

Вероятнее всего, и в ущелье р. Воротан отложения келловейского возраста образуют самостоятельный комплекс и отделяются от оксфорд-нижнетитанского комплекса вулканогенно-карбонатных образований перерывами в осадконакоплении и несогласием.

Для установления этого необходимы дополнительные детальные литолого-фациальные и стратиграфические исследования.

ПО «Армгеология»,  
МГРИ

Поступила 24.XI.1989

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азарян Н. Р. Юрские аммониты Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1982, 191 с.
2. Аюбян В. Т. Стратиграфия юрских и меловых отложений юго-восточного Зангеура. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1962, 287 с.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван: Айпетрат, 1958, 404 с.

Известия АН Армении, Науки о Земле, 1992, XLV, №2, 73—77

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 622.691.24(479.25)

М. Е. ТАНАШЯН

### О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОХРАНИЛИЩ НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ

В связи с бурным развитием газовой промышленности в нашей стране особое значение приобретает организация развитой системы подземного хранения газа (ПХГ), как наиболее экономичного и эффективного метода выравнивания сезонной и суточной неравномерности газопотребления.

В статье рассматриваются условия газохраниения в недрах Армянской республики и вероятность экономических предпосылок внесения коренных изменений в топливно-энергетический баланс. Такая необходимость вызвана большими трудностями, связанными с нехваткой электроэнергии в связи с прекращением работы ААЭС.

Основное внимание при создании подземных хранилищ природного газа уделяется изучению геологического разреза, уточнению тектонического строения и структурных особенностей, выявленных сейсморазведкой, структурным и глубоким бурением, определению геологических, физических свойств водоносных пластов, оценке герметичности перекрывающих пород покрышек. На основании полученных данных разрабатываются технологические схемы возможных вариантов создания газохранилища и эти варианты сопоставляются по капитальным вложениям, себестоимости газа и другим показателям. Экономическая целесообразность создания ПХГ в тех или иных геологических условиях определяется его активным объемом, под которым понимается среднее количество газа, отбираемое из пласта за один год.

В системе Министерства газовой промышленности находится в опытно-промышленной эксплуатации более 40 ПХГ, каждое из которых имеет свою специфику и представляет большой интерес с точки зрения геологических условий.

Первые ПХГ в СССР были созданы в начале 50-х годов в истощенных газонефтяных залежах (Куйбышевская область) и в водоносных пластах. Ереванские подземные хранилища природного газа

создаются путем размыва емкостей (полостей) в гипсоносно-соленосных отложениях.

В начале 1970 г. было намечено создание пяти емкостей общим объемом 600 тыс. м<sup>3</sup>, где можно хранить более 70 млн. м<sup>3</sup> природного газа.

В 1977 г. специальным геологическим отрядом Комплексной геолого-геофизической экспедиции Управления геологии Армянской ССР проводились поиски благоприятных структур для создания ПХГ на территории республики, однако были пробурены очень малочисленные структурные скважины.

В мае 1984 г. Совет Министров Армянской ССР вынес решение «О мерах по дальнейшему развитию газового хозяйства Армянской ССР». В связи с этим распоряжением Институтом геологических наук АН Армянской ССР для решения вышеуказанного важного вопроса о возможности создания подземных хранилищ природного газа принят ряд мер. На территории Армянской ССР была изучена вся геолого-геофизическая информация с привлечением ранее имевшихся данных и некоторых выдвинутых соображений Управлением геологии Армянской ССР о геологических и технических возможностях создания ПХГ в республике.

Необходимо отметить следующие обязательные требования для создания или выбора участка ПХГ:

— глубина залегания пластов-коллекторов—400—1000 метров, при мощности не менее 50 м и соответствующие литологический состав, пористость и проницаемость пород;

— надежность экранирующих пород (глина, каменная соль, карбонатные породы), их мощность;

—выдержанность пластов-коллекторов в пространстве;

— гидродинамические свойства и герметичность пластов-коллекторов, покровных пород и разрывных нарушений.

Ниже рассматривается комплексный геолого-геофизический материал с позиции создания ПХГ в свите каменной соли и в пористых коллекторах на территории Армении.

#### 1. Хранилища в отложениях каменной соли.

По сумме благоприятных геолого-экономических факторов в настоящее время можно выделить два района, где возможно строительство газовых камер в соленосной свите на глубинах до 1000—1200 м.

*Приереванский район*, где в настоящее время осуществляется строительство газохранилищ в соленосных отложениях. Общая площадь возможного применения достигает 100 кв. км. Здесь толщина соленосных отложений колеблется от 400 до 900 м. Глубина залегания кровли солей—180—700 м. Соленосная свита перекрыта глинами сарматского возраста и покровными базальтами.

*Масисский район*, где на площади около 110 кв. км залегает наиболее мощная (из всех изученных районов) залежь каменной соли. Мощность соленосных отложений колеблется от 500 до 1400 м. Кровля соленосных отложений простирается на глубинах от 300 до 600 м. Выше залегает глинистая свита мощностью 100—200 м.

#### 2. Хранилища в пористых коллекторах.

Специальных работ по созданию газохранилищ в пористых коллекторах в Армянской ССР не проводилось, за исключением бурения одной скважины на Кармрашенской площади для выявления благоприятных коллекторов под строительство газохранилища.

С целью выбора объектов для строительства газохранилищ на территории Армянской ССР были изучены 20 структур, всестороннее исследование которых позволило разделить их на три группы: 1) структуры, получившие отрицательную оценку; 2) структуры с невыясненными параметрами; 3) структуры благоприятные, но недоизученные.

К первой группе отнесены 14 обнаженных структур, картированных при геологической съемке в бассейнах рек Дебед и Агстев. Они

сложены мраморизованными известняками верхнего мела, или участками с плотными туфогенными образованиями эоцена в осевых частях прорванными интрузиями различных составов. В связи с этим в настоящее время, по имеющейся геологической информации, в северных районах республики для создания ПХГ нет благоприятных площадей.

Ко второй группе отнесены четыре следующие структуры:

*Карабахларская антиклиналь*, картирована при геологической съемке различных масштабов и изучена одной глубокой скважиной 1-Карабахлар. Расположена она южнее горы Котуц, в 4—5 км к СВ от райцентра Веди и простирается вдоль руин с. Карабахлар на протяжении более 6 км при ширине 2,5 км. В ядре структуры обнажается карбонатная толща верхнего сенона и палеоцена, которая перекрывает проницаемый горизонт сантонского яруса. В 4—7 км севернее Карабахларской антиклинали картированы еще несколько брахиантиклинальных структур, которые, вероятно, окажутся благоприятными, поскольку они погребены гораздо глубже, нежели сама Карабахларская антиклиналь.

*Звартноцкое погребенное поднятие* в рельефе вырисовывается в 3—5 км к востоку от гор. Эчмиадзина. Оно сложено плиоценовыми озерными образованиями Араратской впадины.

По данным структурно-геоморфологического наблюдения и морфометрии, в рельефе образует вытянутый в СЗ направлении холмообразный выступ, протягивающийся вдоль шоссейной дороги Ереван-Октемберян на расстоянии более 5 км. Ширина поднятия порядка 2 км. Здесь пробурена структурная скважина 115-Звартноц, которая ниже озерных и лавовых образований и гипсоносно-соленосной свиты вскрыла пестроцветные молассовые отложения (470—980 м), обладающие благоприятными коллекторскими свойствами.

*Сардарпатское погребенное поднятие*, расположенное в СВ краевой части Октемберянского прогиба, представляет собой значительный выступ озерных отложений, прослеженный между совхозом № 6—сел. Шаварут и Бамбакашат Октемберянского района. Выступ протягивается в СЗ направлении на 7 км при ширине 4,5 км. Структура бурением не изучена.

*Мараликское погребенное поднятие*, обнаруженное геофизическими методами исследования, расположено на месте сочленения Ширакской, Сабунчинской и Арагацской депрессий к востоку от райцентра Маралик. Оно представляет собой овальное поднятие, отраженное в местности в виде огромной выпуклости. Структура бурением не изучена. Но геолого-геофизические предпосылки свидетельствуют о том, что вскрытые пласты пористых песчаников эоценового возраста параметрической скважиной 35-Ленинакан могут прослеживаться на данную структуру.

К третьей группе были отнесены только две структуры, расположенные в пределах Октемберянского прогиба.

*Кармрашенское сводовое поднятие* выявлено структурным и глубоким бурением и представляет собой субширотную антиклиналь, размерами 13×15 км. Оно четко отражается в погребенном под лавами рельефе.

Для создания газовых хранилищ на Кармрашенском поднятии могут быть рассмотрены два песчаных горизонта, расположенных в верхней и подошвенной части сарматских отложений. Первый залегает на глубинах 270—700 м, второй—600—1000 м.

Данные лабораторных исследований образцов керна показывают, что пористость песчаников в среднем составляет 16%, иногда достигая 29%, проницаемость—236 м/дарси, в отдельных случаях превышая 2 дарси.

*Центрально-Октемберянская структура* расположена в 7 км западнее с. Герань-Совхоз и представляет собой брахиантиклиналь раз-

мерами 7×3 км. Структура выявлена бурением 10 глубоких и структурных скважин. На этой площади благоприятным объектом для создания ПХГ являются породы октемберянской свиты, особенно ее нижняя песчано-глинистая подсвита, в разрезе которой выделяются шесть песчаных горизонтов, средняя пористость которых составляет 20%, а проницаемость—не менее 25—30 м/дарси. Нижняя подсвита перекрывается глинистой свитой (700—800 м), являющейся надежным флюидоупором. Три верхних горизонта подсвиты залегают на глубинах от 800 до 1300 м.

При опробовании первого горизонта, расположенного в кровле нижней подсвиты октемберянской свиты, из скважин 13-Октемберян (738—754 м) и 7-Октемберян (777—762 м) был получен газ, соответственно 45 и 7 тыс. м<sup>3</sup>/сут. По результатам интерпретации промыслово-геофизических исследований второй и третий горизонты данной структуры также рассматриваются как газонасыщенные.

По предварительной оценке, запасы газа в трех горизонтах составляют не менее 1760 млн м<sup>3</sup>, из них в первом—680 млн м<sup>3</sup>, во втором—640 млн м<sup>3</sup>, а в третьем—440 млн м<sup>3</sup>.

Из рассмотренных структур, благоприятных для создания газохранилищ, предпочтение следует отдать Центрально-Октемберянской, так как здесь предполагаемые газовые залежи после их разработки могут быть использованы как газовые хранилища. С этой целью в свое время предполагалось в пределах данной структуры пробурить одну оценочную скважину глубиной 1400 м.

В целях дальнейшего развития газового хозяйства республики, улучшения газоснабжения населения и предприятий республики, повышения его надежности и обеспечения безопасности газовых сетей, а также приема природного газа в объеме 7—9 млрд м<sup>3</sup> в год уже сейчас необходимо срочно начать работы по доизучению ряда структур для сдачи под строительство газохранилища.

Всю основную работу по созданию в республике газохранилищ следует возложить на одну из территориальных организаций Министерства газовой промышленности СССР, располагающей достаточными возможностями для проведения буровых и геофизических разведочных работ, решения технических задач, связанных с испытанием скважин и однозначного решения вопроса об устойчивом удержании закачиваемого в недра газа на длительное время.

По нашему мнению, на данном этапе необходимо:

а) составить общую программу работ по всей республике, провести анализ и обобщение имеющихся геологических материалов по литологии, стратиграфии, тектонике; выделить в предварительном порядке площади, структуры и формации пород, благоприятные по региональным признакам для создания газового хранилища;

б) составить проект детального изучения нескольких наиболее благоприятных объектов, выделенных на предыдущем этапе исследований (бурение скважин, сейсморазведочные работы, электропрофиллирование, испытание скважин и др.);

в) провести специальные исследования по вопросу хранения или утилизации рассолов, получаемых в процессе создания камер в соленосной свите.

В данных геологических условиях октемберянской песчано-глинистой свиты представляется вполне возможным создать крупное хранилище природного газа, искусственная газовая залежь которого будет вытянута вдоль западного борта Апаратской впадины.

Таким образом, общий объем ПХГ в районе центральной части Апаратской впадины может быть доведен до 9—11 млрд м<sup>3</sup>. Создание такого мощного ПХГ будет иметь огромное значение при решении проблемы неравномерности газопотребления в Армянской ССР.

1. Габриелянц Г. А., Кузнецов В. Г., Танащян М. Е. Гипсоносно-соленосная толща Армении и ее роль в формировании и сохранении возможных месторождений нефти и газа — Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1969, т. XXII, № 5.
2. Каграманов Ю. Р., Танащян М. Е. и др. Нефтегазопроявления на Аванском месторождении соли — Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1975, т. XXVIII, № 3.
3. Карапетов А. М., Танащян М. Е. Геолого-экономические перспективы решения проблемы газоносности Армянской ССР. — Нар. хоз-во Армении, 1971, № 6, (на арм. яз.).
4. Кузнецов В. Г., Танащян М. Е. Коллекторские свойства третичных отложений юго-западной части Армянской ССР. Нефтегазовая геология и геофизика. Науч.-техн. сб., М., 1970, № 4.
5. Сидоренко М. В., Халатин В. И. Подземное хранение газа для Москвы — Газовая промышленность, 1965, № 3.
6. Танащян М. Е. Некоторые особенности геологического строения, стратиграфического положения и условий образования гипсоносно-соленосной формации Араратской впадины Армянской ССР. Тезисы III Солевого совещания «111», Новосибирск, 1979.

Известия, АН Армении, Науки о Земле, 1992, XLV, № 1, 77—80

УДК:528.41

ՀԱՄԱՌՈՑ ՀԱՂՈՐԴՈՒԹՅՆԵՐ

Հ. Ռ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Լ. Ն. ԶՈՂՐԱԲՅԱՆ, Յ. Վ. ԱՍՐՅԱՆ, Օ. Վ. ԱՆԱԽԱԹՈՒՆՅԱՆ

ԶՐԱՀԱՎԱՔ ԶԱԳԱՐՆԵՐ

Լեռնային ու հարթավայրային տարածքները բնորոշվում են ուլիեֆի բազմաթիվ տարբերակիչ ձևերով: Դրանց թվում են միայն լեռնային ուլիեֆին հատուկ ջրահավաք ձազարները, որոնք ունեն լայն տարածում, ընդգծված տարրեր, հողմնահարման համեմատաբար մեծ արագություն և ցայտուն սահմաններ: Զրահավաք ձազարների հանդիպել ենք Հայկական լեռնաշխարհի, Կարպատների, Ղրիմի, Կովկասի, Ուրալի, Պամիրի ու Կամչատկայի երկրաբանական ամենատարբեր կաղնություն ու կառուցվածք ունեցող վայրերում: Այնպես որ առանց դրանց ուսումնասիրման արդյունքների օգտագործման լեռնային ցանկացած տեղանքի շրջանայցման և տնտեսական յուրացման յուրաքանչյուր մոդելի մշակման հիմնավորվածությունը չի կարող չլինել թերի, իսկ տեսական ընդհանրացումները՝ ուրվագծային: Զնայած շարադրվածին ջրահավաք ձազարների վերաբեռյալ շկս.ն ոչ միայն հրատարակված գիտական հոդվածներ, այլև նախատակային հաշվետվություններ: Նշված բացը լրացնելու, մասնավորապես կիրառական հարցեր լուծելու համար մեր կողմից մանրամասն ուսումնասիրվել են Արարատյան գոգավորության ու նրա կից տարածքների, Հրազդան, Արփա, Ողջի, Փամբակ և Աղստև գետերի ստազանների համարյա բոլոր ջրահավաք ձազարները, որոնց թիվն անցնում է երեք հազարից:

Համարված տվյալների մշակման ու վերլուծման արդյունքների մի մասը կշարադրվի ստորև:

Բոլոր ջրահավաք ձազարներն ըստ քարտեզների վրա ստանձնացման իրենց երկրաչափական մոտավոր ձևերի բաժանվում են չորս խմբերի՝ շրջանաձև, էլիպսաձև, կիսաբաց և սձև:

Շրջանաձևերի պարագծերի մեծությունները ստատանվում են 0.4-ից 5.5 կմ սահմաններում, շառավիղները՝ 0.1-ից 1.5 կմ, մակերեսները՝ 0.02-ից 3.2 կմ<sup>2</sup> սահմաններում:

էլիպսաձևերի պարագծերի մեծությունները տատանվում են 0.4-ից 6.5 կմ