

УДК 550.834

И. Б. ОСИПОВА, К. Х. АРМЕНАКЯН

## МЕТОДИКА И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ В АРМЕНИИ

Одним из перспективных районов Армении, в котором сконцентрированы основные объемы геологоразведочных и геофизических, в частности сейсморазведочных работ, является Араратская впадина.

Сейсморазведочные работы на территории республики были начаты с 1952 г. Как показал опыт, перспективность сейсморазведки здесь различна и зависит от геологических условий, а также соответствия методико-технического уровня работ сейсмогеологическим условиям и решаемым задачам.

К настоящему времени в результате детального изучения сейсмогеологических условий удалось выделить главные трудности проведения сейсморазведки МОВ, изучить особенности их проявления на различных площадях Араратской котловины, провести сейсмическое районирование [1, 2] и выработать рациональный комплекс методических приемов полевых наблюдений для различных сейсмогеологических условий.

Последние семь лет в Армении были периодом значительного технического прогресса в методике и технике опытно-методических и производственных работ по сейсморазведке.

Так, с 1964 г. был осуществлен полностью переход на метод РНП с аппаратурой АРНП и магнитную запись с последующей перезаписью по МРНП и применение массового группирования приборов (число приборов 9—25 на канал на базе 30—72 м) при относительно небольших удалениях взрыв-прибор (345—600 м) с одновременным группированием взрывов (9—25) на базе 70—140 м.

К 1969—70 гг. был осуществлен переход на машинную обработку магнитограмм (ПСЗ-2, ЛУЧ, СВА, ПОИСК-РНП) с применением удалений взрыв-прибор 575—1150 м и свыше 1500 м до 3000 м с тенденцией группирования приборов и взрывов с последующим многократным суммированием с вводом кинематических и статических поправок.

Большое внимание стало уделяться скважинным наблюдениям (ВСП и МОГ). К этому же периоду начались в больших объемах работы КМПВ, МПОВ.

Сейсморазведочные работы проводились двумя основными методами: методом КМПВ—для картирования поверхности фундамента и оценки мощности осадочного чехла и методом ОВ с целью выяснения возможности применения метода в различных модификациях для изучения геологического строения осадочного чехла и поисков структур.

Работы КМПВ проводились без особых трудностей и решали поставленные перед ними геологические задачи по картированию рельефа фундамента.

Полевые же работы МОВ встретились с рядом трудностей и проводились с применением ряда методико-технических приемов в двух направлениях:

1. Наблюдения вблизи пункта взрыва с применением группирования приборов и взрывов (МОВ, СЦЛ, МРНП).

2. Наблюдения на удаленных базах приема способом линий  $l = \text{const}$  (при удалениях  $l_1 = 1,5 \text{ км}$ ;  $l_2 = 2,5 \text{ км}$ ;  $l_3 = 4,0 \text{ км}$ ), методом продольного и неперодольного профилирования по способу «плоского фронта» (при расстоянии между линиями взрыва и приема  $R_1 = 1,2 \text{ км}$  и  $R_2 = 1,5 \text{ км}$ ).

Такое направление работ было вызвано различием в сложности сейсмогеологических условий в пределах Приараксинской и Октябрьской депрессий.

В результате анализа сейсмического материала всех модификаций МОВ наметились некоторые методические результаты.

1. В условиях отсутствия лавовых покровов (Приараксинская депрессия) в результате анализа материалов МОВ и МРНП выяснилось следующее:

а) визуальная корреляция осей синфазности по сейсмограммам МОВ затруднительна из-за наличия интерференционных зон, разрезы бедны площадками и носят схематический характер;

б) положительные результаты получены методом РНП, позволившим разрешить сложную волновую картину и получить геологические сведения по сейсмогеологическим профилям и структурным схемам; выявленный Мхчянский структурный выступ подтверждается данными бурения. Методические приемы здесь сводились в основном к правильному выбору условий возбуждения (глубины взрыва, веса заряда) и приема (систем наблюдений).

2. В условиях лавовых покровов (Октябрьская депрессия) использовались все существующие методические приемы полевых и камеральных работ, основные результаты которых сводятся к следующему:

а) при наблюдениях вблизи пункта взрыва методом отраженных волн доказана принципиальная возможность регистрации отраженных волн на фоне интенсивных волн-помех; при обеспечении выигрыша сигнал/помеха путем группирования 80-ти сейсмоприемников на канал и 40 взрывов была получена более регулярная запись;

б) применение обработки материалов профильных наблюдений МОВ с группированием 25-ти сейсмоприемников на канал и 13—25 взрывов по методу РНП позволило разрешить интерференционные волны и провести геологические построения в виде сейсмических профилей и структурных схем по Каракалинскому участку; применение II корреляционной модификации РНП с получением следящихся суммоленг с предвари-

тельным спрямлением осей синфазности позволило упростить суммолен-ты и выделить протяженные границы;

в) по материалам волновой картины выявлено, что в самой близости пункта взрыва (25—75 м) интенсивные волны-помехи регистрируются лишь на небольших отрезках времени (до 0,3 сек); в связи с этим был опробован способ центрального луча при удалении от пункта взрыва на 25—50 м с целью регистрации отраженных волн на интервалах времени более 0,3—0,5 сек. Полученный материал также оказался сложным и неоднозначно интерпретируемым, что, по всей вероятности, связано с дискретностью наблюдений (взрывы в различных точках по профилю с резко отличным литологическим составом).

Качество материала не улучшилось несмотря на ряд мероприятий по совершенствованию методики полевых наблюдений (изменение шага наблюдений, применение вертикального суммирования взрывов) и интерпретации (введение статических поправок по первым вступлениям и суммирование по МРНП);

г) другим направлением методических работ на этой площади были наблюдения на удаленных базах приема по способу линий  $l = \text{Const}$  и непродольного профилирования с применением интерференционных систем группирования приборов и взрывов; доказана возможность регистрации отраженных волн на временах, свободных от помех. Наиболее положительные результаты получены при обработке этих материалов по методу РНП с построением сейсмических разрезов из 2—3-х пунктов взрыва (способ линий  $l = \text{const}$ ) и для различных удалений линий возбуждения и линии приема (способ непродольного профилирования);

д) методом обращенного годографа (МОГ) выполнены только одиночные наблюдения, которые, естественно, не дают возможности оценить применимость метода в производственных масштабах.

Однако, доказана возможность регистрации отраженных волн от глубинных границ осадочного чехла; метод ОГ позволяет исключить лавовый покров, повышая достоверность выделенных волн.

В результате изучения волнового поля с помощью ВСП выявлено, что характерной особенностью волнового поля является преобладание падающих волн, которые доминируют на сейсмограммах и в значительной степени затрудняют корреляцию отражений.

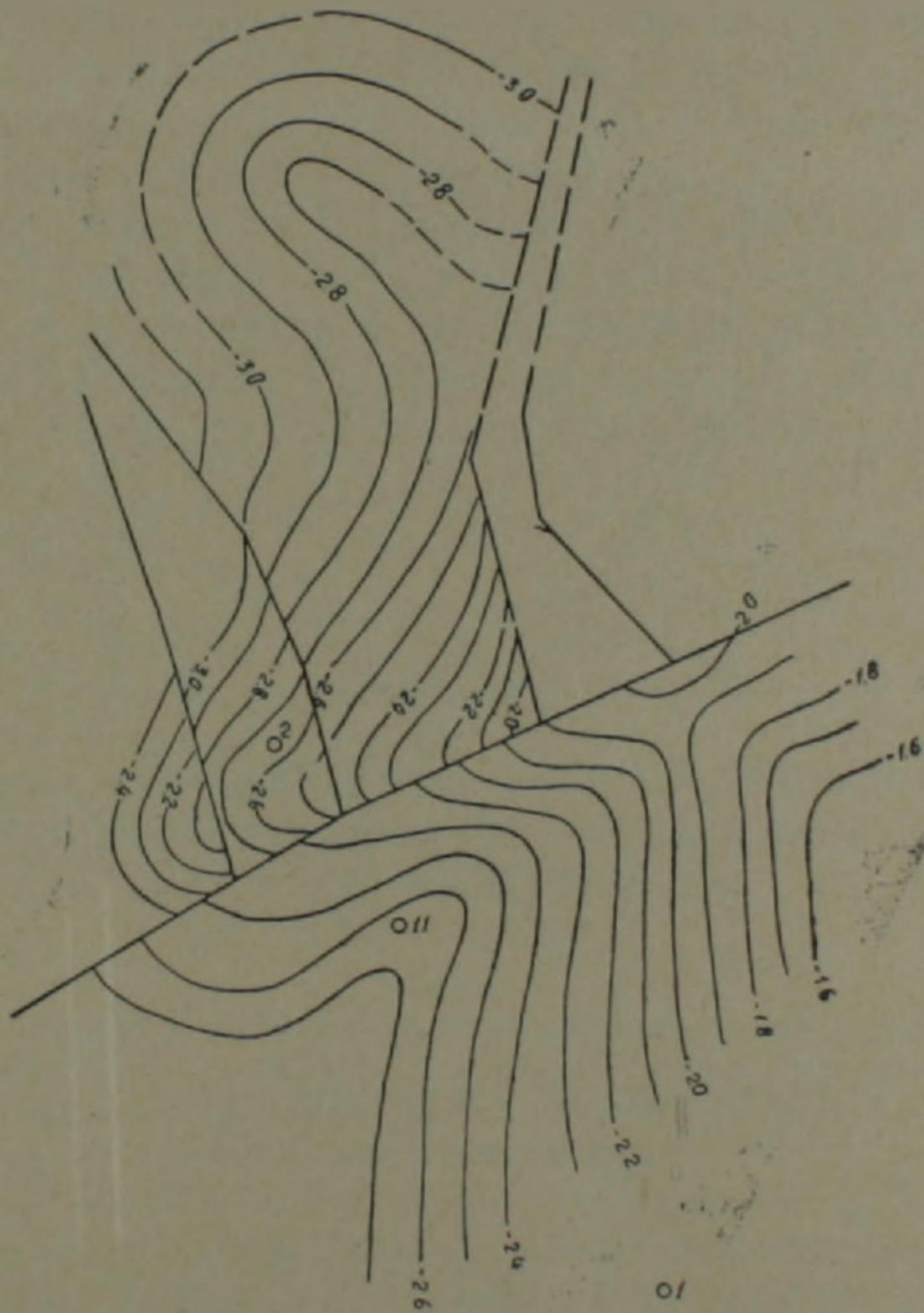
Именно метод обращенного годографа должен был позволить уменьшить это влияние путем регистрации отражений в зоне, свободной от этих помех, а именно под базальтовым слоем;

е) для улучшения прослеживаемости отраженных волн применялась машинная обработка материалов МОВ на аналоговых машинах «Луч» и «СВА» с вводом статических и кинематических поправок и суммирование по ОГТ; по полученным временным разрезам получено лишь качественное представление о геологическом строении. Одной из причин неполучения желаемых результатов явилось отсутствие достаточно точных статических поправок и полных данных о скоростной характеристике разреза; приближенные поправки, вводимые при обработке, могли при-

вести к ухудшению записи. Последнее является общим недостатком при обработке всех материалов МОВ в различных модификациях на данной площади.

Наиболее эффективным и опробованным методом в условиях Ара-ратской котловины является метод РНП при наблюдениях вблизи и на удалениях от пункта взрыва.

Проведенные в 1970 г. детальные работы МРНП на Мхчянском вы-ступе (Приараксинская депрессия) позволили внести корректировку в ранее построенные схемы. Согласно новым представлениям Мхчянский выступ ЮЗ—СВ простирания разломами разделен на отдельные блоки, в которых структурные элементы в осадочном чехле представлены сво-дами, впадинами и моноклинальными склонами (фиг. 1). Северо-запад-

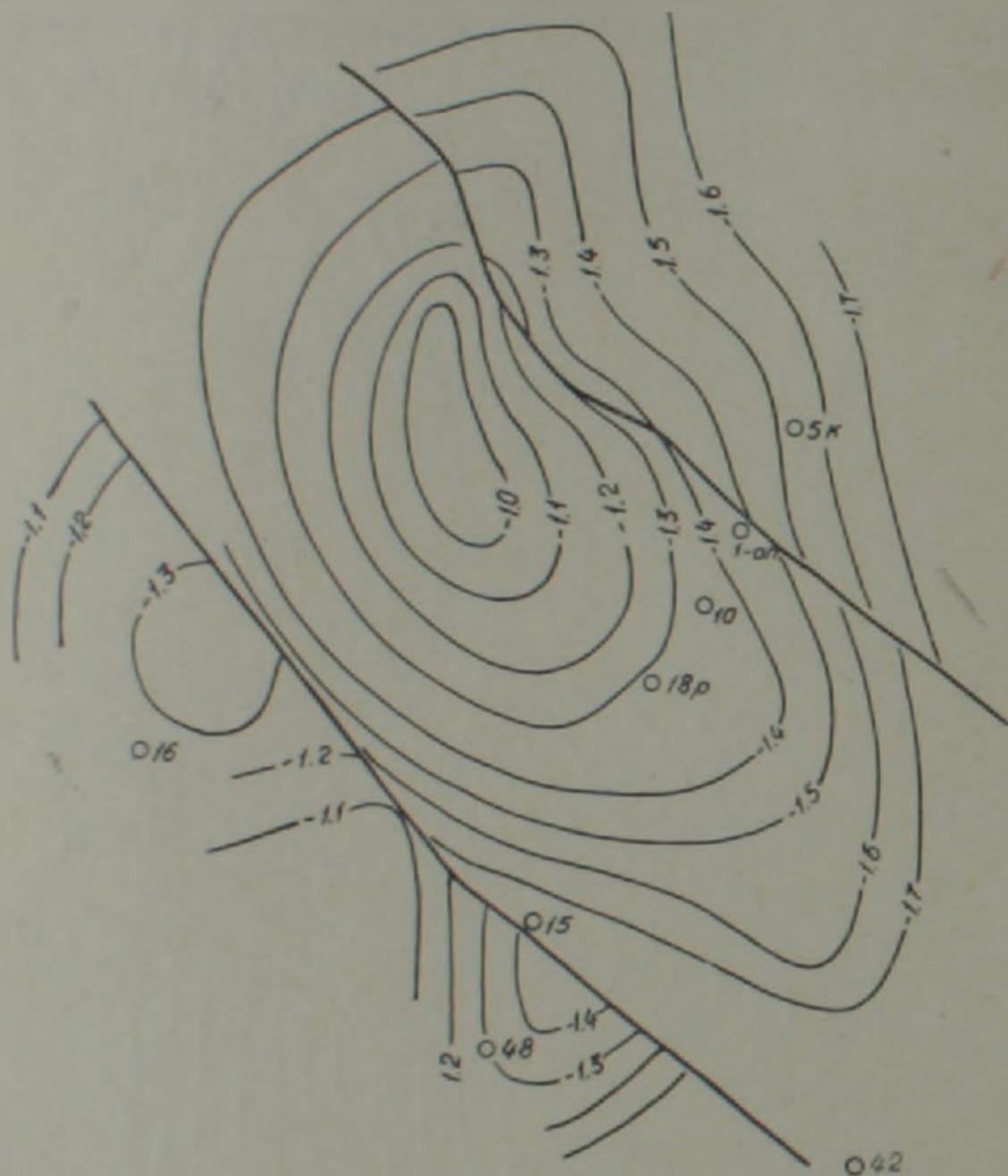


Фиг. 1. Структурная схема по условному сейсмическому горизонту в отло-жениях верхнего мела (составили Осипова И. Б., Арменакян К. Х.). 1—изо-гипсы условного сейсмического горизонта в отложениях верхнего мела; 2—скважины глубокого бурения; 3—линии разломов.

нее Мхчянского выступа выявлен Джрашенский прогиб, являющийся, возможно, структурным осложнением на склоне Тазагюх-Енгиджинского выступа.

Основные перспективы на нефть и газ связаны с меловыми отложениями, обладающими хорошими коллекторскими свойствами, из которых в скважине 2-Мхчян отмечены газопроявления с повышенным содержанием метана и появлением тяжелых углеводородов.

Основные особенности строения Центральной Каракалинской структуры (Октемберянская депрессия) состоят в наличии тектонических нарушений, выявленных данными МРНП и подтвержденных данными КМПВ и бурения; структура оконтурена и имеет СЗ—ЮВ простирание размером 5×2,5 км (фиг. 2).



Фиг. 2. Структурная схема по условному сейсмическому горизонту, приуроченному к кровле эоцена (составили Осипова И. Б., Арменакян К. Х.). 1—линии разломов; 2—изолинии по кровле эоцена; 3—скважины глубокого и структурного бурения

Перспективность на нефть и газ здесь связана с верхнемеловыми отложениями, учитывая газопроявления в скважинах 1-Опорная, 18р. Общим для выявленных структур является: 1) совпадение элементов тектонического строения по верхним и нижним структурным этажам, т. е. эти структуры можно отнести к унаследованным структурам; 2) совпадение выявленных линий разломов с зонами высоких градиентов аномалий силы тяжести; 3) совпадение выявленных локальных поднятий в осадочном чехле—Мхчянского, Центрального Каракалинского с выступами по преломляющему горизонту и приуроченность их к флексурам; простирание этих структур совпадает с простиранием основных разломов,

т. е. их можно считать «приразломными структурами» и отнести к «приразломным структурным ловушкам», возможно перспективным на нефть и газ.

Таким образом, к настоящему времени, на основании анализа имеющихся материалов, для повышения геологической эффективности МОВ можно рекомендовать:

а) в условиях лавовых покровов—опособ линий  $I=Const$  с последующей обработкой по МРНП;—МРНП с применением массового группирования приборов и взрывов на больших базах, обеспечивающего выипрыш сигнал/помеха  $\geq 100$ ;—ВСП для изучения волнового состава сейсмических колебаний, скоростной характеристики разреза и определения оптимальных условий приема МОГ;

б) в условиях отсутствия лавовых покровов:—МРНП с предварительным изучением условий возбуждения и приема;—на сложных тектонических участках применение МРНП в комплексе с МОГТ и небольшим объемом структурного бурения.

Первые результаты внедрения в производство МРНП и способа линий  $I=Const$  в обработке по МРНП в комплексе с данными бурения позволили получить некоторые новые сведения, касающиеся геолого-тектонического строения участков Приараксинской и Октемберянской депрессий и направить геолого-поисковые работы на нефть и газ.

Управление геологии  
СМ Армянской ССР

Поступила 5.1.1972.

Ի. Բ. ՕՍԻՊՈՎԱ, Կ. Խ. ԱՐՄԵՆԱԿՅԱՆ

**ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԵՎ ԳԱՋԻ ՈՐՈՆՄԱՆ ՍԵՅՍՄԱՀԵՏԱՆՈՒՋԱԿԱՆ  
ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԲԱՐՁՐԱՑՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ**

**Ա մ փ ո փ ու մ**

Արարատյան գոգավորության սեյսմաերկրաբանական ուսումնասիրությունների հիման վրա կատարված է զոնաների սեյսմաշրջանացում, կախված սեյսմիկական պայմանների բարդության տարրեր աստիճաններից:

Անդրադարձվող ալիքների մեթոդի (ՄՕՅ) դիտարկումները տարվել են մի շարք տեխնիկա-մեթոդական եղանակներով՝ պայթեցման կետի մոտակայքում և որոշ հեռավորության վրա:

Պայթեցման և ընդունման կետերի լավազույն հեռավորությունն ընտրվել է տատանումների ալիքային կառուցվածքի ուսումնասիրության հիման վրա՝ 00—60 կմ տարածության սահմաններում: Հավային ծածկույթների բացակայության պայմաններում պայթեցման կետի մոտ, ընդունման կարգավորվող ուղղորդվող մեթոդով (ՄՐՆՊ), կատարած դիտարկումները հնարավորություն են տալիս խորը սահմաններից անդրադարձումը գրանցել թույլ խանդարող ֆոնի վրա:

Հավային ծածկույթների առկայության պայմաններում դիտարկումները էֆեկտիվ հանդիսացան ընդունման հեռավոր բազաներում  $I=const$  գծերի միջոցով, ընդ որում, կիրառվել է ընդունման կարգավորվող ուղղորդվող մեթոդի երկրորդ համահարաբերական տարատեսակը:

Ուսումնասիրված կառուցվածքների համար բնորոշ են՝ նախ տեկտոնական կառուցվածքի տարրերի համընկնումը վերին և ստորին ստրուկտուրային հարկերում և ապա նստվածքային ծածկույթում հայտնաբերված տեղական՝ Մխչյանի, կենտրոնական Սևաբերդի բարձրացումների համընկնումը բեկման հորիզոնի ելուստներին:

Այդ ստրուկտուրաները կարելի է համարել մերձխզվածքային կառուցվածքային ծուղակներ:

Հավանական նավթա-գազատարության օգտին է խոսում № 1 (Հոկտեմբերյանի), № 2 (Մխչյանի) հորատանցքերում գազաերևակումների առկայությունը:

Այսպիսով՝ ապացուցվում է խորը սահմաններից անդրադարձող ալիքների գրանցման սկզբունքային հնարավորությունը: Միաժամանակ, սեյսմահետախուզական մեթոդներով ստացված երկրաբանական արդյունքները կարող են որոշակի ուղղություն տալ նավթի ու գազի հետախուզության հետագա աշխատանքներին Հայաստանում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Осипова И. Б. Опытные работы по группированию приборов и взрывов в Арташатском районе Известия АН Арм ССР, Науки о Земле, т. XVII, № 1, 1964.
2. Осипова И. Б. Сейсмогеологические условия Араратской котловины и сейсмическое районирование Известия АН Арм ССР, Науки о Земле т. XXIII, № 2, 1970.