



УДК 550.8

## КОНЦЕПЦИЯ СЕЙСМО-ГРАВИМЕТРИИ КАК НОВЫЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОФИЗИКИ И СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ НОВОЙ ИДЕОЛОГИИ ПОИСКОВ НЕФТИ И ГАЗА

●●●●●

### SEISMIC GRAVIMETRY CONCEPT AS A NEW STEP IN THE DEVELOPMENT OF OIL AND GAS GEOPHYSICS AND A COMPONENT OF OF THE NEW OIL AND GAS EXPLORATION IDEOLOGY

**Семендуев Михаил Михайлович**

кандидат геолого-минералогических наук,  
ОАО «Краснодарнефтегеофизика»  
nshkirman2012@ya.ru

**Шкирман Наталья Петровна**

кандидат геолого-минералогических наук,  
ОАО «Краснодарнефтегеофизика»  
nshkirman2012@ya.ru

**Аннотация.** Нефтегазовая геологическая наука в начале XXI века характеризуется сменой старых идеологических установок при поисках нефти и газа. Традиционная идеология поисков нефти и газа включает три основных элемента: осадочно-миграционную теорию происхождения нефти, антиклинальную теорию ловушек УВ и сейсморазведку МОВ-ОГТ как главный инструмент поисков ловушек. Однако в настоящее время ни одна из составных частей этой триады не может быть признана безупречной и универсальной. Каждая из составных частей старой парадигмы искусственно ограничивает возможное поисковое пространство, сдерживая тем самым открытие новых нефтегазовых месторождений. Существенный недостаток осадочно – миграционной теории состоит в ограничении поискового пространства осадочными породами, отрицании нефтегазоносности магматических и метаморфических пород фундамента. Методологически более обоснованная сейчас представляется концепция множественности механизмов нефтегазообразования. Антиклинальная теория ловушек УВ в течение длительного времени имела определяющее значение при поисках нефти и газа. Однако давно известно, что залежи УВ могут также располагаться в различных типах неантикальных ловушек. По разным оценкам в них сосредоточено примерно половина общих запасов нефти и газа. Поэтому в настоящее время следует принять концепцию множественности типов ловушек УВ и нефтегазоперспективных объектов. Ни один геофизический в отдельности не может дать однозначного решения актуальных проблем нефтегазовой геологии, ввиду наличия фундаментальных неопределенностей при монометодной интерпретации материалов. Совокупность геофизических данных повышает полноту и однозначность решения геологических задач. Основой рационального комплекса может стать сочетание сейсморазведки с гравиразведкой, поскольку эти два метода во многом дополняют друг друга. По нашему мнению, сейсмо-гравиметрия – это универсальная геофизическая система поисков нефти и газа, которая расширяет поисковое географическое и геологическое пространства и повышает качество подготовки нефтегазоперспективных объектов. Мы рассматриваем сейсмо-гравиметрию как новый этап в развитии нефтегазовой геофизики.

**Semenduev Mikhail Mikhailovich**

Candidate of geological  
and mineralogical sciences,  
Krasnodarneftegeophysika OJSC  
nshkirman2012@ya.ru

**Shkirman Natalya Petrovna**

candidate of geological  
and mineralogical sciences,  
Krasnodarneftegeophysika OJSC  
nshkirman2012@ya.ru

**Annotation.** Oil and gas geological science at the beginning of the 21st century is characterized by the change of old ideological installations in the search for oil and gas. The traditional ideology of oil and gas exploration includes three main elements: the sedimentary and migration theory of oil origin, the anti-clinical theory of the TRAP and the seismic exploration of MOV-OGT as the main tool for the search for traps. At present, however, none of the components of this triad can be considered perfect and universal. Each of the components of the old paradigm artificially limits the possible search space, thus holding back the discovery of new oil and gas fields. A significant drawback of sediment – migration theory is to limit the search space sedimentary rocks, denying the oil and gas of magmatic and metamorphic foundation rocks. Methodologically more well-founded now appears the concept of the complexity of oil and gas formation mechanisms. Anti-clinical theory of the theory of traps of HC for a long time was crucial in the search for oil and gas. However, it has long been known that the deposits of the HC can also be located in different types of non-anti-fatal traps. According to various estimates, they contain about half of the total oil and gas reserves. Therefore, the concept of multiple types of pitfalls of HC and oil and gas-promising objects should be adopted at present. No geophysical individual can provide a clear solution to the current problems of oil and gas geology, due to the existence of fundamental uncertainties in the monomethod interpretation of materials. The combination of geophysical data increases the completeness and unambiguousness of solving geological problems. The basis of the rational complex can be a combination of seismic exploration and gravel exploration, as these two methods in many ways complement each other. In our opinion, seismic gravimetry is a universal geophysical oil and gas search system that expands the search geographical and geological space and improves the quality of preparation of oil and gas-promising objects. We see seismic-gravimeter as a new stage in the development of oil and gas geophysics.



**Ключевые слова:** месторождения нефти и газа, кристаллический фундамент, органическая теория происхождения нефти, нефтегазовая геофизика, парадигма, механизмы нефтегазообразования, концепция сейсмо-гравиметрии, геологические факторы, комплексирование сейсморазведки и гравиразведки, теоретические и методические основы.

**Keywords:** oil and gas deposits, oil and gas geophysics, crystalline foundation, organic theory of the origin of oil, oil and gas geophysics, paradigm, oil and gas formation mechanisms, the concept of seismic-gravimetry, geological factors, complex of seismic exploration and gravel exploration, theoretical and methodical basics.

**Т**рудности с приростом запасов углеводородного сырья в нашей стране, особенно в старых добывающих районах, требуют анализа теоретических и методических основ поисков нефти и газа, сложившихся более полувека назад в нефтегазовой геологии и геофизике, с целью оптимизации путей и методов геологоразведочных работ в современных условиях, выработке новых направлений и новых технологий поисков и разведки.

Традиционная идеология (парадигма) поисков нефти и газа включает в себя три основных элемента: органическую (осадочно-миграционную) теорию происхождения нефти, антиклинальную теорию ловушек УВ и сейсморазведку МОВ-ОГТ как главный инструмент поисков ловушек.

Однако ни одна из частей этой триады не может быть признана в настоящее время безупречной и универсальной. Каждая из составных частей старой парадигмы искусственно ограничивает возможное поисковое пространство, сдерживая тем самым открытие новых нефтегазовых месторождений.

В нефтегеологической науке с тридцатых годов прошлого века господствует органическая теория происхождения нефти (теория нефтематеринских свит, осадочно-миграционная теория). В то же время за прошедшие десятилетия выяснилось, что некоторые канонические положения осадочно-миграционной теории не всегда согласуются с практикой. Это касается таких ключевых понятий и положений, как «нефтематеринская» порода, порода-коллектор, главная фаза нефтеобразования, осадочные породы – «родина» нефти и газа (по Вассоевичу Н.Б.) и т.д.

Согласно А.Н. Шарданову (1961), «прежние узкие представления о нефтематеринских свитах не оправдываются, нефть и газ могут генерировать почти все осадочные толщи субаквального происхождения». Не оправдались также представления об особых породах-коллекторах: установлено, что УВ способны аккумулироваться в любых типах горных пород, в том числе в глинах, эффузивах и гранитах.

До сих пор остаются недостаточно ясным и разработанными механизм первичной миграции, динамика и балансовая сторона процесса образования нефти из РОВ, дальность латеральной миграции, масштаб вертикальной миграции и др. (Калинко, 1968; Макаров, 1977). Не получило достаточного подтверждения на практике представление о главной фазе нефтегазообразования.

Существенный недостаток осадочно-миграционной теории заключается в ограничении нефтегазопроисходящего пространства осадочными породами, отрицании нефтегазоносности магматических и метаморфических пород фундамента. Между тем на состоявшейся в РГУ нефти и газа им. Губкина конференции (октябрь 2001 г.) было подтверждено, что фундамент является коллекторской толщей, и было высказано мнение, что нефтегазоносность пород фундамента сопоставима с нефтегазоносностью осадочных отложений.

По данным В.Б. Порфирьева и В.А. Краюшкина (1978, 1986) известно более 200 нефтяных и газовых месторождений (в том числе 12 крупных и гигантских), которые полностью или частично находятся в кристаллическом фундаменте. Открытие месторождений УВ в породах фундамента, результаты глубокого и сверхглубокого бурения (Миннибаевская 20000, Кольская СГС и др.) свидетельствуют об ошибочности представлений о монолитности толщи фундамента, ввиду обнаружения в нем трещиноватых зон и зон активной циркуляции флюидов. Все это позволяет рассматривать породы фундамента как перспективный объект на нефть и газ на позднем этапе поисковых исследований.

Вышеприведенные обстоятельства наводят на мысль о возможности альтернативных осадочно-миграционной теории механизмов образования УВ. В связи с этим можно упомянуть гипотезы глубинно-биогенного происхождения нефти Ш.Ф. Мехтиева и высокотемпературного органического образования нефти Н.П. Тугаева. Новый импульс на развитие взглядов о механизмах образования месторождений нефти и газа возник в связи с появлением концепции тектоники литосферных плит. Она вызвала к жизни гипотезу о генерации нефти из органического материала в зонах субдукции плит (Хедберг, 1970; Федынский, Сорохтин, Ушаков, 1974).

Большой вклад в развитие нефтегеологической науки внесла серия конференций, организованная Московским университетом по теме «Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа». В 2006 г. Академия наук Татарстана и Казанский университет организовали конференцию по теме: «Углеводородный потенциал фундамента молодых и древних платформ». В самое последнее время, начиная с 2011 г., в Москве Центральной геофизической экспедицией организуются (А.И. Темурзиев) Всероссийские конференции по глубинному генезису нефти, посвященные развитию теории глубинного генезиса УВ, методов прогнозирования и технологий поисков («Кудрявцевские Чтения»). Уже состоялось шесть конференций. Доклады, представленные на упомянутых научных конференциях, содержат огромный объем новой интересной информации о многих проблемах нефтегазовой геологии, в частности, о нефтегазоносности фундамента.



Принимая во внимание открытие сотен месторождений нефти и газа в магматических и метаморфических породах, наличие УВ в атмосферах планет – гигантов, в метеоритах, в составе комет, гигантские скопления битумов Атабаски (Канада), мы считаем необходимым констатировать, что в настоящее время осадочно-миграционная теория нефтегазообразования не может быть принята в качестве единственно правильной и универсальной.

Методологически и фактически более обоснованной сейчас представляется концепция множественности механизмов нефтегазообразования. Данное положение открывает большие перспективы для будущего развития нефтегазовой промышленности.

Антиклинальная теория ловушек УВ в течение многих десятилетий имела определяющее значение при поисках нефти и газа, способствуя быстрому развитию сырьевой базы нефтегазовой промышленности в новых равнинных регионах. Однако уже давно известно (Губкин, 1912), что залежи УВ могут располагаться также в различных типах неантиклинальных ловушек.

По разным оценкам, имеющимся в литературе, в неантиклинальных ловушках (НАЛ) нефтегазоносных провинций мира сосредоточено от 40 % до 60 % общих запасов УВ. Ясно, что разработка эффективной методики поисков НАЛ является важнейшей задачей, решение которой имеет большое народнохозяйственное значение.

Актуальность решения проблемы поисков НАЛ с каждым годом возрастает, поскольку возможности дальнейшего развития сырьевой базы нефтегазовой промышленности путем изучения новых территорий и акваторий постепенно сокращаются, фонд антиклинальных структур уменьшается. В этой ситуации решающее значение приобретают поиски любых типов ловушек и залежей (в том числе залежей в моноклиналях и в синклиналиях).

Поиски НАЛ относятся к одной из самых трудных задач нефтяной геологии. Одним из факторов, осложняющих эту задачу, является нестандартность объектов исследования, заключающаяся в большом разнообразии их морфологии, а также обстановок осадконакопления, в которых могут формироваться такие ловушки [1]. Трудности поисков НАЛ связаны не только со спецификой их строения и условий залегания, но и с тем, что до сих пор слабо разработаны эффективные методики их изучения, в том числе по геофизическим данным. Согласно А.Г. Алексину и др. (1971), накопленный за многие годы опыт картирования антиклинальных ловушек методами сейсморазведки и структурного бурения оказался недостаточно эффективен для поисков ловушек неантиклинального типа.

Ограниченность антиклинальной теории ловушек для наращивания сырьевой базы нефтегазовой промышленности стала общепризнанной к середине семидесятых годов прошлого века. Длительное господство антиклинальной теории ловушек имело неблагоприятные последствия для своевременного открытия новых залежей нефти и газа. Эти обстоятельства заключались в следующем:

- 1) априорное изъятие из поискового процесса на долгие годы примерно половины потенциальных ресурсов УВ, располагающихся в НАЛ;
- 2) необходимость больших материальных затрат на поиски антиклинальных структур в геологических средах, неблагоприятных для проведения сейсморазведки;
- 3) свертывание несейсмических методов полевой геофизики (вплоть до разрушения производственных структур) вместо того, чтобы использовать их для разработки различных методик поисков НАЛ;
- 4) недостаточная обеспеченность буровых работ перспективными объектами на поиски нефти и газа, недостаточно надежная подготовка сейсмических структур к глубокому бурению в сложных сейсмогеологических условиях, в результате чего наблюдалось снижение коэффициента удачи при бурении.

Таким образом, следует признать, что в настоящее время антиклинальная теория ловушек УВ сохраняет актуальность только для совершенно неисследованных регионов на поиски нефти и газа, которых практически уже не осталось. Поэтому антиклинальная теория ловушек УВ как часть старой парадигмы должна быть заменена концепцией *множественности типов ловушек нефти и газа*.

В нефтегазовой геофизике, начиная с шестидесятых годов прошлого века, наиболее широким распространением пользуется сейсморазведка методом отраженных волн (МОВ). Это объясняется успехами МОВ в картировании пологих антиклинальных структур в платформенных областях, поскольку горизонтально-слоистый платформенный чехол является наиболее благоприятной геологической средой для применения этого метода.

С внедрением во второй половине шестидесятых годов модификации МОВ-ОГТ сейсморазведка вытеснила другие геофизические методы на нефть и газ и заняла монопольное положение. В результате нефтяная геология стала «заложицей» сейсморазведки, поскольку возможности открытия новых месторождений УВ стали полностью зависеть от технологических особенностей и разрешающей способности МОВ-ОГТ.

С другой стороны, сейсморазведка МОВ-ОГТ уже длительное время испытывает серьезные трудности при изучении подсолевых и поддиапировых отложений, поднадвиговых зон, переходного комплекса платформ, коры выветривания фундамента, больших глубин, при решении петрофизических и литологических задач. Это указывает на ошибочность точки зрения, согласно которой МОВ-ОГТ является универсальным средством, позволяющим в одиночку решать любые задачи нефтега-



зовой геологии. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации (Проничева, Семенович, 1975; Федынский, 1977; Алексин и др., 1971, 1983; Карус, Михальцев, 1983; Маловицкий и др., 1983; Гиршгорн, 1985; Алехин, 1987; Хараз, Иванчук, 1997; Кондратьев, 1997 и др.).

Уже много лет перед нефтегазовой геофизикой стоят сложные задачи, среди которых наиболее актуальными являются картирование НАЛ, прогнозирование коллекторов, прямые поиски УВ. Задача прямых поисков была поставлена еще в начале шестидесятых годов. К сожалению, практика исследований по данной проблеме пошла по пути односторонности, что привело к методологическому тупику, поскольку по разным методам выделяется большое количество «своих» АТЗ, часто не совпадающих с «чужими». Согласно Н.Я. Кунину и Е.В. Кучеруку [2], методы аналогий или распознавания образов в деле оценки АТЗ без включения генетических или геологических процедур малоэффективны. По данным Ф.К. Салманова (1988): «Прямые методы прогноза слабо оправдали себя, особенно в сложных геологических ситуациях».

Практика показывает, что способ «яркого пятна» часто приводит к ошибкам; признаки газовых залежей (амплитудные и фазовые аномалии) аналогичны другим геологическим факторам (литологическим и стратиграфическим) и использование амплитуд сейсмических колебаний для выявления залежей УВ без дополнительных критериев малоэффективно.

В начале восьмидесятых годов прошлого века в нашей стране наступил новый этап в развитии методики интерпретации в сейсморазведке, получивший название «сейсмостратиграфия». Сейсмостратиграфический подход явился большим шагом вперед в увеличении геологической информативности временных разрезов. Однако он может сопровождаться геофизической неоднозначностью и геологической неопределенностью принимаемых интерпретационных решений.

По мнению Л.Ш. Гиршгорна [3], для использования сейсморазведки в задачах детального геохронологического расчленения необходима фундаментальная опора на результаты традиционных методов (био- и литостратиграфического). В связи с этим возникают сомнения в надежности прогноза литологического состава пород, Согласно Н.Я. Кунину и Е.В. Кучеруку [2], «прямое определение типов пород по геофизическим данным невозможно». Очень часто аномально сильные отражения на временных разрезах интерпретируются как замещение глинистых отложений песчаными телами. Однако Л.Я. Трушкова и др. (1985) показали, что скачки акустической жесткости могут возникать и внутри пласта однородных глин.

Ведущее положение сейсмостратиграфии – изосинхронность отражающих границ. Но, по мнению Л.Ш. Гиршгорна [3], именно этот основной постулат наиболее уязвим: «...считать отражающий горизонт изохронным репером разреза безотносительно к латеральным литолого-фациальным изменениям отражающей пачки...нет оснований». С другой стороны, согласно Я.П. Маловицкому, Е.Ф. Безматерных и др. (1986): «Корреляцию на сейсмических разрезах асинхронных отражающих границ, привязываемых к литологически однотипным толщам, испытывающим возрастное скольжение, следует признать ошибочной». Таким образом, принцип изохронности отражающих границ нельзя признать универсальным в практическом плане. Отсюда следует возможность ошибочных выводов при использовании временных разрезов для палеогеоморфологического и палеогеографического анализов.

По характеру сейсмической записи часто выделяются различные объекты атектонического происхождения: эрозионные останцы, биогермные карбонатные тела, эрозионные врезы, клинофомы и др. Однако бурением поисковых скважин наличие таких объектов подтверждается не всегда [4]. Это связано с тем, что волновое поле обусловлено как первичной неоднородностью разреза, так и зонами разуплотнения и трещиноватости пород, сформировавшимися после седиментации в связи с изменениями тектонического режима. Трещинно-разрывные зоны вызывают изменение количества фаз волнового поля, нарушенность его продольной и вертикальной прослеживаемости, различные наклоны осей синфазности и т.д. [4].

Анализ проблем интерпретации в сейсморазведке, имеющих трудностей в сейсмостратиграфии и сейсмостратиграфическом анализе приводят нас к мысли о необходимости расширения фактологической базы при поисках нефти и газа за счет комплексирования геофизических методов.

Ни один геофизический метод в отдельности не может дать однозначного решения актуальных задач нефтегазовой геологии (поиски НАЛ, прогнозирование коллекторов и залежей УВ), в виду наличия фундаментальных неопределенностей при интерпретации материалов:

- 1) явления геолого-геофизической конвергенции (схождения признаков) [5, 6];
- 2) явления объединенного геофизического эффекта, когда несколько разнородных геологических объектов (факторов) создают общую геофизическую аномалию;
- 3) трудности разделения аномалий (особенностей поля) геологической и технологической природы;
- 4) нелинейности взаимосвязей между литофизическими параметрами разреза и соответствующими геофизическими эффектами.

Идея комплексного применения сейсморазведки и гравиразведки впервые была выдвинута в 1926 г. академиком П.П. Лазаревым и в дальнейшем развита академиком Г.А. Гамбургцевым, который обращал внимание на большие возможности их совместной интерпретации при решении различных геологических задач. В связи с повышением сложности нефтегеологических задач целесообразность



сейсмо-гравиметрического комплекса значительно возрастает. По мнению З.М. Слепака (1989), обоснованием комплексирования сейсморазведки с гравиразведкой «в первую очередь является существование закономерностей латеральной изменчивости плотности и скорости распространения упругих волн в пределах структур и наличия прямой корреляционной связи между обоими параметрами».

При изучении осадочной оболочки земной коры сейсморазведка и гравиразведка естественным образом дополняют друг друга [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Сейсморазведка хорошо отражает слоистость земной коры, но хуже блоковость и дизъюнктивы; гравиразведка хорошо отражает блоковость земной коры и дизъюнктивы, но хуже слоистость [7].

При совместном анализе материалов появляется возможность провести не только вертикальное расчленение разреза на сеймостратиграфические комплексы, но и горизонтальное (блоковое) расчленение разреза. Сейсморазведка МОВ-ОГТ хорошо картирует верхнюю часть разреза (платформенный чехол), а гравиразведка – нижнюю часть (переходный комплекс и фундамент). Для сейсморазведки благоприятны горизонтально-слоистые среды, для гравиразведки – круто падающие и вертикальные среды. Гравитационное поле наблюдается в горизонтальной плоскости, а волновое поле – в вертикальной, что при совместном анализе дает пространственную картину распределения геофизических (петрофизических) неоднородностей.

В то же время, сейсморазведка и гравиразведка являются в определенной мере взаимоконтролирующими (альтернативными) методами. В основе этой связи – зависимость скорости упругих колебаний от плотности горных пород. Поэтому локальные плотностные неоднородности (аномалии) во многих случаях сопровождаются аномалиями сейсмических скоростей. Однако не только кинематические, но и динамические параметры сейсмических волн зависят от распределения плотностных неоднородностей в разрезе через акустические жесткости и коэффициенты отражения. Отсюда следует, что квазигенетические соотношения волнового и гравитационного полей могут дать критерии для отбраковки аномалий технологической природы в рамках каждого геофизического метода [6]. Более того, гравиметрические данные могут использоваться не только на этапе интерпретации сейсморазведочных материалов, но и на этапе их обработки.

Применение сейсмо-гравиметрического комплекса при нефти и газа открывает новые возможности для нефтегазовой геофизики:

- расширение поискового географического пространства за счет труднодоступных для сейсморазведки районов (плавни, предельное мелководье, предгорные и горные районы), районов активной хозяйственной деятельности (сельхозугодья, рыбные промыслы, курорты) и районов с неблагоприятными сейсмогеологическими условиями (многослойная ЗМС и др.);

- расширение поискового геологического пространства за счет трудных для изучения МОВ-ОГТ районов соляной и диапировой тектоники, поднадвиговых зон, переходного комплекса платформ, коры выветривания фундамента и др.;

- повышения качества подготовки подготовки антиклинальных ловушек в сложных геологических условиях и расширения возможностей картирования НАЛ, прогнозирования коллекторов и залежей УВ, что приведет к более оптимальному размещению буровых работ.

В то же время, концепция сейсмо-гравиметрии рассматривается нами как составная часть новой идеологии (парадигмы) поисков нефти и газа. Традиционная идеология во многом устарела и недостаточно соответствует новым задачам и потребностям нефтегазовой промышленности.

Новая триада основополагающих концепций представляется в следующем виде:

- 1) концепция множественности механизмов нефтегазообразования и множественности условий формирования месторождений УВ;

- 2) концепция множественности типов ловушек УВ и нефтегазоперспективных объектов;

- 3) концепция множественности геофизических методов поисков нефти и газа на основе сейсмо-гравиметрии.

При этом новые (усовершенствованные) концепции не отменяют «старые», а включают их в свой состав как частный случай. Традиционные концепции остаются «на вооружении», но теряют свое монопольное положение.

Новая парадигма нефтегазовой геофизики может служить теоретической и методологической базой для разработки новых направлений и новых технологий поисков и разведки углеводородов.

## Литература

1. Семендуев М.М. Проблема геофизических поисков неструктурных ловушек нефти и газа в методологическом аспекте : Методика поисков стратиграфических и литологических залежей нефти и газа / Тезисы докладов Всесоюзной научной конференции. – Баку, 1983 – С. 31–32.
2. Кунин Н.Я., Кучерук Е.В. Сеймостратиграфия в решении проблем поиска и разведки месторождений нефти и газа / Серия «Месторождения горючих полезных ископаемых» (Итоги науки и техники). – М., 1984. – 198 с.
3. Гиршгорн Л.Ш. Сейсморазведка и стратиграфия // БМОИП, Отдел геологии. – 1985. – Вып. 5. – С. 106–117.



4. Данков Б.С. Сейсмогеологический анализ в связи с поисками ловушек углеводородов нетрадиционного типа. – М., 1990. – 62 с.
5. Семендуев М.М. Сейсмо-гравиметрический анализ – новый этап развития сейсмолитологических исследований осадочной толщи (в связи с поисками неантиклинальных ловушек) : Состояние и перспективы разработки и внедрения методик поисков и разведки неантиклинальных ловушек. – Харьков, 1988. – С. 89–91.
6. Семендуев М.М. Возможности поисков ловушек нефти и газа на акваториях по данным сейсмо-гравиметрического анализа : Комплексное освоение нефтегазовых ресурсов континентального шельфа СССР / Тезисы докладов II Всесоюзной конференции. – М., 1990. – Ч. 1. – С. 198–199.
7. Семендуев М.М. От сеймостратиграфии к системному и комплексному геофизическому исследованию осадочной оболочки Земли : Теоретические и методологические вопросы седиментационной цикличности и нефтегазоносности. – Новосибирск : Наука, 1988. – С. 77–79.
8. Семендуев М.М. Сейсмо-гравиметрия как новый этап в развитии нефтегазовой геофизики : Нефтегазовая геофизическая наука – XXVII век / Тезисы докладов на XII Губкинских Чтениях. – М. : РГУ нефти и газа, 2004. – С. 259.
9. Семендуев М.М. Контуры новой идеологии поисков нефти и газа : Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа / Материалы VIII Международной конференции МГУ. – М. : ГЕОС, 2005. – С. 400–402.
10. Семендуев М.М. Сейсмо-гравиметрия как универсальная геофизическая система поисков нефти и газа : Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа / Материалы VIII Международной конференции МГУ. – М. : ГЕОС, 2005. – С. 402–404.

### References

1. Semynduev M.M. Problem of geophysical search of non-structural oil and gas traps in the methodological aspect : Methodology of search of stratigraphic and lithological deposits of oil and gas / Theses of the All-Union Scientific Conference. – Baku, 1983 – P. 31–32.
2. Kunin N.Ya., Kucheruk E.V. Seismostratigraphy in the solution of problems of search and exploration of oil and gas deposits / Series «Deposits of combustible minerals» (Results of science and technology). – M., 1984. – 198 p.
3. Hirschhorn L.Sh. Seismic Exploration and Stratigraphy // BIOIP, Geology Department. – 1985. – Episode 5. – P. 106–117.
4. Dankov B.S. Seismological analysis in connection with hydrocarbon traps of unconventional type. – M., 1990. – 62 p.
5. Semenduev M.M. Seismological gravimetric analysis is a new stage of development of seismolithological investigations of sedimentary stratum (in connection with the search of non-anticlinal traps) : State and prospects of development and implementation of methods of search and exploration of non-anticlinal traps. – Kharkov, 1988. – P. 89–91.
6. Semynduev M.M. Possibilities of oil and gas traps prospecting in water areas according to seismic gravimetric analysis data : Complex development of oil and gas resources of the continental shelf of the USSR / Abstracts of the II All-Union Conference. – M., 1990. – Part 1. – P. 198–199.
7. Semenduev M.M. From Seismic Stratigraphy to Systemic and Complex Geophysical Investigation of the Earth's Sedimentary Cover : Theoretical and Methodological Issues of Sedimentary Cyclicity and Oil and Gas Productivity. – Novosibirsk : Nauka, 1988. – P. 77–79.
8. Semenduev M.M. Seismo-gravimetry as a new stage in the development of oil and gas geophysics: Oil and gas geophysics – XXVII century / Abstracts on XII Gubkin Readings. – M. : Russian State University of Oil and Gas, 2004. – P. 259.
9. Semynduev M.M. Contours of new ideology of oil and gas prospecting: New ideas in geology and geochemistry of oil and gas / Proceedings of VIII International conference of MSU. – M. : GEOS, 2005. – P. 400–402.
10. Semenduev M.M. Seismo-gravimetry as a universal geophysical system of oil and gas prospecting : New ideas in geology and geochemistry of oil and gas / Proceedings of the VIII International Conference of MSU. – M. : GEOS, 2005. – P. 402–404.