

Северного Каспия в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности : отчет / под ред. А. В. Бочкарева. – Инв. № 4218. – Волгоград : ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть, 2001. – 433 с.

6. **Соколов Б. А.** Восточно-Скифская погребенная рифтовая система и ее нефтегазоносность / Б. А. Соколов, Д. А. Мирзоев, Г. Д. Циткилов // Бюллетень МОИП. Отдел геологии. – М., 1994. – Т. 69, Вып. 4. – С. 3–8.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КОМПОНЕНТООТДАЧИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОПУТНО ИЗВЛЕЧЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

**В.С. Мерчева, доцент кафедры
геологии и геохимии горючих ископаемых
Астраханский государственный университет,
тел.: 44-00-95*131; e-mail: geologi2007@yandex.ru**

**В.А. Климонтова, доцент кафедры
инженерной экологии и природопользования
Астраханский государственный технический университет,
тел.: 307135; e-mail: 1807kva@mail.ru**

**О.В. Красильникова, заместитель начальника
ЦНИПР ГПУООО «Газпром добыча Астрахань»,
тел.: 31-48-11; e-mail: okrasilnikova@astrakhan-dobycha.gazprom.ru**

**А.О. Серебряков, профессор кафедры
геологии и геохимии горючих ископаемых
Астраханский государственный университет,
тел.: 44-00-95*131; e-mail: geologi2007@yandex.ru**

Рецензент: Насиров Р.

Перспективной базой для широкомасштабного получения микро-, макрокомпонентов являются попутно извлекаемые воды нефтегазоконденсатных залежей. Преимуществом организации добычи ценных и редких компонентов на месторождениях нефтегазовой отрасли является наличие обустроенных промыслов с большим количеством простаивающих скважин, в том числе неэффективных по дебиту извлекаемых углеводородов и сформированных баз данных необходимой гидрогеохимической информации, инфраструктуры, опытных кадров и т.д.

Perspective basis for obtaining a large-scale micro-, macro components are simultaneously extracted water oil and gas deposits. The advantage of the organization of production of valuable and rare components in the fields of oil and gas industry is an availability of well-organized crafts with a large number of idle wells, including those inefficient debited to the extracted hydrocarbons and generated databases of necessary hydrogeochemical information, infrastructure, skilled personnel, etc.

Ключевые слова: углеводородное сырье, попутно извлекаемые воды, сопутствующие компоненты, утилизация, окружающая среда, природные объекты, комплексное использование минерального сырья, предотвращенный ущерб окружающей среде.

Key words: hydrocarbon raw materials, simultaneously extractable water, related components, recycling, the environment, natural objects, comprehensive utilization of mineral resources, prevented environmental damage.

Во многих развитых странах ведутся научно-исследовательские работы по поиску нетрадиционных источников минерально-сырьевых и энергетических ресурсов, вовлечению в разработку отходов горного производства, разработке истощенных месторождений и месторождений нетрадиционных типов для повышения общей компонентоотдачи добываемого природного сырья.

Однако общепринятые в настоящее время способы разработки нефтегазоконденсатных залежей практически повсеместно основываются на технологиях извлечения только углеводородов. В России только два газоконденсатных месторождения, кроме углеводородов, извлекают и перерабатывают в товарную продукцию неуглеводородные компоненты: на Оренбургском (гелий, товарная сера) и на Астраханском (товарная сера, поваренная соль) газоконденсатных месторождениях.

Неизбежным фактором в процессе разработки нефтегазоконденсатных месторождений является сопутствующее добыче углеводородного сырья поступление на «дневную поверхность» попутно извлекаемой воды, объемы которой с продолжительностью эксплуатации месторождения неуклонно возрастают.

Аналогичная ситуация характерна для многих предприятий нефтегазодобывающей отрасли, и это неизбежно требует принятия решений об утилизации больших объемов попутно извлеченной с углеводородами воды.

Рассмотрим возможности комплексного использования минерального сырья из попутно извлекаемых вод на примере Астраханского и Оренбургского газоконденсатных месторождений (АГКМ и ОГКМ).

На АГКМ к 2009 г. при достигнутой проектной величине добычи углеводородного сырья в объеме 12 млрд м³/год влагонасыщенность пластовой смеси увеличилась до значения 5,4 %, а объем попутно извлекаемой воды достиг значения 348 000 м³ (рис. 1). На ОГКМ в настоящий момент объем попутно извлекаемой воды составляет 900 тыс. м³ [2]. Общее количество извлеченных на «дневную поверхность» компонентов, соответствующее указанным значениям минерализации и объемов попутно извлекаемой воды, представлено в таблице 1.

Но практика нефтегазодобывающей промышленности показывает, что с продолжительностью эксплуатации месторождений наблюдается неуклонный рост минерализации и объемов поступающей на «дневную поверхность» попутно извлекаемой воды. И в зависимости от способа дальнейшего обращения с ней может являться либо источником загрязнения окружающей среды и потерей большого количества макро-, микрокомпонентов, либо источником дополнительной экономической прибыли.

К сожалению, в настоящее время вопросам комплексного использования сырья нефтегазоконденсатных месторождений уделяется недостаточное внимание. Ситуация усугубляется отсутствием экономически и технически эффективных способов очистки извлекаемой воды до норм ПДК по ряду компонентов (нефтепродукты, соли металлов: Ni, Cd, Zn и др.). Кроме того, возникает необходимость размещения вновь образующихся высококонцентрированных отходов.

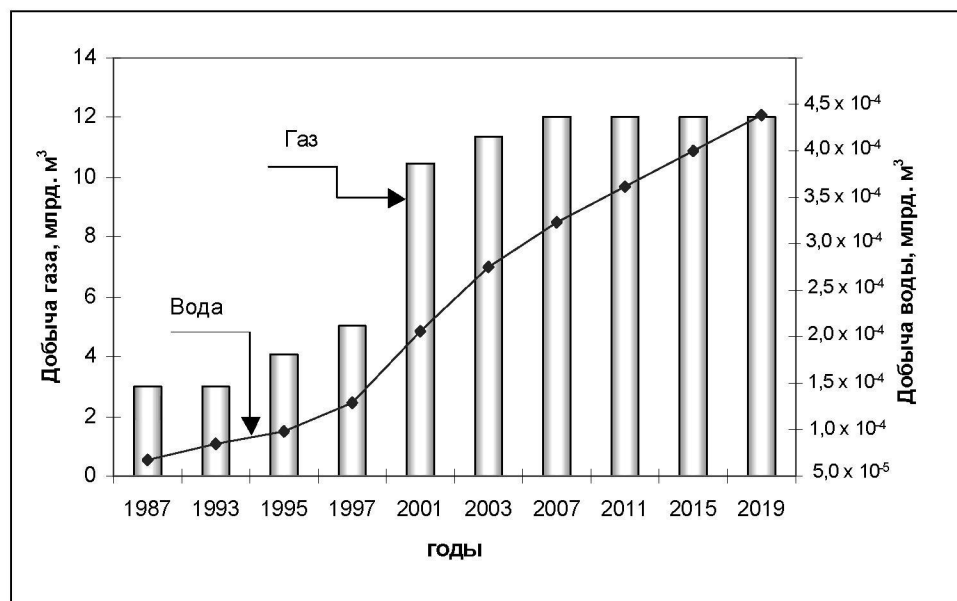


Рис. 1. Динамика и прогноз добычи до 2019 г.

Таблица 1

**Вынос компонентов на «дневную поверхность»
в составе попутно извлеченной воды**

Наименование компонентов и соединений	Вынос компонентов на «дневную поверхность» в составе попутно извлеченной воды			
	Концентрация, мг/дм³		Количество, т/год	
	Астраханское ГКМ	Оренбургское ГКМ (Ахмедов, 2010 г)	Астрахан- ское ГКМ	Оренбург- ское ГКМ (Ахмедов, 2010 г)
Железо, Fe+2,+3	100,000	сведения отс.	34,8	сведения отс.
Калий, K+	100,000	20 030,00	34,8	18 027,0
Кальций, Ca+2	1 000,000	15 614,20	348	14 052,6
Магний, Mg+2	100,000	4 331,00	34,8	3 897,9
Натрий, Na+	17 200,000	58 335,11	5 985,6	52 501,5
Сульфат-ионы, SO4-2	340,000	764,9	118,32	688,4
Хлор-ионы, Cl-	27 700,000	147 280,6	9 639,6	132 552,0
Сульфиды, S-2	3,800	сведения отс.	1,32	сведения отс.
Нефтепродукты	13,800	сведения отс.	4,80	сведения отс.
Алюминий, Al+3	0,050	сведения отс.	0,02	сведения отс.
Кадмий, +2	0,217	сведения отс.	0,08	сведения отс.
Хром, Cr(VI)	0,057	сведения отс.	0,02	сведения отс.
Медь, Cu+2	0,024	сведения отс.	0,008	сведения отс.
Марганец, Mn+2	0,017	4,00	0,006	3,6
Никель, Ni+2	0,024	0,11	0,008	0,10
Литий, Li	сведения отс.	14,46		13,01
Олово, Pb(IV)	<0,025	сведения отс.	<0,009	сведения отс.
Свинец+2	<0,025	сведения отс.	<0,009	сведения отс.
Ванадий, V	0,002	сведения отс.	0,0007	сведения отс.
Цинк, Zn+2	0,009	0,86	0,003	0,74

Продолжение таблицы 1

Кобальт, Co +2	<0,001	сведения отс.	<0,0003	сведения отс.
Бор, III	60,000	сведения отс.	20,88	сведения отс.
Фосфор, P	<0,01	сведения отс.	<0,003	сведения отс.
Серебро,	сведения отс.	0,042	сведения отс.	0,04
Золото,	сведения отс.	0,011	сведения отс.	0,10
Палладий,	сведения отс.	0,024	сведения отс.	0,02
Ртуть, Hg	0,01	сведения отс.	0,003	сведения отс.
Стронций, Sr	сведения отс.	312,29	сведения отс.	281,07
Бром, Br-	сведения отс.	702,1	сведения отс.	631,8
Йод, J-	сведения отс.	8,74	сведения отс.	7,87
Окись бора, BO ₂	сведения отс.	640,7	сведения отс.	576,63
Итого	46 618,01	248 039,15	15 909,85	223 234,38

Вследствие этого наиболее используемыми из методов утилизации частично очищенных попутно извлекаемых вод в настоящее время являются: закачка в поглощающие горизонты, ограниченные водоупорами, сброс на поля фильтрации либо на рельеф местности, что обуславливает формирование значительных по площади ореолов загрязнения поверхностных и подземных вод за пределами горного и промышленного отводов. Кроме того, негативные последствия последнего способа утилизации способствуют изъятию значительных территорий земель сельскохозяйственного и иного назначения из землеоборота. Представление о распределении сбросов сточных вод от предприятий отрасли по видам водоотведения показано на рисунке 2.

Принятие решения об извлечении химических соединений, в том числе высокотоксичных, из вод предприятий отрасли позволит не только решить природоохранные проблемы. Это снизит себестоимость добычи основной углеводородной продукции на основе переоборудования горнодобывающего производства с целью переработки попутных вод, даже в случае прекращения добычи основного полезного ископаемого, и даст возможность дальнейшей эксплуатации месторождений для извлечения сопутствующих компонентов.

Опыт извлечения из подземных вод растворенных в них микрокомпонентов в России имеется. Таким способом осуществляется извлечение йода из подземных вод на Троицком йодном заводе (г. Крымск, Краснодарский край) [1].

Но в случае использования в качестве сырья попутно извлеченных вод нефтегазовых месторождений отпадает необходимость финансирования геологических, проектно-изыскательских, в том числе дорогостоящих гидрогеохимических, и буровых работ, являющихся наиболее затратной статьей технологического производства целенаправленного извлечения растворенных компонентов из подземных вод.

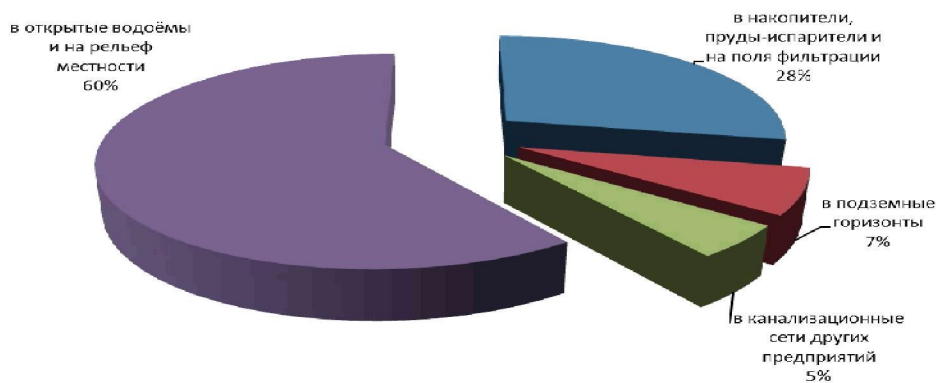


Рис. 2. Распределение объемов сточных вод по способам утилизации

Затратными статьями при организации производств по извлечению редкоземельных металлов из гидроминерального сырья являются и расходы на содержание эксплуатационных скважин, которые обходятся предприятиям в несколько десятков миллионов рублей на одну скважину с учетом ведения постоянного мониторинга за ее состоянием и собственно эксплуатационных технологических затрат по извлечению макро-, микрокомпонентов.

Все вышесказанное при вторичном использовании эксплуатационных скважин даст возможность повысить общую компонентоотдачу разрабатываемого месторождения и получить определенные финансовые выгоды, что соответственно скажется на экономических показателях нефтегазодобывающих предприятий в общем и извлечения макро-, микрокомпонентов, в частности.

Таким образом, вопрос целесообразности получения микроэлементов и других природных ценных минеральных ресурсов из попутно извлеченных вод предприятий нефтегазовой отрасли целесообразно рассматривать с эколого-экономической точки зрения. Совершенно очевидно, что это приводит к усложнению и удорожанию технологии комплексного освоения нефтегазоконденсатного месторождения, но зато продляет период его промышленной эксплуатации.

Актуальность данного вопроса подтверждается неуклонным ростом цен металлов на мировом рынке. Маркетинговый анализ потребностей народного хозяйства в гидроминеральной продукции свидетельствует о благоприятных рыночных предпосылках для создания базы гидроминеральных производств на территории России (табл. 2).

А к достоинствам комплексного освоения природных ресурсов относится наличие на нефтегазоконденсатных месторождениях РФ обустроенных промыслов с большим количеством простаивающих скважин, в том числе неэффективных по дебиту извлекаемых углеводородов и сформированных баз данных необходимой гидрогеохимической информации, инфраструктуры, опытных кадров [10–12]. Безусловно, это позволит повысить рентабельность освоения нефтегазоконденсатных месторождений даже на заключительной стадии извлечения углеводородов и сократить сроки организации производства по сравнению со сроками организации целенаправленной добычи ценных макро- и микрокомпонентов.

Таблица 2

Рыночная конъюнктура на продукцию гидроминерального производства (М.Н. Гусейнов, 2009 г.)

Продукты	Единица измерения	Рынок России на 2000–2010 гг.		
		Оптовые цены		Конъюнктура рынка
		доллар США	рубли	
Йод	кг	12–20	600–700	острый дефицит
Бром	кг	2,1	67	острый дефицит
Оксид магния	кг	1,75	56	дефицит
Поваренная соль	т	15,6	500	дефицит
Хлорид калия	т	19,7	600	баланс
Соединения лития	т	550	17500	дефицит
Соединения кобальта	кг	49,5	1584	дефицит

Примечание:

соотношение «доллар/рубли» принято на уровне 1/32;

термин «острый дефицит» соответствует импорту указанного продукта в объеме более 50 %, термин «дефицит» – менее 50 % от современного потребления [3]

Таким образом, решающим моментом повышения общей рентабельности разработки нефтегазоконденсатных залежей сложного состава за счет извлечения неуглеводородных компонентов из попутно извлекаемой воды является региональная, общероссийская и мировая конъюнктура потребности и ценообразования отдельных элементов.

Необходимо подчеркнуть, что за негативное воздействие на окружающую среду (ОС) приведенных выше загрязняющих веществ (рис. 1, табл. 1), поступающих в природные объекты, в соответствии с действующим природоохранным законодательством нефтегазодобывающие предприятия обязаны осуществлять плату.

Особую значимость эта проблемы приобретает на экологически-охраняемых территориях, вблизи уникальных природных объектов, населенных пунктов. Например, в непосредственной близости от АГКМ расположены населенные пункты, уникальная природная зона Российской Федерации с богатой и своеобразной флорой и фауной: Волго-Ахтубинская пойма и Рамсарское водно-болотное угодье «Дельта реки Волги».

Таким образом, решающим моментом повышения общей рентабельности разработки нефтегазоконденсатных залежей сложного состава за счет извлечения неуглеводородных компонентов в попутно извлекаемой воде является региональная, общероссийская и мировая конъюнктура потребности и ценообразования отдельных элементов.

Необходимо подчеркнуть, что за негативное воздействие перечисленных выше загрязняющих веществ, поступающих в природные объекты окружающей среды (ОС), в соответствии с действующим природоохранным законодательством, нефтегазодобывающие предприятия обязаны осуществлять плату.

Особую значимость решение этой проблемы приобретает на экологически-охраняемых территориях, вблизи уникальных природных объектов, населенных пунктов. Например, в непосредственной близости от АГКМ расположены населенные пункты, уникальная природная зона Российской Федерации с богатой и своеобразной флорой и фауной: Волго-Ахтубинская пойма, Рамсарское водно-болотное угодье «Дельта реки Волги» и государственный

биосферный заповедник «Астраханский», имеющие важнейшее международное экологическое значение. Проблема становится наиболее актуальной при разработке залежей сернистых газов, чрезвычайно токсичных по отношению к окружающей среде, обслуживающему персоналу и высоко агрессивных по отношению к материалу используемого оборудования, в том числе цементному камню крепи скважин.

Использование попутно извлеченных вод в качестве гидроминерального сырья позволит достичь эколого-экономический эффект за счет экологических выгод, обусловленных снижением платежей за негативное воздействие в пределах установленных лимитов и снижением загрязнения почв, которые рассчитываются как предотвращенный ущерб ОС по формуле:

$$Р_{э-э} = П_{пр} - П_{загр},$$

где $П_{э-э}$ – эколого-экономический эффект от снижения платежей за загрязнение объектов ОС; $П_{пр}$ – экономия от платежей за предотвращенное воздействие вредных веществ на объекты ОС; $П_{загр}$ – размер вреда, причиненного остаточным количеством химических веществ объектам ОС.

Определение размера платежей за загрязнение окружающей среды и размера вреда ОС исчисляется в соответствии с действующими нормативными документами [6–9].

Экономический эффект от внедрения технологий по извлечению наиболее ценных и необходимых компонентов из сопутствующих подземных вод будет складываться из:

- экономических выгод от продажи извлекаемых компонентов (редкоземельных металлов и солей металлов);
- эколого-экономического эффекта, выраженного оценкой воздействия отходов предприятия на объекты окружающей среды (ОВОС).

Учитывая стоимость металлов на мировом рынке и дальнейший рост спроса на них, выгоды от извлечения в 2009 г. на АГКМ некоторых редкоземельных металлов и солей предварительно оцениваются в 348,2 млн рублей (табл. 3).

Таблица 3

Предварительная оценка экономических выгод извлечения ценных компонентов из попутных вод (на примере АГКМ), тыс. руб.

Показатели	Условные обозначения	Предварительная величина
Экономия на платежах за загрязнение ОС в пределах установленных нормативов	$П_{э-э}$	157 574, 2
Доходы от продажи некоторых извлекаемых компонентов и их солей	В	193 530
Размер вреда, причиненного остаточным количеством химических веществ объектам ОС	$П_{загр}$	2 860
ИТОГО		348 244,2

Кроме того, в извлекаемых водах АГКМ содержатся другие важные виды гидроминерального сырья, имеющие промышленные запасы: бром, его содержание составляет 120÷260 мг/дм³, бор, концентрация которого в водах отдельных участков территории достигает 60 мг/дм³, магний – 100 мг/дм³ и т.д.

Специалистами ООО «Газпром добыча Астрахань» ранее уже оценивалась возможность внедрения технологий по извлечению некоторых элементов и

солей металлов, содержащихся в гидроминеральном сырье. Расчетные технико-экономические показатели проекта по внедрению технологии производства йода: себестоимость получения тонны йода – 282,7 тыс. руб., рыночная цена – 585 тыс. руб./т, срок окупаемости капитальных вложений – 10,7 лет [4, 3].

Предварительные технико-экономические показатели проекта по внедрению технологии производства бромида кальция, как наиболее ценного производного брома: себестоимость – 37,5 тыс. руб./т, рыночная цена – 87 тыс. руб./т, срок окупаемости капитальных вложений составляет 3,2 года [13].

Гидрогеохимические исследования рапы позволили выявить возможность производства пищевой и кальцинированной соды, калийных солей (сильвита), содержание последних в природном сырье на уровне 325 г/м^3 . При промышленном дебите из одной скважины возможно получение соды на сумму 20, кальцинированной соды – 2,5 и калийной продукции – 165 млн рублей в год.

В последние годы, с ростом скоростей в авиации и ракетной технике, алюминий перестал удовлетворять техническим требованиям этих отраслей промышленности. Заменителем алюминия является магний, на который резко возрос спрос на мировом рынке. Стоимость одной тонны магния на внутреннем рынке составляет 9 тыс. рублей, а выявленные его запасы позволяют получить из подземных вод до 19 тыс. тонн на общую сумму до 170 млн рублей в год.

Кроме того, подземные воды АГКМ содержат гипохлорит натрия, обладающий свойством очищать питьевые и другие воды, по эффективности обеззараживания не уступающий хлору. При этом гипохлорит нетоксичен, безопасен при хранении и использовании. Его применение приводит к снижению содержания в питьевых водах органических загрязнений и значительно увеличивает срок службы технологического оборудования за счет уменьшения коррозионного износа.

Геохимическая характеристика попутно извлекаемых вод позволяет рассмотреть вопрос выделения хлористого натрия (поваренной соли), суммарное производство которой в настоящее время из морской воды достигает 6 млн т в год, что составляет около трети общей мировой добычи. Только предполагаемые объемы добычи поваренной соли из вод Кардонной площади составляет 7 500 т/год.

Ценными компонентами, содержащимися в подземных водах АГКМ, являются литий и стронций, среднемировая цена которых составляет 120 и 1200 долларов за тонну [13].

Кроме того, исследования последних лет показали, что и газы газоконденсатных месторождений, содержащие в своем составе пары высококипящих углеводородов и воды, при разработке залежи могут являться источниками получения множества химических элементов [8].

Сжатые природные газы осуществляют транспорт многих химических элементов и при растворении «сбрасывают» их в жидкий флюид. Например, предполагается, что 1 т нефти способна насыщаться газом в объеме до 300 м^3 с соответствующим ему содержанием высококипящих углеводородов и водяного пара, привносящим в ее состав дополнительное количество микроэлементов. Их перечень и количество приведены в таблице 4 (на примере месторождения Малосса).

Содержание элементов в сжатых пластовых парогазоконденсатных смесях может быть достаточно высоким. Так, в газоконденсатной залежи при начальных $P = 30 \text{ МПа}$ и $T = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ и содержании $300 \text{ см}^3/\text{м}^3$ высококипящих углеводородов в 1 м^3 сжатого пластового газа сконцентрировано $177,2 \text{ м}^3$ па-

рогазоконденсатной смеси, состоящей из 156,2 м³ газа-растворителя, 6,9 м³ паров C_{5+В} (при полной конденсации образуется 53,2 дм³ газового конденсата) и 14,1 м³ водяного пара (при полной конденсации образуется 10,5 дм³ конденсационной воды). В приведенном случае содержится: в газовой фазе C_{5+В} – 1,9 г элементов, в водяном паре – 4,4 г элементов, т.е. суммарное содержание составляет 6,3 г.

Таблица 4

**Привнос микроэлементов в 1 тонне «средней» нефти
при растворении в ней 300 м³ газа различного состава
(В.И. Петренко, 2003)**

Элементы	Содержание микроэлементов в «средней» нефти, мг/т	Привнос микроэлементов с газом месторождения Малосса, мг		
		с высококипящими углеводородами	с водяным паром	итого с 300 м ³ газа
Натрий, Na	13200	105	95	200
Магний, Mg	9100	–	10	10
Алюминий, Al	8000	–	1,8	1,8
Кремний, Si	8700	–	9,2	9,2
Хлор, Cl	45800	3800	270	4070
Калий, K	11100	1465	8,0	1473
Кальций, Ca	26000	–	86	86
Скандий, Sc	2910	1,2	–	1,2
Ванадий, V	32600	110	–	110
Хром, Cr	580	620	0,2	620,2
Марганец, Mn	310	100	7,8	107,8
Железо, Fe	23300	435	545	980
Кобальт, Co	370	22	0,4	22,4
Никель, Ni	12800	59	1,7	60,7
Медь, Cu	380	30	12	42
Цинк, Zn	2980	200	12	212
Галлий, Ga	78	–	0,4	0,4
Мышьяк, As	220	1,0	–	1,0
Селен, Se	285	10	–	10
Бром, Br	2430	1000	305	1305
Рубидий, Rb	340	63	–	63
Стронций, Sr	420	–	1,9	1,9
Сурьма, Sb	22	4,3	–	4,3
Йод, I	1930	215	0,022	215,022
Цезий, Cs	60	2,8	–	2,8
Барий, Ba	440	43	2,6	45,6
Лантан, La	6,4	1,1	–	1,1
Германий, Ge	следы	96	–	96
Кюрий, Cm	следы	0,3	–	0,3
Иттербий, Yb	следы	3,5	–	3,5
Вольфрам, W	следы	3,7	–	3,7
Золото, Au	0,5	0,08	–	0,08
Ртуть, Hg	2560	26	–	26
Свинец, Pb	0,6	–	1,3	1,3
Торий, Th	следы	7,4	–	7,4
Уран, U	20	11	–	11

Следовательно, в каждом кубическом метре пластового газа при стандартных условиях содержится 0,0356 г элементов. При суточном дебите газа одной скважины 500 тыс. м³ массоперенос элементов из залежи на дневную поверхность составит 17,8 кг. Если подобных скважин будет 30 и более, что для крупных газоконденсатных месторождений вполне реально, то суточный массоперенос составит 534 кг. В течение года массоперенос элементов может достигнуть величины 195 т, и этот факт еще раз подтверждает эколого-экономическую эффективность извлечения ценных химических элементов из различных флюидов пластовой смеси нефтегазоконденсатных залежей [8].

Таким образом, внедрение в цикл традиционно принятой схемы разработки нефтегазоконденсатных месторождений технологий по извлечению редкоземельных металлов и различных неорганических солей, востребованных на внутреннем и мировом рынках, является экономически достаточно привлекательным.

Для организации производства по извлечению промышленно ценных компонентов из попутно извлекаемых нефтегазоконденсатных залежей вод необходимо руководствоваться следующими принципами:

- содержание потенциально извлекаемых компонентов;
- прогноз на перспективу объемов попутно извлекаемых вод и других флюидов, поступающих с площади месторождения за единицу времени;
- эффективность планируемой к внедрению технологии извлечения компонентов;
- спрос и цены на мировых и внутренних рынках на перспективное сырье;
- экологические аспекты (загрязнение всех объектов окружающей среды, платежи предприятий за сброс поллютантов).

Немаловажным моментом при оценке внедряемых технологий является безопасность размещения жидких производственных отходов (ЖПО), в том числе в глубоко залегающие подземные горизонты. Нет полной уверенности в том, что размещаемые таким образом ЖПО через сотни лет не попадут в окружающую среду. К тому же при эксплуатации полигонов по их захоронению в условиях аномально высоких давлений приходится усложнять как конструкцию скважин, так и систему мониторинговых наблюдений. А это, как известно, требует дополнительных финансовых затрат.

Но если рассматривать данный вид антропогенных отходов как уже добытое без дополнительных трудозатрат гидроминеральное сырье в качестве источника извлечения макро- и микрокомпонентов, то вышесказанное, согласуясь с положениями Закона РФ «О недрах», ФЗ «Об охране окружающей среды», может существенно повысить общую компонентоотдачу и рентабельность эксплуатации нефтегазоконденсатных месторождений за счет максимально полного извлечения и переработки в продукцию с высокой добавленной стоимостью ценных неуглеводородных компонентов нефтегазоконденсатных залежей [5, 7].

Работа выполнена в рамках государственного контракта № П535 от 05.08.2009 г. на выполнение поисковых научно-исследовательских работ для государственных нужд.

Библиографический список

1. *Акулиничев Б. П.* О возможностях комплексного использования глубоких водоносных горизонтов Предкавказья / Б. П. Акулиничев // Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. – 2007. – № 2. – С. 12–20.
2. *Ахмедов М. И.* Благородные и редкие металлы в попутных водах газонефтяных месторождений / М. И. Ахмедов, М. Ш. Абдуллаев [и др.] // Возобновляемая энергетика: проблемы и перспективы : мат-лы II Междунар. конф. – Махачкала, 2010.
3. *Гусейнов М. Н.* Экономическая оценка перспектив создания гидроминеральных производств на территории России / М. Н. Гусейнов, О. Д. Омаров // Газовая промышленность. – 2009. – № 12. – С. 29–31.
4. *Лившиц С. В.* Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция) / С. В. Лившиц. – М. : Экономика, 2000. – С. 25–31.
5. *Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды.* – М., 2010.
6. *Объединенная Иркутская область: перспективы роста* : мат-лы экономич. конф. – 2006.
7. *Перепеличенко В. Ф.* Компонентоотдача нефтегазоконденсатных залежей / В. Ф. Перепеличенко. – М. : Недра, 1990. – 272 с.
8. *Петренко В. И.* Коэффициенты обогащения химическими элементами парогазоконденсатной смеси газоконденсатного месторождения / В. И. Петренко, О. В. Красильникова, В. С. Мерчева, Н. Н. Петренко // Геология, география и глобальная энергия. – 2010. – № 3 (38). – С. 206–210.
9. *Постановление Правительства РФ* «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». – № 344 12 июня 2003 г.
10. *Свидетельство о государственной регистрации базы данных* № 2008620403 / О. И. Серебряков, А. О. Серебряков, В. А. Протопопов // База геологических данных для глубинной инъекции стоков и дренажа в регионах России – Заявка № 2008620222 от 04 июля 2008. Зарегистрировано в Реестре баз данных от 07 ноября 2008 г.
11. *Свидетельство об официальной регистрации базы данных* Российского агентства по патентам и товарным знакам № 2002620050 / В. С. Мерчева, Н. К. Ракишева, А. Г. Филиппов, Е. Н. Рылов // Справочно-информационный комплекс. База данных подземных вод, извлекаемых с товарной продукцией. – Зарегистрировано в Реестре баз данных 28 марта 2002 г.
12. *Свидетельство об официальной регистрации базы данных* Российского агентства по патентам и товарным знакам № 2002620107 / О. И. Серебряков, И. И. Твердохлебов, Е. В. Мызникова, Е. Н. Рылов, А. Г. Филиппов, В. С. Мерчева // База данных гидрохимических показателей промысловых типов попутных вод АГКМ. – Зарегистрировано в Реестре баз данных 17 июня 2002 г.
13. *Серебряков О. И.* Перспективы развития гидроминерально-сырьевой базы на Астраханском газоконденсатном месторождении / О. И. Серебряков [и др.] // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений : сб. науч. тр. – Астрахань : Факел, 2003. – С. 379–382.