения энерговооружённости американской экономики за последние 30 лет примерно совпадали с аналогичными показателями прироста ВВП. С 1970 по 2011 г. совокупное энергетическое потребление в США увеличилось в 1,4 раза и достигло 97,3 квадриллионов британских тепловых единиц (1 квадриллион = 10^{15} б.т.е.), 7,3 тыс. б.т.е. на каждый доллар ВВП, или 3,5 млрд. т условного топлива в год (далее – т у.т.). Данный перерасчёт сделан исходя из соотношения 1 б.т.е. равняется $36,1 \times 10^{-9}$ т у.т., или 0,25 килокалорий. Объём первичных энергоносителей в тоннах условного топлива рассчитывается как отношение их удельного теплового содержания к тепловому эквиваленту условного топлива, который принимается равным 29,3 Дж/кг, или 7000 ккал/кг. Таким образом, в США живёт 4,5% мирового населения, которое потребляет свыше 20% объёма энергии, используемой в мире.

Указанные общие тенденции были связаны с более высокой относительной стоимостью трудовых ресурсов США, чем в других развитых странах, и изобилием дешёвого топливного сырья на предшествующих этапах американской экономической истории. Вместе с тем, пройдя через серию тяжёлых кризисов 1970-х и 1980-х годов, американская экономика сумела провести внутреннюю структурную перестройку, которая уменьшила общий уровень энергетической уязвимости страны. Несмотря на существенный рост цен, средние удельные физические энергетические затраты в расчете на 1 долл. ВВП последовательно сокращались: с 2000 по 2012 г. они снизились в 1,5 раза. Такие показатели были достигнуты благодаря активному использованию достижений научно-технического прогресса, снижению удельной энергоёмкости материального производства, а также общей экономии энергетических ресурсов, субсидируемой налоговыми льготами.

В состав американского топливно-энергетического комплекса входят многочисленные технологически тесно взаимосвязанные предприятия по добыче

Диаграмма 2

Общая структура энергетического баланса США в 2012 г.



Рассчитано по теплотворной способности относительных долей первичных источников в общей структуре баланса потребления: [27, р. 1; 20, р. 7].

первичного минерального энергетического сырья: угля, нефти, природного газа, урана, а также по их переработке, обогащению и утилизации отходов. Кроме того, в структуре ТЭК находятся электростанции разных типов, сложные многоцелевые гидротехнические сооружения, трубопроводы, распределительные системы и подстанции, формирующие обширную сеть специфических транспортных объектов.

В базисной инфраструктуре американского ТЭК имеются около 300 тыс. специализированных производственных зон, свыше 4 тыс. морских добывающих платформ, 600 крупных газоочистительных и 153 нефтеперерабатывающих завода, около 260 тыс. км магистральных топливных трубопроводов, десятки крупных перегрузочных морских портов и складов, 7500 внутренних региональных оптовых и розничных распределительных хранилищ, а также свыше 170 тыс. бензозаправочных станций. Нефть добывается из свыше 600 тыс. активных скважин 44 тыс. месторождений, эксплуатируется 390 тыс. газовых скважин, работает 1450 угольных шахт и карьеров. Энергетические предприятия США находятся как в государственной, так и в частной собственности. Постоянное федеральное регулирование и субсидирование их эксплуатации и развития являются жизненно необходимыми для нормального функционирования всей экономики страны.

По своему внутреннему производству всех видов энергии, примерно равному суммарному энергетическому производству России и Китая вместе взятых, США также намного опережают остальные страны мира. Общий объем американского внутреннего энергетического производства в 2011 г. составил около 2,8 млрд. т у.т., из которых 77,6% приходилось на минеральное топливо. Несмотря на значительный объем стремительно растущего энергетического импорта, обеспечивавшего около 20% всего внутреннего потребления топлив-

ного сырья по его теплотворной способности, США одновременно продолжали экспортировать уголь, переработанные и очищенные нефтепродукты, природный газ и обогащенный уран.

Общее энергетическое потребление США в 2011 г. распределялось по основным секторам американской экономики в следующем соотношении: промышленность – 20%; коммунально-бытовая сфера и коммерческий сектор – 11%, транспорт – 28%; выработка электроэнергии – 41%. Удельное суммарное энергопотребление США при этом составило примерно 241,3 граммов условного топлива на каждый произведенный доллар ВВП в текущих ценах, или 11,4 т у.т. на душу населения. Соотношение основных первичных энергоносителей в общей структуре баланса потребления, включая импорт, показано на диаграмме 2. В результате активного федерального субсидирования возобновляемых источников их суммарная доля в энергетическом балансе увеличилась до 9,3%, причём с 2000 по 2011 г. производство всех видов биологического топлива возросло в 9 раз, а мощность действующих наземных и морских ветровых электрогенераторов увеличилась в 20 раз.

Сравнительное значение основных видов топливного сырья

По своим разведанным и рентабельным для освоения запасам угля всех видов – 235,9 млрд. т, США занимают 1-е место в мире, природного газа – 9,0 трлн. куб. м – 5-е место и сырой нефти – 28,4 млрд. барр. – 13-е место (1 барр. равен 42 галлонам или 159 литрам). Кроме того за последние годы в недрах США обнаружено около 9% мировых запасов сланцевой нефти и 32% сланцевого газа.

В 2012 г. топливно-энергетическое хозяйство характеризовалось следующими показателями: внутренняя добыча сырой нефти – 6,4 млн. барр. в сутки; среднее суммарное потребление очищенных нефтепродуктов и биотоплива – 18,5 млн. барр. в сутки (22% мирового потребления); чистый импорт нефти – 8,5 млн. барр. в сутки или 45% внутреннего потребления (самый низкий показатель с 1995 г.) на общую сумму свыше 260,2 млрд. долл. за год; экспорт высококачественных нефтепродуктов – 2,6 млн. барр. в сутки. Мощность 134 предприятий нефтеперерабатывающей промышленности США составляла 17,3 млн. барр. в сутки при средней степени загрузки около 90%. Общие средние текущие запасы во всех нефтехранилищах США в 2012 г. достигали 1,8 млрд. барр.; средний уровень заполнения федеральных подземных стратегических запасов на побережье Мексиканского залива – 727 млн. барр. нефти. Ведущими странами – поставщиками нефти в США были Канада, Мексика, Саудовская Аравия, Венесуэла и Нигерия, доля нефтяного импорта из стран Северной и Южной Америки – 52%, Персидского залива – 16%, всего из стран ОПЕК – 40% [6, р. 11; 13, р. 2; 9, р. 8].

Годовая внутренняя добыча природного газа оценивалась в 843,1 млрд. куб. м; хозяйственное потребление газа – 721,7 млрд. куб. м; импорт сжатого газа – 88,8 млрд. куб. м (на 85% из Канады), сжиженного газа – 4,9 млрд. куб. м; средние запасы сжатого газа в подземных хранилищах – 250,4 млрд. куб. м. Добыча угля равнялась 992,3 млн. т; потребление – 909,8 млн. т; импорт

угля – 11,9 млн. т; экспорт угля – 97,3 млн. т; средние складские запасы угля превышали 205,0 млн. тонн.

Следует отметить, что в последние годы США стабильно занимали 2-е место в мире по объёму экспорта топливного угля, уступая только Австралии. Установленная мощность действующих электростанций США к 2011 г. достигла 1051,3 гВт (уголь – 42%, природный газ – 25%, АЭС – 19%, все возобновляемые источники – 13%). Годовая выработка электроэнергии – 4101 млрд. кВт-ч, потребление электроэнергии – 4138 млрд. кВт-ч, недостающие 37 млрд. кВт-ч были импортированы из Канады. Розничные продажи электроэнергии и технологические потери при её выработке составили около 34% общего потребления энергии в промышленном секторе. На природный газ приходится примерно 28% общего потребления энергии промышленного сектора, на нефть – 27%, использование возобновляемых источников дало 7%, и угля – 5%.

Страна устойчиво занимает 1-е место в мире не только по объёмам производства и суммарного потребления энергии, но и по масштабам загрязняющих окружающую среду промышленных выбросов. В результате деятельности американских энергетических производств совокупный ежегодный объём выбросов угарного газа, диоксида серы и окислов азота накопление которых ведёт к парниковому эффекту, в 2011 г. составил 9 538 млн. т, что равно примерно 25% аналогичного общемирового показателя и достигало около 18 т на душу населения. Доли первичных источников загрязнений при этом составили: нефть – 42%; уголь – 34%; газ – 24% [29, р. 16].

Приоритеты развития ТЭК и энергетической политики

Энергетическая безопасность в США входит в число важнейших приоритетов национальной безопасности государства. В соответствии с действующим законодательством, разработка стратегии и реализация национальной энергетической политики возложена на президента страны и шесть специализированных федеральных ведомств: Министерство энергетики, Министерство торговли, Государственный департамент, Министерство сельского хозяйства, Министерство внутренних дел и федеральное Агентство по охране окружающей среды.

Ещё в конце 1990-х годов Министерство энергетики выделило основные стратегические направления долгосрочной политики США в области энергетики, остающиеся в силе до настоящего времени. К ним относятся:

- улучшение эффективности существующих энергосистем при сохранении целостности окружающей среды и повышении уровня энергетической безопасности;
- поддержание бесперебойного энергетического снабжения экономики, независимого от возможных внешних угроз сокращения поставок энергоносителей или инфраструктурных сбоев;
- внедрение новых энергосберегающих и более безопасных видов энергетического производства;
- проведение фундаментальных научно-технических исследований и технологических разработок для освоения более экономичных и экологически чистых энергетических источников;

– развитие международного торгово-экономического и технологического сотрудничества по глобальным проблемам энергетической безопасности в американских интересах.

Основной объём производственной деятельности в энергетическом секторе выполняют частные коммерческие предприятия. Тем не менее характерная особенность американской экономики заключается в том, что под прямым государственным и смешанным управлением в США по-прежнему находятся многие крупные тепло- и гидроэлектростанции, магистральные линии электропередач, региональные распределительные энергетические сети, а также стратегические топливные резервы и месторождения энергетического сырья. Из средств федерального бюджета поддерживаются межотраслевые НИОКР по стимулированию научно-технического прогресса и повышению эффективности энергохозяйства страны. Данные затраты в последние годы составляли около 5–6% всего объёма государственного финансирования научных исследований и разработок [4, с. 110].

В 2012 г. в бюджете Министерства энергетики были запланированы ассигнования на гражданские научно-исследовательские цели в размере 1,6 млрд. долл., а общее государственное финансирование энергетических программ, включая ядерную энергетику и программы нераспространения ядерного оружия, превысило 15,6 млрд. долл. Кроме того, федеральное правительство продолжало предоставлять различные целевые налоговые льготы и скидки энергетическим предприятиям частного бизнеса; с 2005 по 2010 г. их сумма с учётом дополнительных субсидий на производство биотоплива возросла с 11,6 млрд. до 19,9 млрд. долл. В результате этих целенаправленных усилий в 2011 г. в США было произведено 13,9 млрд. галлонов этанола, что в 14 раз превысило уровень 1990 г. и по теплотворной способности было эквивалентно 3% общего объёма американской выработки энергии за тот же год. Тем не менее, доля американского биотоплива в общей структуре национального баланса оставалась в 2,2 раза ниже, чем в тот же период для всей мировой энергетики [11, р. 30; 6, р. 6].

Основное внимание при этом уделяется ключевым направлениям НТП в энергетике: технологии «чистого угля», подземной газификации угольных месторождений, повышению эффективности промышленного получения и транспортировки сжиженного природного газа, высокопроизводительным методам разведки выделения сланцевой нефти и газа, «пропановому газовому фрекингу», новым технологиям выделения топливного водорода, использованию метановых гидратов, новым технологиям разведочного и эксплуатационного бурения, повышению отдачи истощённых нефтегазовых месторождений, каталитическим методам повышения производительности нефте- и газоперерабатывающих предприятий, снижению эксплуатационного загрязнения окружающей среды, освоению глубоководных морских месторождений тяжёлой нефти и высокосернистого природного газа, внедрению высокопроизводительных газотурбинных электрогенераторов, разработке оборудования для новых типов активно-адаптивных «интеллектуальных» электроэнергетических сетей. Реализация данных программ может обеспечить к 2020 г. рост внутренней добычи нефти до 7,5 млн. барр. в сутки, а также переход от импорта газа к его экспорту. К 2040 г. прогнозируется снижение доли импорта в общей структуре американского энергетического баланса с современных 19% до 9–10%.

Схема 3



[11, p. 21].

Современную систему национальных энергетических приоритетов США определяют закон «Об энергетической политике» 2005 г. и закон «Об энергетической независимости и безопасности» 2007 г. Как показано на схеме 3, они предусматривают 11 основных направлений практических действий, нацеленных на изменение энергетической ситуации в США и распределяющихся в плане государственного регулирования по трём уровням избирательной приоритетности. Максимальное внимание уделяется поддержке внутренней добычи природного топливного сырья, на 2-м месте находятся меры по повышению энергетической эффективности экономики и на 3-ем – стимулирование освоения возобновляемых энергоносителей. В 2006 г. президент Дж. Буш выступил с рядом инициатив по диверсификации первичных энергетических источников и снижению опасно высокого уровня импортных топливных поставок.

В качестве основной практической задачи при этом было выдвинуто сокращение к 2025 г. объёма нефтяного импорта из стран Ближнего Востока на 75% с преимущественным использованием инновационного энергосбережения. Одновременно с этим была начата программа государственного субсидирования постепенного перехода автомобильного транспорта на новые комбинированные виды искусственного топлива на базе природного газа, сельскохозяйственной продукции и биологических отходов, позволяющие снизить объём потребления нефтепродуктов. Особое внимание уделялось технологическим мерам для роста объёма энергосбережения в коммунальном хозяйстве, а также для сокращения объёма загрязняющих выбросов тепловых угольных электростанций в атмосферу не менее, чем на 70%.

В 2009 г. президент Б. Обама, корректируя намеченный республиканцами курс, выдвинул пакет антикризисных законов, направленных на общую стабилизацию экономического положения в стране и ускоренную перестройку энергетического сектора. Энергетический план демократов предусматривал достижение следующих главных целей: сокращение выбросов разрушающих окружающую среду энергетических углеродных загрязнений, приоритетное инвестирование более чистых и безопасных энергетических технологий, поддержку новых производительных технологий получения биотоплива, гарантированное достижение независимости экономики США от импортных топливных поставок, рост энергетической эффективности национальной экономики и подъём уровня энергосбережения, восстановление американского лидерства в международных программах ограничения загрязнений окружающей среды, борьбу с неблагоприятными изменениями климата.

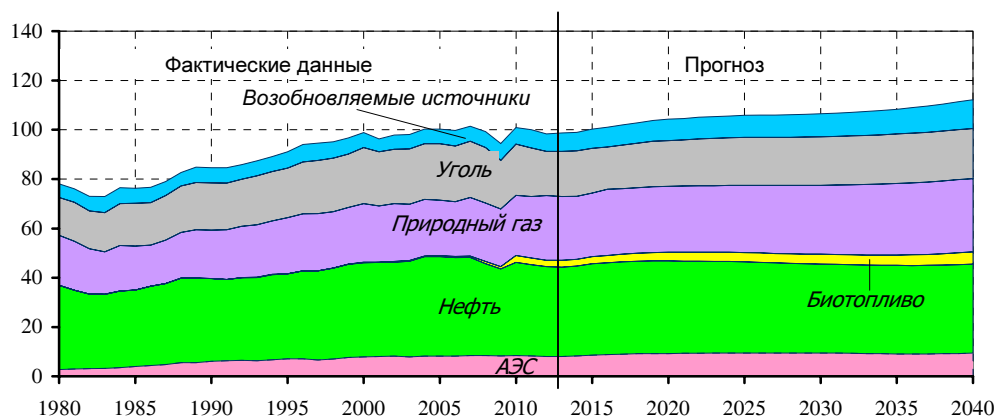
Энергетическая политика Б. Обамы нацелена на постепенное существенное изменение структуры американского энергетического баланса при государственном стимулировании энергосбережения и более активное использование возобновляемых источников. Текущий уточнённый энергетический план президента Б. Обамы под названием «План безопасного энергетического будущего» (*Blueprint for a Secure Energy Future*) был изложен в специальном обращении к нации в марте 2011 г. [12, р. 3]. В целом энергетическая программа демократов предусматривает, что до 2030 г. на развитие более эффективных и чистых энергетических технологий, создание около 5 млн. дополнительных внутренних рабочих мест на новых предприятиях по производству энергоносителей, не связанных с минеральным сырьём, а также на повышение доли выработки электроэнергии на возобновляемой основе до желательных уже к 2020 г. 25%, должно быть привлечено не менее 180 млрд. долл. прямых капиталовложений, из которых пока реально обеспечено возможными инвестиционными инициативами бизнеса не более 7–8%. Характеризуя сложность и выполнимость такой задачи, бывший министр энергетики США Нобелевский лауреат Стивен Чу сравнил её по значению и масштабам со второй промышленной революцией.

Реализация указанного подхода встретила значительные трудности из-за необходимости крупных инвестиционных ресурсов, пока недоступных в условиях экономического спада и активного противодействия крупных нефтегазовых корпораций. Такие последовательные инициативы Б. Обамы, как повышение доли АЭС в энергобалансе, ликвидация неоправданных льгот нефтегазовым корпорациям ради роста субсидий для освоения альтернативных источников, расширение внешнеполитического обеспечения более дешёвого топливного импорта и увеличение доли поставок нефти из стран, Африки не дали быстрых ожидаемых результатов и вызвали резкое противодействие контролируемого республиканцами сената. Республиканская оппозиция выступила в поддержку расширенного налогового субсидирования собственного нефтегазового сектора, за ускоренное инновационное развитие прежде всего внутреннего углеводородного потенциала самих США и полное открытие для частного бизнеса всех месторождений американского континентального шельфа, несмотря на катастрофический разлив нефти в Мексиканской заливе 2010 г. после аварии на морской буровой платформе компании «Бритиш петролиум».

По данным большей части прогнозов, общее потребление энергии в США к 2040 г. может вырасти до 107,6 квадриллионов б.т.е. при сохранении существ-

Диаграмма 3

Прогноз энергопотребления в США до 2040 г., 10^{15} б.т.е.



[8, p. 121].

вующих основных пропорций между первичными энергоносителями, как это показано на диаграмме 3. При этом существенных изменений в сложившемся соотношении добычи, потребления и импорта скорее всего не будет из-за значительной инерционности энергетического сектора. По оценкам независимых экспертов, более быстрое снижение зависимости от минерального топлива потребовало бы явно нереальных бюджетных затрат и было бы сопряжено с болезненным перераспределением доходов и политического влияния между традиционным нефтегазовым бизнесом и производителями энергии на базе альтернативных источников.

Начавшаяся в 2014 г. переоценка запасов сланцевой нефти и природного газа в Калифорнии и в других районах США показала, что первоначальные спекулятивные прогнозы их объёма были сильно завышены, а затраты на добычу каждой баррели такой нефти, начиная с 2010 г. в 1,5 раза превышали доходы от её реализации. Максимальный пик добычи на американских сланцевых месторождениях ожидается в 2025 г., после чего возможен её резкий спад. Надёжным будущим резервом пока остаются лишь запасы минерального топлива на глубинах 6–12 км с повышенными затратами на эксплуатацию.

При отсутствии достаточных рыночных предпосылок высокой прибыльности новых типов энергетического производства контрольные рычаги власти и стратегические решения в сфере ТЭК пока всё ещё остаются у традиционного нефтегазового и угольного бизнеса, доходы которого при сохранении стабильных ценовых пропорций гарантирует прежний уровень субсидирования добычи всех видов минерального энергетического сырья [1, с. 70].

Вместе с тем в ходе последующего достаточно длительного и тяжёлого переходного периода качественной перестройки своей энергетики США, наряду с развитием внутренней добычи топлива, будут вынуждены в значительной степени продолжать опираться на импортную нефть и стремиться проводить внешнеэкономическую политику диверсификации источников её поступления, включая, в частности, Каспийский бассейн и арктические шельфы. Темпы реального роста прогнозируемого использования капиталоемких возобновляемых энергетических источников в структуре совокупного национального энергетического баланса смогут составить, скорее всего, не более 2,5–3,0% в год [14, p. 1].

Планируемые поэтапная модернизация старых АЭС, продление допустимых предельных сроков их эксплуатации и переход на новые, более совершенные типы атомных реакторов позволят американским компаниям несколько повысить их долю в структуре производства электроэнергии, а также увеличить объём международной торговли ядерным топливом.

* * *

Рассмотренные данные позволяют сформулировать ряд выводов. Наличие значительного собственного природно-ресурсного потенциала в США в историческом плане создало благоприятные предпосылки для развития добывающих отраслей, обеспечивающих функционирование крупнейшего в мире топливно-энергетического комплекса и предприятий материального производства. Государственное регулирование отраслей добывающего сектора успешно осуществляется с использованием патентной и лицензионных систем организации доступа к месторождениям, а также с помощью дифференцированных платежей за эксплуатацию недр и активного налогового контроля режима недропользования.

Такие неблагоприятные факторы, как резкие колебания ценовой конъюнктуры последних лет, растущие военно-экономические потери в Ираке, на Ближнем Востоке и в Афганистане, а также рост угрозы международного терроризма, создают серьёзные трудности для использования излишне протяжённых международных транспортных энергетических коммуникаций и продолжения активной сырьевой экспансии американских корпораций в удалённые районы мира.

Проводимая в США структурная перестройка экономики отчасти сняла остроту энергетических проблем за счёт активизации внутренней добычи ранее труднодоступных видов минерального топлива, однако коренное качественное изменение энергетической ситуации пока всё ещё не произошло. Ожидаемых быстрых результатов в последние годы не дали ни силовой курс республиканцев на увеличение влияния во всех ведущих нефте- и газодобывающих регионах мира, ни явно нереальные в условиях длительного экономического спада попытки демократической администрации резко активизировать альтернативную энергетику, что на деле привело к неоправданному росту бюджетных затрат и усилению коррупции.

Наиболее заметный положительный эффект для стабилизации американской экономики в целом в последнее время стали обеспечивать такие факторы, как неуклонный рост топливной экономичности транспортных средств и коммунального сектора, активное освоение дополнительных запасов сланцевого газа и тяжёлой глубинной нефти, а также ускоренное освоение новых глубоководных месторождений американского континентального шельфа. Вместе с тем, существенный прирост внутренней добычи минерального топлива весьма затратный и не гарантирует длительных устойчивых поставок.

Список литературы

1. *Корнеев А.В.* Американский вариант энергетического баланса будущего // США ♦ Канада: экономика, политика, культура. 2012. № 6. С. 68–78.
2. *Корнеев А.В.* Проблемы и перспективы реализации энергетической программы Барака Обамы // Современные проблемы экономики США и Канады / Под ред. В.Б. Сутяна. Москва: ИСКРАН, 2013. С. 79–95.

3. *Корнеев А.В., Соколов В.И.* Добывающая промышленность и энергетика // Экономика США: учебник / Под ред. В.Б. Супяна, 2-е изд. М.: Экономистъ, 2008. С. 387–408.
4. *Минаев М.В.* Энергетическая политика США в начале XXI века: новые перспективы // Экономический журнал. 2005. №. 9. С. 108–127.
5. Новые реалии нефтегазовой отрасли – 2012. London: Deloitte & Touche Regional Consulting Services Limited, 2012. 28 с.
6. 2013 Key World Energy Statistics. Paris: The International Energy Agency, 2013. 80 p.
7. Annual Coal Report 2011. Washington. U.S. Energy Information Administration, December 2012. 58 p.
8. Annual Energy Outlook 2013 with Projections to 2040. Washington: U.S. Energy Information Administration, April 2013. 233 p.
9. Annual Energy Outlook 2013. Washington: U.S. Energy Information Administration, April 2013. 233 p.
10. Annual Energy Review 2011. Washington: U.S. Department of Energy, September 2012. 370 p.
11. *Behrens C., Glover C.* U.S. Energy: Overview and Key Statistics. Washington: Congressional Research Service of the Library of Congress, April 2012. 36 p.
12. Blueprint for a Secure Energy Future. Washington: The White House, March 2011. 44 p.
13. How Dependent are we on Foreign Oil? Washington: U.S. Energy Information Administration, May 2011. 3 p.
14. International Energy Outlook 2013 with Projections to 2040. Washington: U.S. Department of Energy, July 2013. 300 p.
15. Key World Energy Statistics 2013. Paris: International Energy Agency, 2013. 80 p.
16. *Leshy J.D.* The Mining Law: a Study in Perpetual Motion. Washington: Resources for the Future, Inc., 1987. 521 p.
17. Mineral Commodity Summaries 2001. Washington: U.S. Geological Survey, January 2001. 193 p.
18. Mineral Commodity Summaries 2012. Washington: U.S. Geological Survey, January 2012. 198 p.
19. Mineral Commodity Summaries 2013. Washington: U.S. Geological Survey, January 2013. 198 p.
20. Monthly Energy Review. Washington: U.S. Energy Information Administration October 2013. 201 p.
21. Statistical Abstract of the U.S. 1990. Washington: U.S. Census Bureau, 1990. 991 p.
22. Statistical Abstract of the U.S. 2001. Washington: U.S. Census Bureau, 2001. 1000 p.
23. Statistical Abstract of the U.S. 2007. Washington: U.S. Census Bureau, 2007. 1372 p.
24. Statistical Abstract of the U.S. 2011–2012. Washington: U.S. Census Bureau, 2011. 1028 p.
25. The United States Government Manual 2012. Washington: U.S. National Archives and Records Administration. September. 2012. 610 p.
26. U.S. Crude Oil and Natural Gas Proved Reserves, 2011. Washington: U.S. Energy Information Administration, August 2013. 49 p.
27. U.S. Energy Facts. Washington: U.S. Energy Information Administration, May 2012. 3 p.
28. U.S. Fossil Fuel Resources: Terminology, Reporting, and Summary / Behrens C.E., Ratner M., Glover C. Washington: Congressional Research Service December 2011. 26 p.
29. U.S. Global Energy Outlook for 2012: Hearing before the Committee on Energy and Natural Resources, US Senate. Washington: U.S. G.P.O, 2012. 61 p.
30. What is Shale Gas and Why is it Important? Washington: U.S. Energy Information Administration, February 2012. 3 p.