

**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО**

УДК 551.242 : 553.982

ГОРЕЛОВ С. К., РОЗАНОВ Л. Н.

**ВЛИЯНИЕ НЕОТЕКТЕНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ  
И МОРФОСТРУКТУРНЫХ УСЛОВИЙ  
НА РАЗМЕЩЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА**

Рассматривается связь размещения нефтегазоносности с неотектоническими движениями и процессом формирования морфоструктур различного типа. Авторы приходят к выводу о существенном и неоднозначном влиянии этих факторов на размещение залежей нефти и газа на территории СССР. В пределах древних и молодых платформ положительное влияние на размещение нефтегазоносности оказывали умеренно интенсивные неотектонические движения и образование преимущественно прямых морфоструктур. Негативное влияние оказывали высокоамплитудные движения и процессы формирования обращенных морфоструктур, возникавших вследствие коренной перестройки режима тектонических движений в неоген-четвертичное время. Подчеркивается большое значение структурно-геоморфологических и неотектонических критериев для прогноза нефтегазоносности перспективных районов на примере Сибирской платформы.

Одна из основных задач дальнейшего развития структурно-геоморфологических и неотектонических исследований нефтегазоносных территорий — выявление закономерной связи между новейшими движениями морфоструктур и нефтегазоносностью. Принципиальная возможность решения подобной задачи неоднократно отмечалась в печати (Вахрушев, 1959; Мещеряков, 1965; Аникнев, 1969; Горелов, Розанов, 1970; Ласточкин, 1974, и др.).

Сопоставление геоморфологических и геологических данных показало, что новейшие движения земной коры и морфоструктурные условия влияют на различные показатели нефтегазоносности: латеральную и вертикальную миграцию флюидов нефти и газа; формирование аномально-высоких пластовых давлений в тектонически активных в новейшее время структурных ловушках; пространственное размещение зон преимущественно нефте- или газонакопления. Однако в целом рассматриваемая проблема разработана недостаточно, хотя ее большое научное и практическое значение очевидно.

Разработка проблемы должна производиться, по-видимому, по двум главным направлениям: путем детального изучения новейших тектонических деформаций осадочного чехла и морфоструктурных условий отдельных небольших районов с различными показателями нефтегазоносности и путем составления сводных карт и монографий, обобщающих результаты подобных детальных исследований.

В последние годы рядом организаций Министерства геологии СССР и Академии наук СССР под общим руководством Всесоюзного научно-исследовательского нефтяного геологоразведочного института (ВНИГРИ) и Института географии АН СССР проводилась работа по

составлению карты новейших тектонических деформаций осадочного чехла нефтегазоносных областей СССР. Основная цель этой работы заключалась в выявлении и изучении закономерных соотношений между нефтегазоносностью осадочного чехла, его неотектоническими деформациями и крупными морфоструктурами различного типа. В качестве новейших тектонических деформаций выделялись главным образом тектонически обусловленные изменения высот и строения разнообразных геоморфологических уровней — дочетвертичных поверхностей выравнивания и четвертичных аккумулятивных равнин, пользующихся региональным развитием в пределах нефтегазоносных и перспективных областей. Под морфоструктурами подразумеваются структуры земной коры, выраженные в рельефе земной поверхности. По особенностям соотношения рельефа со структурами осадочного чехла выделялись прямые и обращенные морфоструктуры, а также различные типы переходных морфоструктур, характеризующихся неполным соответствием рельефа земной поверхности со структурами чехла (Мещеряков, 1965). Большинство подобных геолого-геоморфологических образований в пределах нефтегазоносных областей СССР было создано в различные периоды позднего кайнозоя. Поэтому весьма многие морфоструктуры представляют собой по существу выраженные в рельефе неотектонические структуры (Николаев, 1962).

В процессе работы широко использовались материалы полевого картирования и изучения тектонических деформаций поверхностей выравнивания, полученные при составлении Карты поверхности выравнивания и кор выветривания СССР (1971). Проводилось специальное изучение неотектоники и морфоструктурных условий основных нефтегазоносных областей СССР с учетом данных о пространственном размещении разведанных месторождений нефти, газа и битумов, а также результатов ранее проведенных структурно-геоморфологических и неотектонических исследований этих областей (Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии, 1962; Геоморфологические методы..., 1966; Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, 1967; Морфоструктурные методы..., 1968; Применение геоморфологических методов..., 1970; Структурно-геоморфологические исследования в Сибири..., 1975; Морфоструктура нефтегазоносных областей УРСР, 1974, и мн. др.).

В статье рассматриваются основные результаты исследований, проведенных при составлении указанной выше карты. Главное внимание уделено характеристике связей пространственного размещения нефтегазоносности с неотектоническими деформациями осадочного чехла и крупными морфоструктурами различного типа, выявленных при составлении карты. Данные о возрасте, генезисе и деформациях геоморфологических уровней, об амплитудах неотектонических движений, о связи рельефа и рисунка речной сети со структурами осадочного чехла и другие материалы, характеризующие различные конкретные особенности неотектоники и морфоструктуры нефтегазоносных территорий, используются в общем виде, поскольку детальный анализ этих материалов не входит в задачу статьи.

### **СВЯЗЬ ЗОН РЕГИОНАЛЬНОГО НЕФТЕ- И ГАЗОНАКОПЛЕНИЯ С ОБЛАСТЯМИ ПРЕОБЛАДАНИЯ НОВЕЙШИХ ПОДНЯТИЙ И ОПУСКАНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

В процессе исследований были выявлены различные особенности выражения неотектонических деформаций осадочного чехла в рельефе земной поверхности и новейших (неоген-четвертичных) отложениях. В целом были установлены: высокая степень новейшей тектонической активности многих нефтегазоносных районов (в том числе отдельных структур

тур) и закономерная, часто прямая связь различных тектонически обусловленных изменений рельефа со структурами осадочного чехла и фундамента.

В пределах нефтегазоносных областей СССР развиты геоморфологические уровни различного возраста и генезиса. При этом поверхности выравнивания развиты в основном на приподнятых участках древних и молодых платформ, тогда как обширные аккумулятивные равнины образуют современную поверхность большинства крупных внутриматериковых, внутриплатформенных или межгорных впадин и прогибов.

На Русской платформе наиболее широко развиты палеогеновая, миоцен-плиоценовая и позднеплиоценовая поверхности выравнивания преимущественно денудационного или денудационно-аккумулятивного (полигенетического) происхождения. В пределах Туранской плиты, эпигерцинской плиты Предкавказья и окраинной зоны Западно-Сибирской плиты преобладают денудационно-аккумулятивные неогеновые поверхности (сарматская и др.), а на Сибирской платформе — позднемеловая-среднепалеогеновая (дат-эоценовая?) денудационная поверхность. Генезис и возраст поверхностей выравнивания устанавливаются по совокупности геоморфологических и геологических данных. Наиболее важны, пожалуй, результаты сравнительного изучения денудационных и древнеаккумулятивных участков в пределах одной и той же поверхности, данные о возрасте коррелятных рельефу континентальных или прибрежно-морских отложений, о гипсометрическом положении выровненных поверхностей и палеогеоморфологических условиях распространения на них древних продуктов выветривания различного типа, результаты изучения истории формирования речной сети и общего историко-геологического анализа рельефа (Поверхности выравнивания..., 1974).

Генезис и возраст четвертичных аккумулятивных равнин установлены, пожалуй, наиболее достоверно в основном по составу, условиям залегания и возрасту образующих их осадков. В пределах большинства нефтегазоносных впадин и прогибов (Западно-Сибирская, Днепровско-Донецкая, Азово-Кубанская, Кура-Араксинская впадины и др.) развиты преимущественно континентальные средне- и позднечетвертичные аккумулятивные равнины. Пребрежно-морские равнины в основном позднечетвертичного или голоценового возраста распространены менее широко, главным образом в Прикаспийской впадине и в северной части Западно-Сибирской плиты (Поверхности выравнивания..., 1974).

В процессе составления карты поверхности выравнивания и специальных исследований были установлены различные типы тектонических деформаций поверхностей выравнивания и аккумулятивных равнин. Наиболее уверенно были выделены крупные (региональные) изометрические деформации типа обширных сводовых или блоковых поднятий и разделяющих их впадин и линейные деформации типа валов, протяженных прогибов, флексур и даже сбросов. В некоторых районах было доказано неотектоническое происхождение небольших по площади поднятий и опусканий дочетвертичных поверхностей выравнивания или четвертичных аккумулятивных равнин.

Суммарные амплитуды относительных деформаций поверхностей выравнивания и аккумулятивных равнин изменяются в значительных пределах: от первых  $m$  и десятков  $m$  для четвертичных уровней до первых сотен  $m$  для неогеновых и более древних уровней рельефа. С учетом изменений высот как выраженных в рельефе, так и погребенных участков одной и той же наиболее древней поверхности выравнивания они увеличиваются на несколько порядков, достигая нескольких сотен  $m$  на платформах и первых  $км$  в области альпийской складчатости (по региональным деформациям палеогеновой и миоцен-плиоценовой поверхностей выравнивания). Таким образом, в целом подтвердился вывод о зна-

чительном и дифференцированном проявлении новейших движений крупных структур осадочного чехла в пределах многих нефтегазоносных областей СССР (Николаев, 1962, и др.).

Работа по составлению карты неотектонических деформаций нефтегазоносных областей показала, что намечается приуроченность зон нефте- и газонакопления к районам с определенными геоморфологическими показателями. В этом смысле ведущее значение имеют два фактора: направление новейших тектонических движений крупных морфоструктур, обусловившее преобладание общего поднятия или погружения, и различная степень дифференциации тектонических деформаций геоморфологических уровней, характеризующая в конечном итоге интенсивность новейших деформаций осадочного чехла. Эти два показателя новейших движений морфоструктур могут находиться в различных сочетаниях между собой. Кроме того, они проявляются в условиях общей приподнятости или погружения плит или отдельных крупных участков плит. Все это обуславливает значительное разнообразие соотношений между зонами нефте- и газонакопления и неотектоническими движениями, выраженными в рельефе нефтегазоносных областей СССР (рис. 1).

На Русской платформе, характеризующейся общим наклоном фундамента с запада на восток, в восточных погруженных областях (Волго-Уральская нефтегазоносная провинция) нефтегазоносность приурочена в основном к зонам выраженных в рельефе новейших поднятий, а в западной приподнятой ее части — к зонам относительных новейших опусканий земной коры (Днепровско-Донецкая впадина, Балтийская синеклиза). При этом в некоторых областях Русской платформы газовые месторождения тяготеют в основном к наиболее приподнятым в новейшее время морфоструктурам. Показательны в этом отношении отдельные районы Прикаспийского нефтегазоносной провинции, в пределах которой зоны регионального нефтенакпления и нефтегазонакопления приурочены в основном к глубоко погруженным в новейшее время участкам платформы (Прикаспийская и Терско-Кумская новейшие впадины), тогда как зоны преимущественного газонакопления совпадают с приподнятыми морфоструктурами (южные районы Общего Сырта, юго-восточная часть Приволжской возвышенности) (рис. 2).

Более отчетливо выражена корреляционная связь нефтегазоносности с интенсивностью проявления рельефообразующих неотектонических движений. Обращает на себя внимание приуроченность основных нефтегазовых районов Русской платформы к районам наиболее значительной дифференциации тектонических деформаций поверхностей выравнивания. Это можно видеть на примере отдельных районов Волго-Уральской области, Тимано-Печорской впадины, Днепровско-Донецкого авлакогена. В некоторых районах, например на юго-востоке Русской платформы и в Тимано-Печорской впадине, газовые месторождения сконцентрированы преимущественно в зонах с максимальной дифференциацией неотектонических движений, а нефтяные — в более спокойных зонах (рис. 1).

На Скифско-Туранской плите, в областях преобладания молодых опусканий земной коры, газовые месторождения также приурочены преимущественно к районам относительных новейших поднятий и высоко дифференцированных новейших тектонических деформаций дочетвертичных поверхностей выравнивания (Ставропольский свод, Западное Предкавказье, Бухарская ступень, Центрально-Каракумский свод). Многочисленные нефтяные месторождения имеются в весьма слабодифференцированной зоне опусканий, окружающей Каспийское море и включающей Восточное Предкавказье и Прикаспийскую синеклизу. Эта молодая плиоцен-четвертичная впадина, наложенная на разновозрастные тектонические элементы (Альпийскую складчатую систему, эпигерцинскую Скифско-Туранскую плиту, юго-восточный край докембрийской



Русской платформы), представляет собой единую нефтеносную провинцию. С запада, севера и востока к ней примыкают преимущественно газоносные районы (рис. 2).

Связь различного размещения нефтегазоносности с выраженными в рельефе новейшими опусканиями или поднятиями осадочного чехла еще более четко выражена в обширной Западно-Сибирской нефтегазоносной

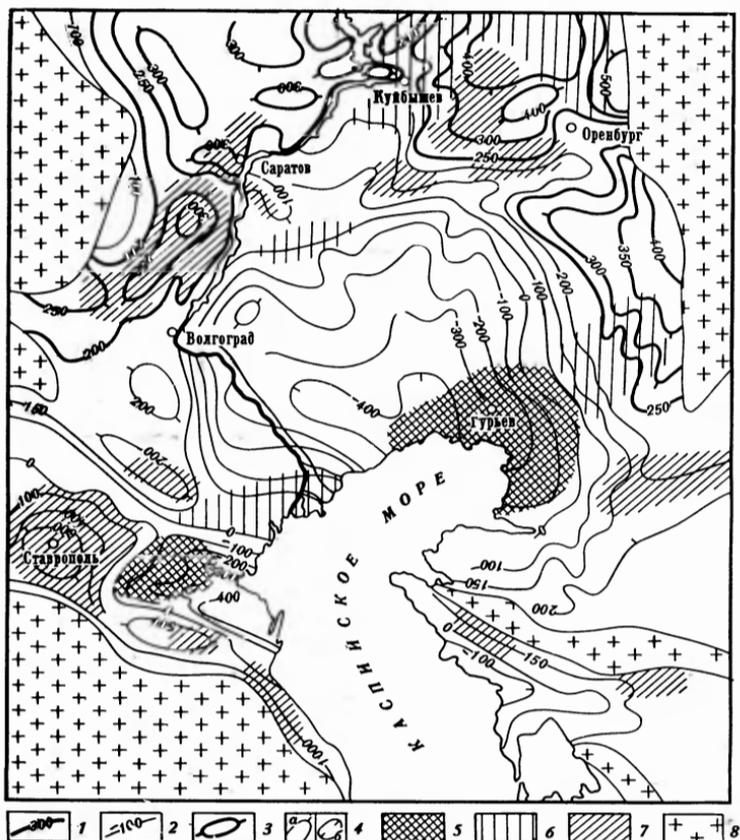


Рис. 2. Схема соотношения зон регионального нефтегазонакопления в Прикаспии с областями новейших тектонических поднятий и опусканий, выраженных в рельефе земной поверхности

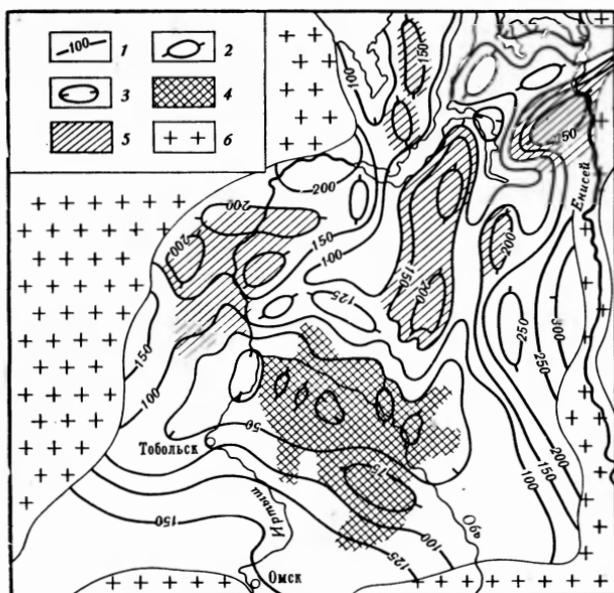
1 — изогипсы суммарных послепалеогеновых движений земной коры; 2 — то же, послемiocеновых; 3 — районы относительных послепалеогеновых поднятий; 4 — то же, послемiocеновых поднятий (а) и опусканий (б); 5 — зоны преимущественного нефтенакопления; 6 — зоны нефте- и газонакопления; 7 — зоны преимущественного газонакопления; 8 — бесперспективные территории

провинции. Региональные зоны преимущественного газонакопления приурочены в ее пределах в основном к крупным положительным морфоструктурам, испытавшим относительное новейшее поднятие. Зоны нефтенакопления и нефтегазонакопления располагаются южнее этих районов и характеризуются выраженными в рельефе земной поверхности относительными новейшими погружениями осадочного чехла с весьма слабой дифференциацией тектонических деформаций геоморфологических уровней (рис. 3). Интересно отметить, что граница между этими двумя областями, резко различными по типу нефтегазоносности и общему характеру проявления новейших движений земной коры, совпадает с предполагаемым разломом фундамента к северу от широтного течения р. Оби.

На Сибирской платформе, которая в целом высоко приподнята, намечается следующее распределение углеводородов: чисто газовые месторождения приурочены к средней субширотной полосе молодых наложенных впадин, протягивающейся от восточных районов Вилюйской синеклизы к западу; нефтегазовые (и газоконденсатные) месторождения также тяготеют к зоне существенно дифференцированных новейших поднятий на юге и юго-западе платформы; твердые битумы и маальты — к

Рис. 3. Схема соотношения зон регионального нефтегазоаккумуляции на Западно-Сибирской плите с областями новейших тектонических поднятий и опусканий

1 — изолинии суммарных послелигоценных движений земной коры; 2 — районы относительных новейших поднятий; 3 — то же, опусканий; 4 — зоны преимущественного нефтенакпления; 5 — зоны преимущественного газонакпления; 6 — бесперспективные территории



области преобладающих новейших поднятий на севере платформы главным образом в менее приподнятой ее восточной половине.

Таким образом, и здесь намечается связь нефтегазоносности с выраженными в рельефе относительными новейшими поднятиями земной коры, с характерной для них различной степенью дифференцированности движений.

В пределах альпийской и кайнозойской складчатых систем промышленная нефтегазоносность распространена в молодых наложенных впадинах, четко выраженных в современном рельефе земной поверхности (Кура-Араксинская впадина, новейшие впадины о. Сахалина и др.).

### СВЯЗЬ РАЗМЕЩЕНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ С ОБРАЗОВАНИЕМ И РАЗВИТИЕМ КРУПНЫХ МОРФОСТРУКТУР РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Выше была отмечена связь зон регионального нефте- и газонакпления с областями крупных новейших поднятий и опусканий земной поверхности. Подобную связь можно предположить и в отношении отдельных крупных морфоструктур, поскольку ведущую роль в их образовании также сыграли неоген-четвертичные движения нефтегазоносных территорий.

Эта проблема практически не разработана. Однако ее значение для оценки перспектив нефтегазоносности по структурно-геоморфологическим и неотектоническим критериям не менее важно, чем сопоставление нефтегазоносности с региональными новейшими деформациями осадочного чехла. Ясно, что отдельные морфоструктуры могут быть выделены в качестве конкретных объектов для поисковых работ, а особенности расположения морфоструктур различного типа уточняют общую картину

закономерной связи нефтегазонасности с областями новейших движений земной коры различного знака и интенсивности.

Совершенно очевидно, что детальная разработка проблемы требует специального сравнительного анализа различных показателей неотектонической активности морфоструктур и нефтегазонасности (по всему разрезу осадочного чехла). В целом это должно составить одну из важнейших задач будущих структурно-геоморфологических исследований нефтегазонасных территорий. Ниже мы рассмотрим наиболее характерные соотношения между нефтегазонасностью и крупными (второго порядка) морфоструктурами различного типа. Составленная карта позволяет сделать вывод о весьма существенном влиянии процесса формирования (становления) крупных прямых и обращенных морфоструктур на размещение нефтегазонасности в осадочном чехле. При этом влияние данного процесса на нефтегазонасность было, по-видимому, существенно различным.

Результаты сопоставления прямых и обращенных морфоструктур с данными о нефтегазонасности показывают приуроченность большинства разведанных залежей нефти и газа в основном к прямым или близким к ним (по соотношению рельефа со структурами осадочного чехла) морфоструктурам. В пределах весьма многих обращенных и (реже) полуобращенных морфоструктур нефтегазонасность выражена слабее или совсем отсутствует. Подобные соотношения морфоструктур и нефтегазонасности наблюдаются в различных областях СССР, в том числе в районах с благоприятными общими геологическими условиями.

В качестве примеров рассмотрим особенности соотношения прямых и обращенных морфоструктур сводового и валообразного типа с региональным размещением нефтегазонасности в центральных и восточных районах Русской платформы, а также на территории Центрального Предкавказья.

Как известно, почти вся территория восточной половины Русской платформы (Московская синеклиза, Волго-Уральская область) в целом характеризуется благоприятными для нефте- или газонакопления общими геологическими условиями (большие мощности осадочного чехла, наличие благоприятных пород-коллекторов, хороших структурных ловушек и т. д.). Однако промышленная нефтегазонасность в ее пределах распространена крайне неравномерно. Все разведанные в настоящее время крупные залежи нефти и газа сосредоточены в пределах центральных, восточных и юго-восточных районов Волго-Уральской области, примерно к востоку от линии Кудымкар — Казань — Ульяновск — Аткарск — Ртищево — Серафимович. Западнее и северо-западнее этой линии — в пределах Пачелмского прогиба и Токмовского свода (Приволжская возвышенность), Тамбовской впадины, обширной Московской синеклизы промышленная нефтегазонасность не была установлена, несмотря на большой объем проведенных буровых работ (Карта перспектив..., 1969).

Сравниваемые области существенно различаются между собой по строению и условиям формирования крупных сводовых или валообразных морфоструктур. Известно, что в пределах Московской синеклизы и на большей части территории Приволжской возвышенности преобладают обратные соотношения между неотектонически обусловленными крупными формами рельефа земной поверхности и структурами осадочного чехла. Это область широкого развития обращенных морфоструктур, возникших главным образом в результате инверсии (смены опускающих поднятиями) движений земной коры в послемезозойское или послепалеогеновое время (Мещеряков, 1965, и др.).

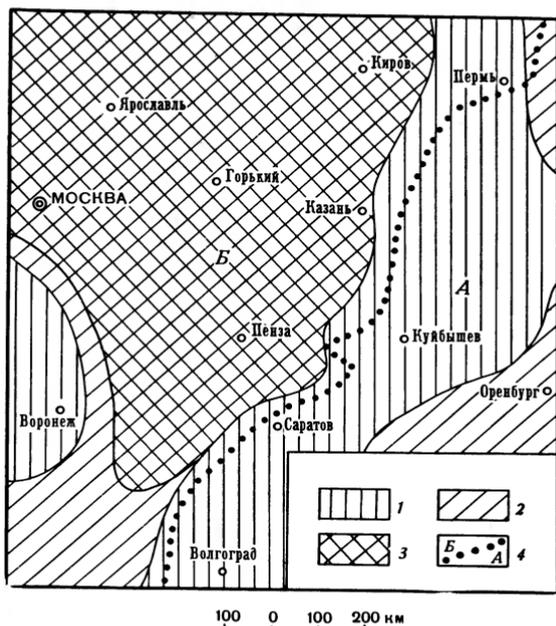
Для большей части территории Волго-Уральской области характерны прямые или близкие к ним (полупрямые) соотношения сводовых и валообразных неотектонических поднятий земной поверхности со структу-

рами осадочного чехла. Особенно показательны в этом отношении центральные районы Волго-Уральской области, Нижнее Поволжье, значительная часть территории Общего Сырта. Формирование прямых морфоструктур в этих и других районах происходило в обстановке преобладания направленных поднятий, наследовавших пликативные структуры чехла (Рождественский, 1971; Горелов, 1972, и др.).

Обращает на себя внимание и совпадение границы между указанными выше областями преимущественного развития прямых и обращенных морфоструктур с границей регионального распространения установленной промышленной нефтегазоносности восточной половины Русской платформы (рис. 4).

Рис. 4. Схема распространения морфоструктур и размещения нефтегазоносности в центральных и восточных районах Русской платформы

1 — области преобладающего распространения сводовых и валообразных прямых морфоструктур; 2 — то же, прямых и полупрямых морфоструктур; 3 — то же, обращенных морфоструктур; 4 — граница регионального распространения нефтегазоносности (А — промышленно-нефтегазоносные территории, Б — месторождения нефти и газа не установлены)



В пределах Центрального Предкавказья промышленная газоносность исчезает в юго-восточной части Ставропольского свода и примыкающей к нему северной моноклинали Кавказа (районы Нагутского, Курсавского и других поднятий), хотя в этих районах имеются значительные мощности нефтегазоносных в Предкавказье майкопских отложений и благоприятные структурные ловушки (Бурштар, 1960, и др.). В морфоструктурном отношении этот район Предкавказья характеризуется широким развитием обращенных морфоструктур, тогда как на остальной промышленно-газоносной территории Центрального Предкавказья преобладают прямые соотношения между неотектоническими поднятиями и опусканиями земной поверхности и пликативными структурами осадочного чехла (Северо-Ставропольское, Благодарненское и другие поднятия) (рис. 5).

Выше были приведены примеры наиболее тесной зависимости между размещением нефтегазоносности и крупными морфоструктурами различного типа. Вероятно, что в целом ряде нефтегазоносных и перспективных областей, в том числе на территории Волго-Уральской области, эта зависимость сложнее (например, крупнейшее в южной части Волго-Уральской области Оренбургское газовое месторождение — Оренбургский вал — имеет полупрямое выражение в современном рельефе). Однако такая зависимость намечается в различных нефтегазоносных и перспективных областях СССР — в периферических частях Западно-Си-

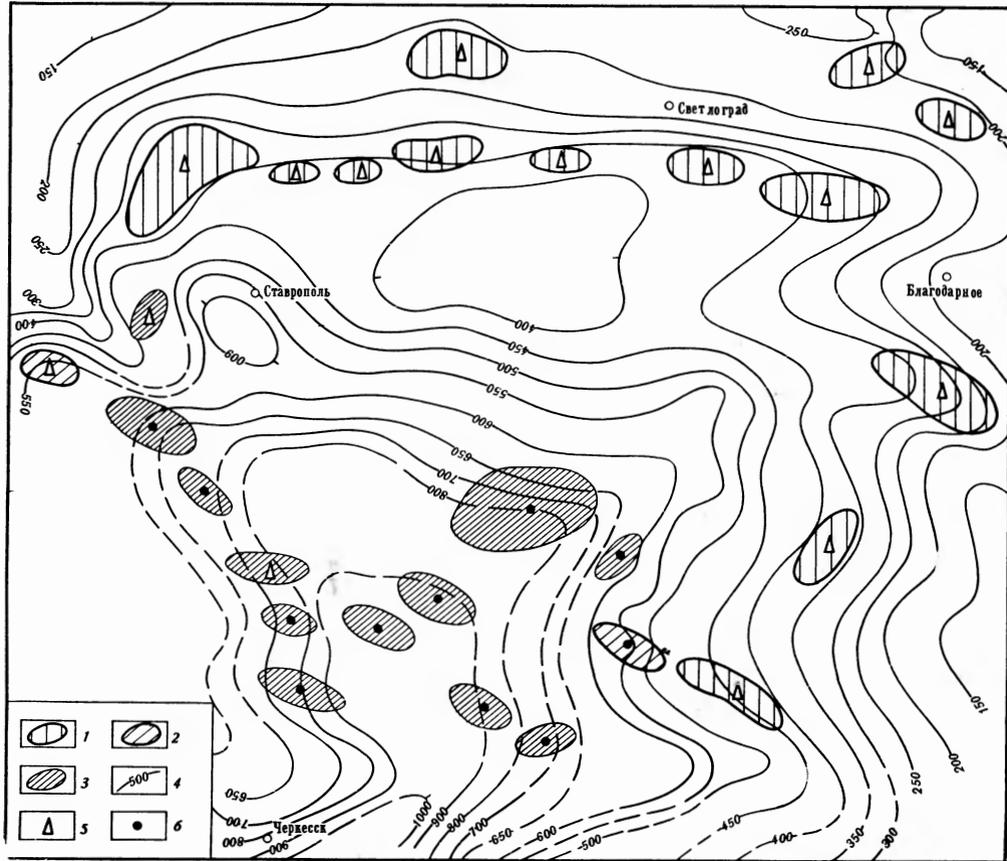


Рис. 5. Схема распространения морфоструктур и размещения газоносности в Центральном Предкавказье

Морфоструктуры: 1 — прямые (поднятия), 2 — полупрямые, 3 — обращенные (поднятия); 4 — изолинии суммарных послесарматских поднятий, м; 5 — установленные промышленные залежи газа; 6 — непромышленные притоки газа или отсутствие газоносности

бирской плиты, в отдельных районах Тимано-Печорской и Днепровско-Донецкой впадин и др., т. е. является, по-видимому, закономерной и должна учитываться при детальном изучении неотектоники и структурно-геоморфологических условий нефтегазоносных областей.

### О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ РАЗЛИЧНОГО СООТНОШЕНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ С НЕОТЕКТОНИЧЕСКИМИ ДВИЖЕНИЯМИ И МОРФОСТРУКТУРАМИ

Этот вопрос уже затрагивался нами в печати (Горелов, Розанов, 1970; Розанов, Горелов, 1972). Здесь подчеркнем, что составленная карта (см. выше) тоже пока еще не дает окончательного решения проблемы. На современной стадии могут быть сделаны лишь различные более или менее обоснованные предположения. Тем не менее это необходимо сделать, так как позитивное решение вопроса важно для определения времени и выявления условий формирования месторождений нефти и газа на территории СССР, а также и для прогноза возможного размещения нефтегазоносности на перспективных территориях. Пример такого прогноза применительно к территории Сибирской платформы приводится ниже.

Уже говорилось, что существуют различные соотношения нефтегазоносности с крупными областями неотектонических поднятий и опуска-

ний как на платформах, так и в горно-складчатых областях. Вместе с тем почти повсеместно ощущается связь пространственного размещения нефтегазоносности с умеренно повышенной интенсивностью неотектонических движений, выраженной в деформациях геоморфологических уровней. Эта связь объясняется скорее всего увеличением общей проницаемости земных недр в этих областях под влиянием региональных неотектонических деформаций осадочного чехла. В целом это создавало, вероятно, благоприятные условия для различных миграций нефти и газа в зоны с благоприятными геологическими условиями для их накопления. В подобной обстановке газ как более подвижный флюид, вероятно, наиболее чутко реагировал на неотектонические движения, и поэтому его распределение лучше согласуется с неотектоническим планом.

Необходимо, однако, подчеркнуть, что интенсивность неотектонических движений играла, по-видимому, как положительную, так и отрицательную роль в размещении нефтегазоносности. В районах высокоамплитудных новейших поднятий (свыше 800—1000 м за неоген-четвертичное время) и активного формирования обращенных морфоструктур вследствие общего изменения режима тектонических движений этот фактор оказывал, по-видимому, уже неблагоприятное влияние на размещение нефтегазоносности. Весьма возможно, что в подобных районах происходили значительные нарушения герметичности недр с «раскрытием» благоприятных структурных и других ловушек (в районах высокоинтенсивных новейших поднятий) или расформирование ранее существовавших залежей нефти и газа (в районах активного образования обращенных морфоструктур). Не исключено также, что в областях широкого развития таких морфоструктур под воздействием смены знака тектонических движений устанавливались более или менее длительно сохранявшиеся границы относительного динамического равновесия подземных вод. Они могли играть роль своеобразных «неотектонических барьеров» на пути миграции углеводородов из смежных областей с благоприятными неотектоническими и другими условиями для нефтегазонакопления. Этим, вероятно, можно объяснить общее совпадение границ региональной нефтегазоносности и широкого распространения обращенных морфоструктур в восточной части Русской платформы (рис. 4).

Влияние направленности неотектонических движений на размещение нефтегазоносности выражено менее четко, чем влияние их интенсивности. В целом оно сказывалось также неравномерно и, по-видимому, в большой зависимости от условий залегания (приподнятости или опущенности) и мощности осадочного чехла. Об этом свидетельствуют приведенные выше примеры преимущественной приуроченности нефтяных и газовых месторождений к областям новейших поднятий в зонах общего погружения фундамента и увеличения мощности осадочного чехла и к областям новейших опусканий в зонах приподнятой в целом поверхности фундамента и общего сокращения мощности осадочного чехла на Русской платформе. Вероятно, что в зонах приподнятого залегания фундамента решающее значение приобретает негативный фактор раскрытия герметичности недр и дегазации залежей. Влияние этого фактора еще более ярко проявляется в горно-складчатых областях, где нефтегазоносность, как правило, приурочена лишь к молодым наложенным впадинам, представляющим локальные погружения на фоне общего новейшего воздымания горной страны.

Таким образом, неотектонический фактор в зависимости от его влияния на герметичность недр играет различную роль в размещении нефтегазоносности. В одних случаях он способствует миграции и концентрации углеводородов, в других — при раскрытии недр приводит к их дегазации и разрушению залежей нефти и газа. На основании таких общих предпосылок мы попытались оценить перспективы нефтегазоносности относительно слабоизученной территории Средней и частично Восточной

Сибири, представляющей собой активизированную в новейшую эпоху платформу.

При оценке перспектив нефтегазоносности Сибирской платформы прежде всего были выделены заведомо бесперспективные земли, т. е. районы выхода фундамента на дневную поверхность и прилегающие к ним территории (рис. 6). Далее по комплексу таких показателей, как мощность осадочного чехла, гидрогеологическая характеристика, соотношение пород-коллекторов и покрышек, были выделены малоперспективные зоны, контуры которых показаны по ранее составленным картам (Карта прогноза нефтегазоносности Сибирской платформы, 1972, и др.).

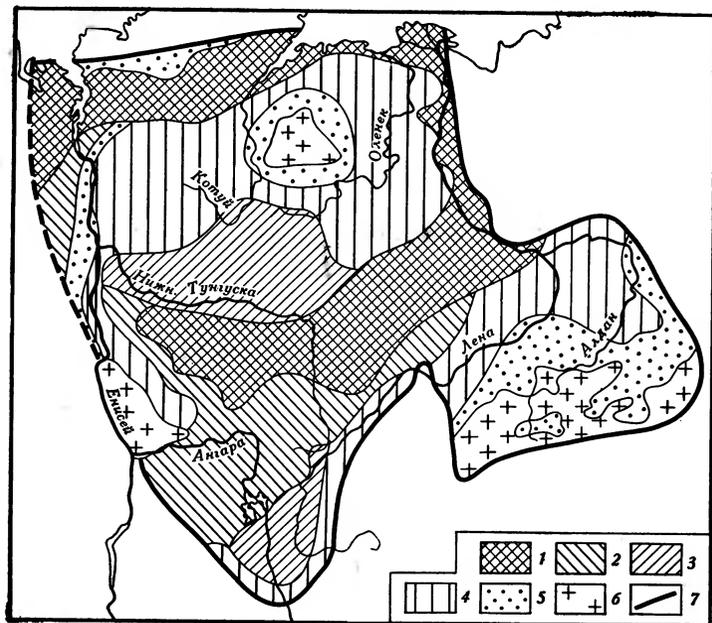


Рис. 6. Схема районирования Сибирской платформы по неотектоническим показателям нефтегазоносности

1 — высокоперспективные районы (преимущественно газонасыщенные), 2 — перспективные районы I и II категорий (нефтегазоносные и газонефтеносные); 3 — то же, II категории (нефтеносные и газонефтеносные); 4 — малоперспективные районы (содержащие твердые битумы); 5 — бесперспективные территории; 6 — шиты; 7 — границы Сибирской платформы

Это районы с малой мощностью осадочного чехла (менее 1,5—2 км по краям плит), гидрогеологически раскрытые районы свободного водообмена, содержащие опресненные воды, а также районы, лишенные надежных литологических покрышек (над коллекторами), как, например, территория южной части Приверхоанского прогиба.

По неотектоническим показателям к числу малоперспективных отнесены северные районы Тунгусской синеклизы и Анабарской антеклизы с максимальной новейшей раздробленностью и районы, где амплитуда новейших тектонических поднятий превышает 1000 м (плато Путорана). Все эти районы характеризуются раскрытостью и дегазацией недр и широким развитием твердых, в том числе нерастворенных битумов.

Прилегающие относительно приподнятые районы на севере и юге плиты характеризуются существенной дифференциацией новейших тектонических движений. С этой точки зрения и учитывая наличие общих благоприятных геолого-гидрогеологических условий, они выделяются как перспективные. При этом более приподнятые районы с амплитудой новейших поднятий свыше 700—800 м относятся к перспективным районам II категории, а менее приподнятые — к перспективным районам I категории.

Остальная часть Сибирской платформы, характеризующаяся слабой дифференцированностью неотектонических движений, преимущественным распространением прямых сводовых и валообразных морфоструктур и преобладанием абс. или отн. новейших опусканий, является высокоперспективной. Эта территория включает Енисейско-Хатангский про-

гиб, большую часть Приверхоанского передового прогиба, Виллойскую синеклизу и центральные районы платформы (до Енисейского кряжа). Именно к этой зоне, имеющей в плане форму обширного полузамкнутого кольца (рис. 6), приурочено большинство разведанных в настоящее время газовых и нефтегазовых залежей и месторождений Восточной Сибири, что подтверждает обоснованность предлагаемого районирования.

На основании намечающейся по данным неотектоники зональности площадного распределения фазового состава углеводородов можно допустить, что территориям преобладающего абс. или отн. новейшего погружения, относимым к высокоперспективным землям, будут отвечать зоны преимущественного распространения газовых месторождений. Перспективные зоны будут, вероятно, газонефтяными и нефтяными.

Наиболее активизированные и высокоприподнятые в новейшее время районы на севере и юго-востоке Сибирской платформы, малоперспективные для нефти и газа, следует рассматривать как зоны возможной широкой концентрации твердых битумов и малай. Нефтяные (и, возможно, газовые) залежи здесь могут быть встречены лишь в глубокозалегающих отложениях, составляющих нижнюю часть разреза осадочного чехла платформы, где, по-видимому, лучше условия герметичности недр.

Как известно, процесс формирования промышленных залежей нефти и газа весьма сложен. Ведущую роль в миграции и накоплении углеводородов играют различные особенности геологического строения территории и гидрогеологические условия. Однако приведенные выше данные свидетельствуют о существенной роли новейших движений земной коры и морфоструктурных условий в пространственном размещении нефтегазоносности. Влияние этих факторов наряду с геологическими и гидрогеологическими условиями должно учитываться при прогнозной оценке территорий.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аникиев К. А. Аномально-высокие пластовые давления в нефтяных и газовых месторождениях. Л., «Недра», 1969.
- Буриштар М. С. Геология и нефтегазоносность платформенных областей Предкавказья и Крыма. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Вахрушев Г. В. К вопросу о роли неотектоники в формировании современных залежей нефти и газа в Южном Приуралье. В кн. «Вопросы геоморфологии и геологии Башкирии», сб. 2. Уфа, 1959.
- Геоморфологические методы при нефтегазописковых работах. М., «Недра», 1966.
- Горелов С. К. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных территорий. М., «Наука», 1972.
- Горелов С. К., Розанов Л. Н. Роль новейших тектонических движений в размещении месторождений нефти и газа. «Геоморфология», № 4, 1970.
- Карта перспектив нефтегазоносности СССР. Под ред. Аврова В. Я., Буялова Н. И., Васильева В. Г. и др. М., Изд. ГУГК, 1969.
- Карта поверхности выравнивания и кор выветривания СССР. Гл. ред. И. П. Герасимов, А. В. Сидоренко. Л., «Недра», 1971.
- Карта прогноза нефтегазоносности Сибирской платформы. Масштаба 1 : 2 500 000. Гл. редакторы А. А. Трофимук, В. В. Семенович. Изд-во Мин-ва геол. СССР, 1972.
- Ласточкин А. Н. Неотектонические движения и размещение залежей нефти и газа. Л., «Недра», 1974.
- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М., «Наука», 1965.
- Морфоструктурные методы изучения тектоники закрытых платформенных нефтегазоносных областей. Л., «Недра», 1968.
- Морфоструктура нефтегазоносных областей УРСР. Київ, «Наукова думка», 1974.
- Николаев Н. И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе СССР. М., Госгеолтехиздат, 1962.
- Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях. М., «Недра», 1970.
- Поверхности выравнивания и коры выветривания на территории СССР. Л., «Недра», 1974.
- Рожественский А. П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. М., «Наука», 1971.

Розанов Л. Н., Горелов С. К. Геофизическая и геоморфологическая характеристика разломов фундамента и их связь с нефтегазоносностью. В кн. «Геоморфология и геофизика». Л., «Наука», 1972.

Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии. Л., Гостоптехиздат, 1962.  
Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов. Методика и опыт применения. Л., «Недра», 1967.

Структурно-геоморфологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. Отв. ред. член-кор. АН СССР Н. А. Флоренсов. М., «Наука», 1975.

Институт географии АН СССР  
ВНИГРИ

Поступила в редакцию  
19.V.1976

---

## NEOTECTONICS AND MORPHOSTRUCTURES SIGNIFICANCE FOR OIL AND GAS FIELDS LOCATION

GORELOV S. K., ROZANOV L. N.

### Summary

The tectonic and morphostructural control of oil and gas fields location is essential but not the same at the whole territory of the USSR. Within areas of subsidence the hydrocarbons tend to move into regions of local neotectonic uplifts; the gas (as more mobile fluid) is distributed in closer connection with neotectonic structures. Within areas of uplift the oil and gas fields were destroyed because of seal failure of enclosing layers. Negative was also the influence of inverse morphostructures formation (elevations and plateaus) which replaced ancient tectonic depressions and troughs during the Neogene-Quaternary. The hydrocarbons accumulation in geological traps was favoured by direct morphostructures formation in the course of inherited earthcrust movements within regions characterized by neotectonic uplifts of small amplitude (less than 900—1000 meters).

---