

УДК 330.34; <https://doi.org/10.37878/2708-0080/2024-3.08>

<https://orcid.org/0000-0001-9508-1912>

<https://orcid.org/0000-0002-4732-5094>

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ И НЕФТЕХИМИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН



О.И. ЕГОРОВ,

доктор экономических наук,
профессор, главный научный
сотрудник, Институт экономики
Комитета науки МНВО РК,
olivegorov@mail.ru



О.А.ЧИГАРКИНА,

кандидат экономических
наук, ассоциированный
профессор, ведущий
научный сотрудник,
Институт экономики
Комитета науки МНВО РК,
ochigarkina@mail.ru

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ КН МНВО РК,
050010, Республика Казахстан, Алматы, ул. Шевченко, 28

Нефтегазовые ресурсы являются невозобновляемым видом сырья, вследствие чего можно говорить об их исчерпаемости и ограниченности. Разведанные до настоящего времени запасы ограничены по объему, многие месторождения находятся на стадии истощения, что предопределяет необходимость их бережного и рационального ресурсосберегающего использования. Проблемы комплексного и рационального использования природных ресурсов с целью повышения их эффективности и снижения нагрузки на окружающую среду приобрела особую значимость в эколого-экономическом развитии. На сегодняшний день возникли противоречия между ограниченными ресурсными возможностями и возрастающими потребностями общества. Добываемые ресурсы используются с низкой полезностью. Оставшаяся часть представляет собой отходы, которые занимают значительные территории; участвуют в процессе отчуждения высокоплодородных земель; за счет содержания токсичных соединений наносят непоправимый вред окружающей среде и здоровью людей.

Промышленное производство на современном этапе развивается ускоренными темпами, вследствие чего потребности в сырьевых ресурсах постоянно возрастают. В условиях ресурсной ограниченности невозобновляемого сырья, к которому относятся угле-

водороды, назрела острая необходимость его рационального использования. С учетом невозобновляемости и многокомпонентности состава нефтегазовых ресурсов необходима ориентация на его рациональное расходование, направленное на полное, экономически оправданное извлечение всех ценных компонентов, содержащихся в нем, а также использование вторсырья и отходов производства, т.е. ресурсосбережение. Все эти аспекты непосредственно влияют на минимизацию экологических рисков.

В статье обоснована целесообразность комплексного использования углеводородных ресурсов в процессе дальнейшего развития отечественного нефтегазового комплекса в целях повышения его конкурентоспособности. Авторами предлагаются пути развития нефтехимических производств, способных обеспечить выпуск широкого ассортимента товарной продукции с высокой добавленной стоимостью. В статье аргументировано положение о том, что с развитием нефтехимической промышленности нефтегазовый комплекс республики обретет необходимую устойчивость и сможет стать не только ведущей, но и наукоемкой отраслью отечественной экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нефтегазовый комплекс, ресурсосбережение, нефтепереработка, нефтехимия, кластер, углеводородное сырье, комплексное использование.

РЕСУРСТАРДЫ ҮНЕМДЕУ ДАМУДЫҢ НЕГІЗІ РЕТІНДЕ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ МҰНАЙ ӨҢДЕУ МЕН МҰНАЙ ХИМИЯСЫ

О.И.ЕГОРОВ, экономика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҒЖБМ Ғылым комитетінің «Экономика институтының» бас ғылыми қызметкері, olivegorov@mail.ru
О.А.ЧИГАРКИНА, экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, ҚР ҒЖБМ Ғылым комитетінің «Экономика институтының» жетекші ғылыми қызметкері ochigarkina@mail.ru

ҚР ҒЖБМ ҒК ЭКОНОМИКА ИНСТИТУТЫ,
Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы, Шевченко көшесі, 28

Мұнай-газ ресурстары шикізаттың қалпына келмейтін түрі болып табылады, нәтижесінде олардың сарқылуы мен шектеулілігі туралы айтуға болады. Осы уақытқа дейін барланған қорлардың көлемі шектеулі, көптеген кен орындары сарқылу сатысында, бұл ресурстарды ұқыпты және ұтымды үнемдеу қажеттілігін анықтайды. Табиғи ресурстардың тиімділігін арттыру және қоршаған ортаға жүктемені азайту мақсатында кешенді және ұтымды пайдалану мәселелері экологиялық-экономикалық дамуда ерекше маңызға ие болды. Бүгінгі таңда ресурстардың шектеулі мүмкіндіктері мен қоғамның өсіп келе жатқан қажеттіліктері арасында қайшылықтар туындады. Өндірілген ресурстар төмен пайдалылықпен пайдаланылады. Қалған бөлігі айтарлықтай аумақтарды алып жатқан қалдықтар; жоғары құнарлы жерлерді иеліктен шығару процесіне қатысу; құрамында улы қосылыстардың болуына байланысты олар қоршаған ортаға және адам денсаулығына орны толмас зиян келтіреді.

Қазіргі кезеңде өнеркәсіптік өндіріс жеделдетілген қарқынмен дамып келеді, нәтижесінде шикізат ресурстарына деген қажеттілік үнемі артып келеді. Көмірсутектер кіретін жаңартылмайтын шикізаттың ресурстық шектеулілігі жағдайында оны ұтымды пайдаланудың шұғыл қажеттілігі туындады. Мұнай-газ ресурстары құрамының жаңартылмайтындығы мен көп компоненттілігін ескере отырып, оның құрамындағы барлық құнды компоненттерді толық, экономикалық негіздерді алуға, сондай-ақ қайта өңделетін шикізат пен өндіріс қалдықтарын пайдалануға, яғни ресурстарды үнемдеуге бағытталған оны ұтымды жұмсауға бағдарлау қажет. Осы аспектілердің барлығы экологиялық тәуелкерлерді азайтуға тікелей әсер етеді.

Мақалада оның бәсекеге қабілеттілігін арттыру мақсатында отандық мұнай-газ кешенін одан әрі дамыту процесінде көмірсутек ресурстарын кешенді пайдаланудың орындылығы негізделген. Авторлар қосылған құны жоғары тауар өнімінің кең ассортиментін шығаруды қамтамасыз ете алатын мұнай-химия өндірістерін дамыту жолдарын ұсынады. Мақалада мұнай-химия өнеркәсібінің дамуымен республиканың мұнай-газ кешені қажетті тұрақтылыққа ие болып, отандық экономиканың жетекшісі ғана емес, сонымен қатар білімді қажет ететін саласына айнала алатыны айтылады.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: мұнай-газ кешені, мұнай өңдеу, мұнай-химия, кластер, көмірсутек шикізаты, кешенді пайдалану, ресурстарды үнемдеу.

DEVELOPMENT OF OIL REFINING AND PETROCHEMISTRY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN ACCORDING TO THE CLUSTER PRINCIPLE

O.I. EGOROV, Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher of the Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, olivegorov@mail.ru

O.A. CHIGARKINA, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, ochigarkina@mail.ru

THE INSTITUTE OF ECONOMY,
28 Shevchenko str., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050010

Oil and gas resources are a non-renewable type of raw material, as a result of which we can talk about their exhaustibility and limitation. The reserves explored so far are limited in volume, many deposits are at the stage of depletion, which predetermines the need for their careful and rational re-source-saving use. The problems of integrated and rational use of natural resources in order to increase their efficiency and reduce the burden on the environment have acquired particular significance in environmental and economic development. Today, contradictions have arisen between limited re-source capabilities and the growing needs of society. Extracted resources are used with low utility. The remaining part is waste, which occupies significant areas; participate in the process of alienation of highly fertile lands; Due to the content of toxic compounds, they cause irreparable harm to the environment and human health.

Industrial production at the present stage is developing at an accelerated pace, as a result of which the need for raw materials is constantly increasing. In conditions of resource limitations of non-renewable raw materials, which include hydrocarbons, there is an urgent need for their rational use. Taking into account the non-renewable and multi-component composition of oil and gas resources, it is necessary to focus on its rational use, aimed at the complete, economically justified extraction of all valuable components contained in it, as well as the use of recyclable materials and production waste, i.e. resource saving. All these aspects directly affect the minimization of environmental risks.

The article substantiates the feasibility of the integrated use of hydrocarbon resources in the process of further development of the domestic oil and gas complex in order to increase its competitiveness. The authors propose ways to develop petrochemical production that can produce a wide range of commercial products with high added value. The article substantiates the position that with the development of the petrochemical industry, the oil and gas complex of the republic will acquire the necessary stability and will be able to become not only a leading, but also a knowledge-intensive sector of the domestic economy.

KEYWORDS: oil and gas complex, oil processing, petrochemistry, cluster, hydrocarbon raw materials, efficiency of use, resource saving.

Введение. Запасы нефтегазового сырья в регионах Мангистау и Бузачи, на Тенгизе и Карачаганаке, на Кашагане и ряде перспективных площадей казахстанского шельфа Каспия, высокая нефтегазоносность которых подтверждена проведенными геолого-поисковыми и разведочными работами, позволяют ставить вопрос о расширении перерабатывающего сектора в экономике страны. Имея все условия для реализации задач эффективного использования углеводородов, нефте- и газоперерабатывающие предприятия, заводы нефтехимического направления испытывают хроническую незагруженность своих мощностей необходимым сырьем [1,2].

Повышение эффективности использования нефтегазовых ресурсов заключается в получении из них такого сочетания продукции, которое позволит увеличить коэффициент полезности. Это условие является вполне естественным, если учесть, что в развитие нефтегазового производства вкладываются огромные финансовые и материальные ресурсы, способствующие постоянному приращению запасов углеводородов и подготовке их к извлечению.

Эффективность вкладываемых средств в развитие нефтегазовой отрасли в значительной степени снижается вследствие больших потерь углеводородных ресурсов, заключающихся в том, что попутный газ сжигается непосредственно на промыслах в факелах или выпускается в атмосферу, богатый различными индивидуальными фракциями мазут сжигается в топках, нефть, имеющая специфические качественные характеристики, перерабатывается на заводах, технологическая схема которых не предусматривает выработку широкого ассортимента продукции, содержащейся в поступающем сырье [3].

Известно, что сфера применения углеводородной продукции (полимерных материалов, синтетических волокон, пластификаторов и др.) настолько широка, что нет практически ни одной отрасли промышленности и социально-бытового сектора экономики, где бы они не использовались в качестве товарных изделий. Прочность, устойчивость к термическому и химическому воздействию, способность сохранять длительное время заданные параметры (свойства), сравнительная дешевизна и относительная легкость, доступность и достаточность необходимого сырья для получения их – вот те главные преимущества, которые позволяют успешно конкурировать синтетическим волокнам с другими материалами [4].

Таким образом, несмотря на высокую капиталоемкость строительства нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических комплексов, это направление развития должно получить всемерную поддержку. Важность его, особенно для Казахстана, обуславливается предстоящим вводом в разработку ряда крупных месторождений углеводородного сырья и выходом на более крупные объемы добычи, в том числе и попутного нефтяного газа.

Материалы и методы исследования. В качестве информационной базы использована информация годовых отчетов АО Национальной компании «Казмунайгаз», Атырауского нефтеперерабатывающего завода (АНПЗ), Павлодарского нефтехимического завода (ПНХЗ) и других профильных предприятий нефтегазового комплекса. Используются статистические данные, публикуемые Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. Всесторонне изучены и использованы различные электронные ресурсы. Научные разра-

ботки по проблемам эффективного и экологически безопасного функционирования нефтегазового комплекса, проведенные как отечественными, так и зарубежными специалистами, являются теоретической основой исследования.

Для достижения поставленной цели применялись теоретические методы исследования, такие как: анализ, позволяющий раскрыть теоретические аспекты; синтез, с целью выявления основополагающих аспектов проблемы; дополнений и обобщений, для формулировки выводов. Применяемые методы дали возможность проведения комплексного подхода к изучению предмета исследования. В исследовании применялись методы индукции и дедукции, которые позволили изучить проблему от общего к частному, и наоборот. Также применялись диалектические методов познания, основанные на изучении во взаимосвязи всех экономических процессов, а также изучении их в динамике.

Результаты и обсуждение. В процессе выделения индивидуальных углеводородов из него в нефтехимическом производстве реально могут быть получены в виде высококачественного исходного сырья значительные объемы полиэтилена, полипропилена, бутана (рисунки 1).

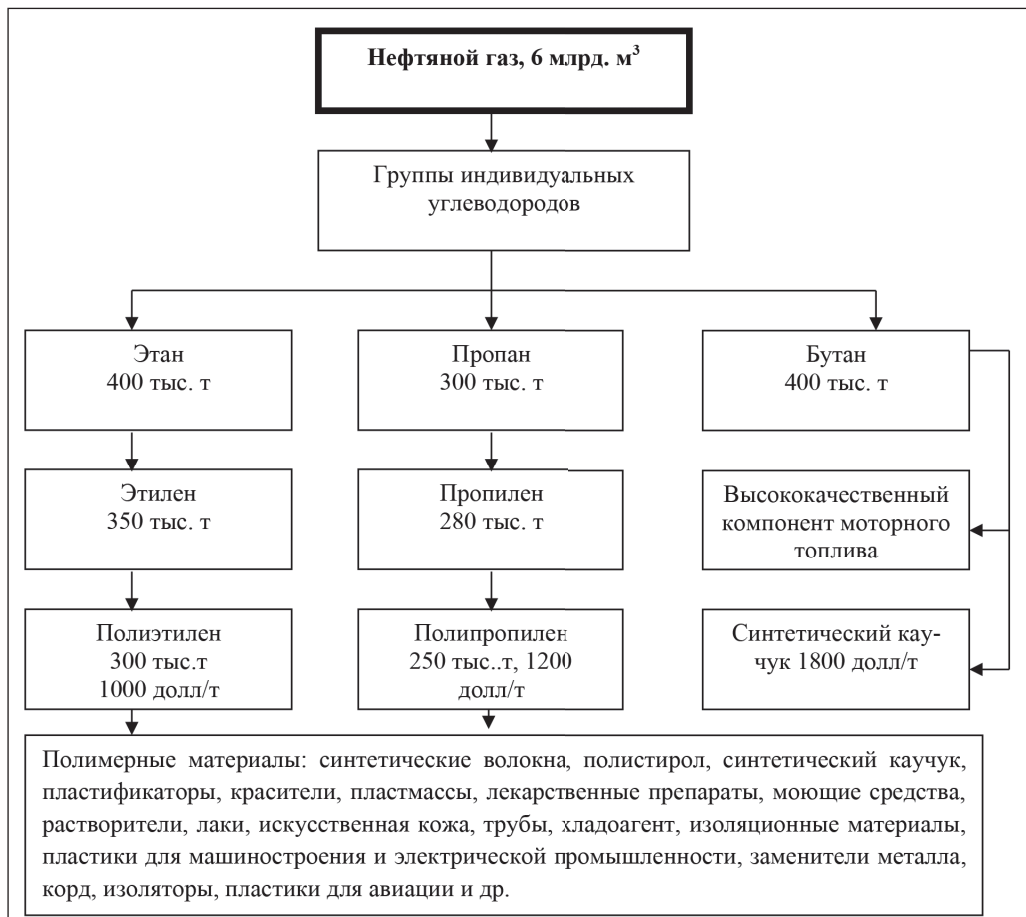


Рисунок 1 – Выход товарной продукции при переработке газа

Нефтяные компании ведущих стран мира давно оценили преимущества использования природного и попутного газов в качестве сырья для нефтехимической промышленности. Во-первых, при таком варианте отпадает необходимость вовлечения в процессы выделения индивидуальных углеводородов бензиновых фракций, становящихся из года в год все более дефицитными в связи с происходящим ростом выпуска автомобилей [5].

Во-вторых, резко увеличивается эффективность добычи газообразных углеводородов за счет комплексности их использования. В-третьих, замена продуктов нефтепереработки на ресурсы газа для нефтехимической отрасли означает установление режима стабильного обеспечения ее исходным углеводородным сырьем [6].

В своем Послании от 1 сентября 2023 года Президент Республики Казахстан К. К. Токаев [7] обозначил широкий спектр проблем, которые на текущий момент являются наиболее важными в целях повышения эффективности и конкурентоспособности национальной экономики в целом и ее отдельных отраслей. В этой связи, вполне естественно, значительное внимание было уделено перспективам развития отраслей реального сектора экономики – геолого-разведке, горнодобывающим отраслям, электроэнергетики. Как подчеркнуто в Послании, именно благодаря этому сектору национальной экономики суждено создать прочный промышленный фундамент. Нельзя не отметить тот факт, что нефтегазодобывающая отрасль является лидирующей в этом звене. Именно поэтому в документе отражены направления ее развития, связанные с использованием инновационных технологий, расширением ассортимента конкурентоспособной продукции, строительством предприятий нефте – и газохимии.

Возможности для реализации подобных проектов вполне реальны. И в этом направлении одним из важных условий становится необходимость формирования кластеров, основанных на комплексном ресурсосберегающем использовании сырья, непосредственно в районах сосредоточения крупных запасов углеводородных ресурсов. О необходимости создания кластерных образований говорится уже ни один десяток лет [8]. Пора уже перейти к реализации реальных проектов подобного направления развития в нефтегазовой отрасли, таких, как нефтехимические кластеры в западной части страны, текстильно-нефтехимический кластер – на юге.

Реальная возможность формирования кластеров, в основу которых будет положено использование нефтегазовых ресурсов, существует в регионах Западного Казахстана. Первый из них может быть образован с учетом существующего промышленного и научного потенциала в Атырауской области. Учитывая предстоящий ввод в промышленную эксплуатацию нефтегазовых месторождений в казахстанской части шельфа Каспийского моря, следует заблаговременно создать здесь цепочку взаимосвязанных отраслей – нефтегазодобыча, нефтепереработка, нефтехимия с тем, чтобы нефть и газ с новых месторождений с первых же лет их разработки использовались квалифицированно и комплексно [9].

В основу формирования второго кластера должны быть положены существующие мощности по нефтедобыче (месторождения Мангистау и Бузачи), по переработке углеводородных ресурсов (завод пластмасс, Казахский газоперерабатывающий завод, а в перспективе – Мангистауский нефтеперерабатывающий комплекс).

Третий кластер должен быть ориентирован на использование газоконденсата Карачаганакского месторождения, а в последующем и на сырье, которое в перспективе будет добываться на новых месторождениях Западно-Казахстанской области – Тепловская, Токаревская и иные структуры.

Формирование по крайней мере этих трех кластеров, имеющих взаимосвязи как по добыче и использованию в процессах переработки сырья, так и по той инфраструктуре, которая должна быть создана (нефтяное машиностроение, социальная сфера, нефтепроводный транспорт, научно-техническое сопровождение и др.), позволит поэтапно реализовать задачи комплексного социально-экономического развития регионов [10].

Неоднократно поднимающийся в различных сферах страны вопрос о необходимости строительства четвертого нефтеперерабатывающего завода (НПЗ), практически до настоящего времени так и не получил достаточно обоснованной аргументации. В настоящее время, когда в промышленную разработку введено крупное по запасам углеводородного сырья месторождение – Кашаган, следует более обстоятельно подойти к решению этого вопроса. Завершение процессов модернизации трех НПЗ позволит увеличить объемы переработки нефти, что отразится на суммарной выработке топлива в стране. Однако, при той системе загрузки заводов исходным сырьем, которая сегодня практикуется, вряд ли можно ожидать высоких качественных результатов в вырабатываемых сортах топлив. Причина этому одна: смесь поставляемой нефти с разных месторождений содержит в своем составе ряд соединений, отрицательно влияющих на качественные параметры топлив, а именно: парафины, сернистые соединения, металлические примеси.

В сложившейся ситуации целесообразность решения этой проблемы вполне назрела. Четвертый НПЗ может быть построен в районе пос. Карабатан, где уже сооружается крупный газохимический комплекс. Сырьем для него может стать нефть Кашагана. В этом случае завод будет обеспечен однородной по качественным параметрам нефтью на десятилетия, что позволит при соответствующей технологии вырабатывать продукцию, удовлетворяющую установленным стандартам. Кроме того, газ, добываемый на месторождении, может быть использован здесь же на газохимическом комплексе. Таким образом, будет реализована задача увеличения комплексности использования нефтегазовых ресурсов, обеспеченности мощностей завода сырьем и выработки качественной топливной продукции [11].

Возрастающий дефицит нефтепродуктов вызывает необходимость поиска альтернативных источников углеводородного сырья. Наиболее распространенными и сравнительно легкодоступными являются нефтебитуминозные породы (НБП), запасы которых в Западном Казахстане весьма значительны. Однако, широкое их использование сдерживается из-за отсутствия эффективных способов добычи, транспортировки и переработки. По экспертным оценкам запасы природных битумов составляют 1 млрд. тонн, а нефтебитуминозных пород более 15 млрд т. [12]

В Республике Казахстан имеется более 150 месторождений нефтебитуминозных пород, содержащих органическое вещество от 2 до 45%. В нефтебитуминозных породах сконцентрировано большое количество микроэлементов, более 80 металлов и неметаллов, многие из которых являются редкими и рассеянными элементами.

Поскольку для НБП характерно повышенное содержание металлов (до 0,1%), они могут использоваться в качестве сырья для извлечения редких металлов, таких как никель, ванадий и др. Тем более такое использование необходимо в силу повышенной коррозионной агрессивностью по отношению к оборудованию НПЗ ванадий-содержащей нефти и нефтебитумов [12].

В процессе комплексной переработки можно получать целый ряд углеводородных соединений (газы, бензин, керосин, масла, кокс), а также металлы и строительные материалы. Конечными результатами комплексной переработки нефтебитуминозных пород является извлечение светлых фракций нефтепродуктов и металлов, особенно ванадия и никеля. Решение проблемы деметаллизации нефтебитуминозных пород и продуктов их переработки позволит значительно расширить сырьевые ресурсы ценных компонентов, особенно ванадия, содержание которого в закоксованных песках НБП после переработки составляет 0,1-0,8% вес. Содержание ванадия в руде, пригодной для переработки, – 0,15-0,35%, т.е. значительно меньше, чем концентрация его в закоксованных песках [13].

Конечным результатом процесса переработки нефтебитуминозных пород является выход светлых фракций, составляющий 59,9 – 68,8, при этом бензина – 17,3 – 32,1%, керосина - 14,2 – 19,2%, масла - 17,3 – 18,6% и остатка выше 450°C – 31,1 – 49. Дальнейшее увеличение нефтяного остатка до 30% приводит к выходу светлых фракций 33 – 59,1%, из них бензина – 14,4 – 26,5%, керосина – 8,5 – 16,4%, масла – 8,5 – 16,5% и остатка выше 450°C – 40,9 – 66,9% [14].

Таким образом, при переработке НБП извлекаются бензин, керосин, масла и остаточные продукты, которые по своим физико-химическим характеристикам пригодны для использования, а при добавлении нефтяного остатка выше 10% увеличивается содержание непредельных углеводородов в бензине, керосине. Причем содержание непредельных углеводородов в керосиновых и масляных фракциях достигает 30-35%, что влияет отрицательно на эксплуатационные свойства последних.

Нефтебитуминозные породы представляют собой многокомпонентное и многоцелевое полезное ископаемое, требующее комплексного использования, так как они могут служить сырьем для производства топлив, масел, коксов, а также жидких и твердых технических битумов. Большое значение они имеют в качестве источника получения редких и рассеянных металлов, серы, поэтому битумное сырье, так же, как и нефтяное, следует использовать комплексно и рационально. В дорожном строительстве можно применять пустые породы, остающиеся после экстрагирования битумов и полного извлечения полезных компонентов. Следует отметить, что синтетическая нефть, полученная из нефтебитуминозных пород, по количеству и качеству светлых фракций, значительно превосходит таковую при переработке некоторых сортов нефти. К примеру, при перегонке бузачинской нефти, выход бензиновых фракций составляет от 3,7 до 14,7%, содержание дистиллятных фракций также невелико [15].

Заключение и выводы. По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1) Благоприятные геолого-технические и экономические параметры, такие как небольшие глубины залегания, высокое содержание битума в породах, большая плотность

запасов, сравнительно невысокие издержки выдвигают битуминозные месторождения Западного Казахстана в число приоритетных объектов для освоения. Анализ опыта использования НБП с целью получения из них синтетической нефти и ее фракций, накопленный в Канаде, США и Венесуэле, показал, что эти страны обладают высокопроизводительными и рентабельными техникой и технологией их добычи и переработки, благодаря чему они могут обеспечивать свои потребности в нефтепродуктах.


2) После получения синтетической нефти из НБП можно выделить три направления ее дальнейшей переработки: битумное, масляно-битумное, топливное. С точки зрения затрат на переработку наиболее экономичным и технологически простым представляется битумный вариант, основным источником сырья для которого могут стать НБП. Следует отметить важность НБП для дорожного строительства. В республике протяженность местных дорог составляет около 65% от общего количества. Низкий технический уровень сети местных автомобильных дорог, недостаточная капитальность дорожных покрытий и несвоевременный ремонт из-за отсутствия битума в условиях непрерывного повышения интенсивности движения и грузоподъемности автомобилей приводят к разрушениям дорожных покрытий.

3) С позиции экономической эффективности наиболее выгодным является масляно-битумный вариант. Он позволяет наряду с производством компонентов масла и битума получать водород, продукты гидроочистки и серу. Основным продуктом переработки по данному варианту являются масляные фракции, которые по качественным и количественным характеристикам являются сырьем для производства высококачественных смазочных масел.

4) Переработка НБП по топливному варианту позволяет отобрать наиболее ценные химические компоненты и выработать различные виды топлива. При этом с углублением переработки из НБП удельные затраты резко возрастают. Например, по топливному варианту (при выходе светлых топлив от 20 до 55%) затраты по сравнению с битумным вариантом увеличиваются в 2,2 раза. Однако предварительный характер расчетов не исключает основного вывода о перспективности процессов комплексной переработки нефти из НБП. Переработка НБП комплексно, в промышленных масштабах, при усугубляющемся дефиците светлых нефтепродуктов и битумов с учетом конечных технико-экономических результатов позволяет говорить о ее больших перспективах применения.

5) Все изложенное свидетельствует о том, что главная проблема повышения эффективности комплексного использования ресурсов недр, особенно нефтегазовых, заключается в получении из них такого сочетания продукции, которое позволяет увеличить коэффициент полезности. В связи с этим являются недопустимыми прецеденты сжигания попутного газа непосредственно на промыслах в факелах и выброс их в атмосферу. Мазут, являющийся ценным сырьем, богатыми индивидуальными фракциями, сжигается в топках, нефти, имеющие в своем составе большое содержание масляных фракций, парафинов и металлов, перерабатываются на заводах, технологическая схема которых не предусматривает выработку широкого ассортимента продукции, содержащейся в поступающем сырье.

Таким образом, в целях устойчивого развития национальной экономики, переходу к эффективному и экологически безопасному использованию энергетических

ресурсов первостепенной задачей является перевод нефтегазового комплекса на инновационный путь развития, предполагающий реконструкцию и модернизацию перерабатывающих предприятий, внедрение на них процессов глубокой переработки сырья, что позволит в значительной степени повысить ресурсосбережение. 

Статья выполнена в рамках грантового проекта ИРН АР19677212 «Ресурсосбережение как стратегическое направление формирования «зеленой» экономики в нефтегазовом комплексе Казахстана в условиях ресурсной ограниченности: механизмы реализации» (2023-2025 гг.)

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Orazbayeva, K., Sadu, Z., Nurgaliyeva, Z., Akisheva, A., Ussenbayev, T. (2023). Formation and development of petrochemical production in Kazakhstan according to the cluster principle // BIO Web of Conferences, 65, 2023. DOI: 10.1051/bioconf/20236509001.
- 2 Tan, M.D., Ibarra-Gonzalez, P., Nikolic, I., Ramirez, A. (2023). Determining the performance and network properties of petrochemical clusters//Computer Aided Chemical Engineering, 52, 1211–1216. DOI: 10.1016/B978-0-443-15274-0.50193-1.
- 3 Никоноров С. М. Привлечение «зеленых» инвестиций в отрасль переработки отходов // Менеджмент в России и за рубежом. - №5. - 2020. - С. 91-99. [Nikonorov S. M. Attracting “green” investments in the waste processing industry // Management in Russia and abroad. - No. 5. - 2020. - pp. 91-99.]
- 4 Егоров О.И., Чигаркина О.А. Стратегические сценарии развития нефтегазового комплекса в целях повышения энергетической безопасности // Коллективная монография «Стратегия экономической безопасности и социальной стабильности Казахстана». – Институт экономики КН МОН РК. – 2019. – С. 97-113. [Egorov O.I., Chigarkina O.A. Strategic scenarios for the development of the oil and gas complex in order to increase energy security // Collective monograph “Strategy of economic security and social stability of Kazakhstan”. – Institute of Economics of the KN MES RK. – 2019. – P. 97-113.]
- 5 Чаудури У. Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграция. – 2014. – 420 с. [Chaudhuri U. Fundamentals of Petroleum and Petrochemical Engineering. – 2014. – 420 p.]
- 6 Бардик Д.Л., Леффлер У.Л., Нефтехимия. (2022). – 496 с. [Bardik D.L., Leffler W.L., Petrochemistry. (2022). – 496 p.]
- 7 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 1 сентября 2020 г. – URL: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g
- 8 Jallal, M., Smirnova, E., Kozhukhova, N., Namkhanova, M. (2023). Approaches to the innovative cluster identification in the region // AIP Conference Proceedings, 2910 (1), 020020. DOI: 10.1063/5.0175311.
- 9 Gura, K.S., Nica, E., Kliestik, T., Puime-Guillén, F. (2023). Circular economy in territorial planning strategy: Incorporation in cluster activities and economic zones // Environmental Technology and Innovation, 32, 103357. DOI: 10.1016/j.eti.2023.103357.
- 10 Smirnova, E., Kalafatov, E. (2023). Crossborder financial cluster formation by means of regional cluster initiatives foundation // AIP Conference Proceedings, 2910(1), 020022. DOI: 10.1063/5.0175258.

- 11 Надиров Н.К. Останется ли Казахстан на экономической обочине? // Нефть и газ. - № 1 (109). – 2019. – С.25-27. [Nadirov N.K. Will Kazakhstan remain on the economic sidelines? // Oil and gas. - No. 1 (109). – 2019. – P. 25-27.]
- 12 Ганиева Т. Ф., Половняк В. К. Высоковязкие нефти, природные битумы и битумо-носные породы: учебное пособие. - 2012. – 104 с. [Ganieva T.F., Polovnyak V.K. High-viscosity oils, natural bitumens and bitumen-bearing rocks: a textbook. - 2012. – 104 p.]
- 13 Надиров Н. К., Алшанов Р. А., Егоров О. И. О срочных мерах кардинального повышения эффективности нефтегазовой отрасли // Нефть и газ. – № 2 (116).- 2020. - С.7-9. [Nadirov N.K., Alshanov R.A., Egorov O.I. On urgent measures to radically increase the efficiency of the oil and gas industry // Oil and Gas. –No. 2 (116). - 2020. - P.7-9.]
- 14 Калешева, Г. Е. Закономерность распространения формирования расположения, выявления и освоения месторождений тяжелых битумов в солянокупольных областях / Г. Е. Калешева//Молодой ученый. - 2014. - № 4 (63).- С. 410-412. [Kalesheva, G. E. Pattern of distribution of the formation of location, identification and development of heavy bitumen deposits in salt dome areas / G. E. Kalesheva // Young scientist. - 2014. - No. 4 (63). - P. 410-412.]
- 15 Онгарбаев Е.К., Досжанов Е.О., Мансуров З.А. Переработка тяжелого углеводородного сырья и отходов. – Алматы: Қазақ университеті. - 2017. - 498 с. [Ongarbaev E.K., Doszhanov E.O., Mansurov Z.A. Processing of heavy hydrocarbon raw materials and waste. – Almaty: Kazakh universities. -2017. - 498 p.]