

МЯСТО И ЗНАЧЕНИЕ НА СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОЖКИЯ АНАЛИЗ ПРИ ТЪРСЕНЕТО НА НЕФТ И ГАЗ

М. Данева

В годините на научно-техническата революция, която човечеството сега изживява, непрекъснато расте значението на нефта като важен източник на енергия и универсална суровина за химическата промишленост. Паралелно с нарастването на потреблението на нефта се поражда и необходимостта от увеличаване на неговия добив, а оттам и нуждата от разкриването на нови, още по-богати залежи. Във връзка с това голямо практическо значение придобива въпросът за прилагане на изследователски методи, осигуряващи провеждането на ефективни геологопроучвателни работи.

С разработката на методи за търсене и експлоатация на нефто-газоносните находища се занимават много научноизследователски и производствени организации в цял свят. Правилният подбор на рационален комплекс от такива методи е тясно свързан с представата за произхода на нефта и природния газ и произтичащото от нея обяснение на формирането и разпадането на техните находища.

Въпросът за генезиса и възрастта на нефта и газа е сложен и по него в световната наука са изказани много предположения и схващания. Днес те се обединяват в две основни, взаимно изключващи се хипотези: органична (биогенна) и неорганична (абиогенна). Болшинството учени поддържат органичната теория, която е по-добре обоснована, а и сега непрекъснато се потвърждава с нови факти. Благодарение на развитието на геологията, геохимията, геофизиката и планетарната космогония са събрани много нови данни, които хвърлят допълнителна светлина върху някои дискуссионни и недостатъчно доказани страни на теорията за органичния произход на нефта (Н. Б. Вассоевич, 1971). От друга страна, в резултат на геологопроучвателните работи, провеждани в продължение на няколко десетилетия, са разкрити съществени закономерности в хоризонталното и вертикалното разпределение на нефта и газа, които също са ново потвърждение на правилността на хипотезата.

Методиката на извършваните днес геологопроучвателни работи при търсенето на нефт и газ се предопределя от теоретичните позиции на *седиментно-миграционната теория* за произхода на нефта и газа и по-точно от три нейни основни положения, отнасящи се до мястото и

времето на образуването на нефта и факторите и пътищата на неговата миграция. Според първото от тях нефтът се образува в ония райони от земното кълбо, които са били обособени като области на седиментация и акумулация за продължителен период от геоложкото си развитие. Това са различни по размери, геоложки строеж и геоложка история на развитие депресии в съвременната структура на земната кора, загълнени с относително мощни серии от седиментни неметаморфозирани скали. Една от задачите на проучването е разкриването на тези нефто-газоносни басейни, които по определението на И. О. Брод (1974) имат геотектонски, структурно-геоложки и геоморфоложки признаци и следователно могат да бъдат установени по различни методи, в това число и по геоморфоложки.

Според друг теоретичен принцип на хипотезата нефтът и газът не се задържат завинаги на мястото на образуването си, а са подложени на постоянна миграция. Под влиянието на различни фактори, главно на тектонските движения, те се придвижват в хоризонтална и вертикална посока, следейки разпространението на пропускливи пластове или използвайки силно напукани скали, отделни големи разломни зони и др., и се акумулират при подходящи структурни условия под формата на по-големи или по-малки находища. Последните от своя страна под влияние на същите фактори се разпадат и наново формират на друго място при аналогични условия. Съгласно седиментно-миграционната теория условия за образуването на нефтени въглеводороди на нашата планета са възникнали преди 2,5 — 3 млрд. години (Н. Б. Вассоевич, 1970) и следователно в недрата на Земята в дълбоко погребаните структури е възможно да се съхранява нефт с много стара възраст. От всичко това става ясно, че тектонските движения и създадените от тях структури са оказвали и оказват голямо влияние върху процесите на образуването на нефта и природните газове и върху разпределението на находищата им. Затова при търсенето на нефт и газ, както и на други полезни изкопаеми, важна роля играе изграждането на вярна представа за структурно-тектонските особености на изследвания район, за историята на геоложкото и геоморфоложкото развитие, за тектонската унаследеност (Н. А. Диденко, 1965).

Схващането за тектонската обусловеност на повечето нефтени находища се потвърждава и от практиката на геологопроучвателните работи, проведени на огромни територии в СССР. Обобщавайки опита от проучванията на нефто-газоносни находища, разположени в различни структурно-геоложки и геоморфоложки условия, съветските учени правят изводи за привързаността на същите към определени структури (А. Н. Ласточкин, 1971). Според тях от всички структури най-перспективни са тия, характеризиращи се с унаследени тенденции на развитието, които през неоген-кватернера са претърпели позитивна активизация, изразяваща се в хипсометричното им нарастване, благодарение на което те са активно отразени в съвременния релеф като положителни форми. Те са известни с наименованието „дълго растящи“ активни тек-

тонски структури. Перспективни зони са и „живеещите“ през неотектонския етап дълбочинни разломи, характеризиращи се с максимален градиент на неотектонски движения и с максимално съсредоточаване в техните предели на активни структури. Следователно неотектонските движения са оказали дълбоко влияние върху разпределението на нефто-газоносните находища и на практика въпросът за търсенето на нефт и газ се свежда до извършването на детайлни изследвания на тези движения. И още по-конкретно, крайната цел на всяка нефтопроучвателна работа е установяването на контурите на антиклиналните зони и на локалните положителни структури от рода на валове, куполите, брахиантиклиналите, където са съсредоточени 60 % от месторожденията на нефт и газ в платформените области и периферните им разломни зони (Т. В. Звонкова, 1970, Г. Ф. Кузнецова и др., 1970). Последното се обяснява със способността на нефтените въглеводороди да съществуват в течно и газообразно състояние и да се отлагат в находищата строго закономерно в съответствие с относителното си тегло, при което газът заема присводовата част на положителните гънки, под него е нефтът, а най-ниско се разполага водата. Съществуват и други схващания за връзката между вида на находищата и отделните елементи на различните геоложки структури, изложени подробно и аргументирано в работата на А. Н. Ласточкин, 1971.

Досега не е напълно изяснена и ролята на дизюнктивната тектоника при формирането и разпадането на находищата и при миграцията на нефта, обаче напоследък се изказва мнение, че тази роля не е малка. А отражението на разливните нарушения в съвременния релеф е още по-ясно, отколкото това на пликативните структури и следователно прилагането на неотектонския анализ като метод за разкриването на тектонските елементи, а оттам и на находищата на нефт и газ е напълно обосновано и дори задължително.

Специални проучвания за търсенето на нефт и газ започнали да се провеждат едва в средата на миналия век. Оттогава допреди четиридесет години всички въпроси на неотектонския анализ — установяването на новите структурни форми и закономерностите в пространственото им разпределение, изясняването на степента на тектонската унаследеност или конседиментност в изследвания район, са решавани само с помощта на *геоложките методи*. Обаче структурните карти, съставяни по данни от геоложкото картиране (опорно, картировъчно, структурно и пр.), не са давали пълна и точна картина на тектонската обстановка и това не е позволявало да се прави вярна прогноза за разпределението на нефто-газоносните находища и перспективните им запаси. На помощ през 30-те години на настоящия век идват *геофизичните методи*: гравиметричен, радиометричен, електрометричен, изследване изменението на магнитното поле, сеизмичен, електрокартаж, неутронен карттаж. От тях най-широко се използва сеизмичният, който има най-големи предимства. Но на основата на геолого-геофизичните изследвания се осъществява разкриването не на самите находища, а на възмож-

но перспективните структури. В практиката обаче има неприятни изненади, когато структурата се окаже безперспективна и прогнозираното находище отсъства. За да се запълни този пропуск на първите две групи методи, напоследък в съчетание с тях успешно се прилагат *геохимичните методи*. Те дават възможност да се изследват с помощта на високо чувствителна апаратура микропроявленията на находищата на нефт и газ в горните слоеве на скалите. Те също са няколко. В този комплекс спадат газовата, газобактериалната, луминесцентно-битумино-логичната снимка, газовият каротаж и др.

Изброените три комплексни метода — геоложки, геофизични и геохимични, в своето съчетание дават добри резултати. Обаче те имат и слаби страни. Преди всичко тяхното провеждане е свързано с изразходването на много средства и време, а геофизичните освен това имат ограничен периметър на действие. От друга страна, известни са немалко примери на безрезултатни геологопроучвателни работи. При този бърз темп на нарастването на потреблението на нефт и масовото провеждане на геологопроучвателни работи във всички страни и особено в СССР, в чиито недра се крият едни от най-богатите залежи, проблемът за по-рационално прилагане на скъпо струващите изследователски методи придобива огромно народностопанско значение. Това наложи търсенето и разработването на други допълнителни, още по-бързи и евтини методи, които да направят геолого-геофизичните проучвания по-целесъобразни, по-обосновани, а с това геологопроучвателните работи по-ефективни. В качеството на помощни методи в СССР и другите страни през последните две десетилетия започват да се прилагат *геоморфоложките методи*, при които разкриването на младите и древните тектонски структури се извършва на базата на анализа на съвременния релеф.

Широкото внедряване на геоморфоложките методи в практиката при търсенето на нефт и газ е довело до възникването на специално направление в геоморфологията, наречено *структурно-геоморфоложко* или *морфоскруктурно*. Това направление се базира на важното теоретично положение в геоморфологията за водещата роля във формирането на релефа на ендегенните, тектонските фактори и особено на неотектонските движения. От него произтича изводът, че основните форми на съвременния релеф се намират в пряка зависимост от младите тектонски структури. От учението за унаследения характер на тектонското развитие на земната кора пък следва изводът, че съвременният релеф отразява не само най-новия структурен план, а в болшинството случаи (където има приемственост в тектонското развитие) и по-старите структурни планове. На базата на съществуването на такава тясна генетична и историческа връзка между релефа и геоложките структури от различен тип, порядък и възраст чрез анализа на съвременния релеф може да се реши обратната задача и да се получат данни за основните особености на тектонските структури (Л. Б. Аристархова, 1968). Този анализ на релефа, целесъобразно разкриването на съотношението на гео-

ложките структури с формите на релефа, е известен със специалното наименование *морфоструктурен анализ*. Неговата задача е сложна и отговорна, тъй като многообразните форми на релефа, бидейки обусловени от тектонските фактори, изпитват непрекъснато моделиране под въздействието на екзогенните фактори. При този анализ е необходимо да се изключат формите на релефа, създадени под въздействието на неотектонски фактори, а същевременно и да се уловят и всички ония особености в проявлението на екзогенните процеси, които са тектонски обусловени.

За възможността да се даде прогноза за тектонския строеж в дълбочина посредством анализа на орографските особености на релефа пръв се е изказал съветският учен И. О. Брод през 1937 г. През следващите десетилетия в своята практическа дейност при търсенето на нефт и газ той допринесъл много за широкото внедряване в комплекса на геологопроучвателните работи на геоморфоложките изследвания, на ролята на които дава висока оценка (И. О. Брод, 1964).

Анализът на съвременния релеф като средство за разкриване на нефто-газонасните структури в дълбочина се прилага при повечето нефтопроучвателни работи, провеждани от различни напреднали страни в различни части от земното кълбо. В настоящата статия се изнасят резултати от опита от приложението на структурно-геоморфоложките изследвания, извършени от съветски специалисти на територията на СССР и на други страни.

През 50-те и особено през 60-те години на нашия век много научни и производствени организации в СССР извършват детайлни комплексни изследвания в различни райони на Съветския съюз (Западен Сибир, Фергана, Къзъл-Кум, Устюрт, Азърбайджан, Средна Азия, Прикаспийската низина, Предкавказието, северните райони на Европейската част на СССР, Иркутската област, Поволжието, Дагестан, Крим и др.) със задача да установят тяхната перспективност в нефто-газонасно отношение. Във връзка с това те извършват и значителни по обем структурно-геоморфоложки изследвания. Резултатите от тях потвърждават теоретичните допускания. Те показват, че болшинството структурни елементи, установени с геолого-геофизични методи, намират отражение било във формите на релефа, било в характера и мощността на младите и съвременните отложения, било в особеностите на проявление на геоложките и геоморфоложките процеси или във всичките едновременно. Следователно релефът се явява оня „природен барометър“, който отразява много тектонски деформации. В съвременния релеф следователно съществуват цяла редица тектонски обусловени геоморфоложки признаци, които могат да бъдат използвани като индикатори за определяне формата и размерите на структурите и интензитета на неотектонската им активизация. В това се заключава и същността на морфоструктурния анализ, най-добри резултати от който се получават в областите с унаследено развитие. Ще отбележим при това, че неговото приложение е целесъобразно при търсенето на структурни залежи на

нефт и газ и по-малко ефективен е при изследването на литологически нефто-газоносни залежи, които са по-малко разпространени.

През същия период съветската геоморфоложка наука благодарение на здравите си връзки с практиката бележи бързо развитие. Нейната теория се допълва с нови принципни постановки относно наличието на закономерни съотношения между геоморфоложкия и геотектонския строеж. На тази база за пръв път се въвеждат и формулират понятията за основните категории морфоложки елементи — морфотекстура, морфоструктура и морфоскулптура, и за морфостратиграфските нива — равнините повърхнини, морските и речните тераси, детайлният анализ на които се явява един от главните методи за изясняване характера на взаимодействие между ендегенните и екзогенните процеси. За бързото развитие на морфоструктурното направление в геоморфологията много допринасят новите теоретични идеи, разработени от И. П. Герасимов, Ю. А. Мещеряков, К. К. Марков, С. К. Горелов и др.

Паралелно с развитието на теорията на структурната геоморфология се развива и нейната методология. Разработват се нови методи за структурно-геоморфоложки изследвания. Значителен принос в това отношение са направили Л. Б. Аристархова, А. М. Берлянт, Н. Г. Волков, К. И. Геренчук, С. К. Горелов, Л. К. Зяткова, Ю. Я. Кузнецов, Л. П. Полканова, А. И. Спиридонов, В. П. Философов, В. Е. Хаин-С. С. Шульц и др.

Тези нови и големи постижения в областта на теорията, методиката и практиката на структурно-геоморфоложките изследвания дават всички основания те да бъдат включени в качеството на самостоятелно обособена група от научноизследователски методи при геологопроучвателните работи за търсенето на нефт и газ.

Въпросите за теоретичните основи, принципите, задачите и мястото на структурно-геоморфоложките изследвания при търсенето на нефт и газ са третирани в много научни статии и трудове (Н. А. Диденко 1965, Ю. Я. Кузнецов и др., 1967; В. Е. Хаин, 1967; К. А. Ушко и др., 1967; Л. Б. Аристархова, 1968; И. П. Герасимов, 1970, и др.). В процеса на тяхното приложение се събират нови данни, които допринасят за непрекъснатото им допълване и доизясняване. Те продължават и сега да се дискутират и по тоя начин да се доразвиват.

Структурно-геоморфоложният анализ като научен подход за разкриване на съотношението между нефто-газоносните структури и формите на релефа се състои от цял комплекс отделни методически способности и прийоми. Досега са разработени и се прилагат над 60 различни способа. Опити за тяхната и на всички други методи за неотектонски анализ класификация са правени от Н. И. Николаев (1962), А. И. Спиридонов (1959), В. Е. Хаин (1964), Ю. А. Мещеряков (1965), Е. Н. Былинский (1968) и др. Най-подробна, теоретично най-добре обоснована е най-новата класификационна система на Е. Н. Былинский, при съставянето на която са взети пред вид достойнствата и несъобразностите на по-старите класификации, изтъкнати в самата работа. Към тази схема се-

га се придържат много геоморфолози. В нея всички структурно-геоморфоложки методи са обединени в две основни групи — общогеоморфоложки и морфометрични (картографски). В съответствие с характера на даваната информация те се наричат още качествени и количествени (Сб., 1969). Между тези методи има някои различия, които не се имат пред вид от всички и често се получават грешки и несъобразности на тази база. Основното различие помежду им е в порядъка и характера на търсените тектонски структури. Така например, докато първите са насочени предимно към разкриване на крупните структурни елементи от типа на сводовете, падините, разломните зони, то вторите имат за задача разкриване на локалните структури. Затова при първите се прави качествен анализ на общите регионални особености на различните типове релеф, на отделните едри морфоструктурни единици, а при вторите се анализират количествено тектонски предиспонираните локални геоморфоложки аномалии. И както дребните форми на релефа са съставна част на общите геоморфоложки белези на даден район, така и морфометричните методи са в известен смисъл съставни, спомагателни на геоморфоложките и ги предшествуват. В зависимост от крайната цел на изследването някои автори ги делят съответно на основни и спомагателни (И. П. Герасимов, 1970). Обаче в действителност такова строго съподчинение не съществува. Рязкото разграничаване на методите е трудно и тяхната подялба е повече или по-малко условна. Би било погрешно целта на нефтопроучвателните работи да се ограничава в търсенето и установяването само на локалните структури, макар фактически крайната задача на проучванията да е тази. Формите и особеностите в разпределението на локалните гънки са предопределени от развитието на по-крупните структурни елементи, с които те са генетично свързани. Затова за успешното разкриване на локалните структури е необходимо да се разшифроват едновременно и регионалните неотектонски особености на областта. Ето защо на практика двата вида методи — геоморфоложките и морфометричните, се прилагат винаги в комплекс. Съвместният анализ на резултатите от тях дава възможност да се уловят частните и общите закономерности в разпределението на нефтените и газовите находища.

Морфометричните методи се основават главно на камералния анализ на релефа, като се използват предимно едромащабните карти и в редки случаи данни от топогеодезични измервания на терена. Получените количествени характеристики и показатели се представят под формата на специални графици, карти, схеми, профили и други графични построения, които имат значение на спомагателни, промеждутъчни документи и отразяват един или друг тектонски обусловен признак на релефа на района. От този тип са различните видове карти за хоризонталното и вертикалното резечение на релефа, за енергията на релефа, коефициента на меандриране на реката, коефициента на асиметричност на водосборния басейн и др. Тези методи са класифицирани според спосо-

ба на получаването на информацията от картата и характера на тази информация в самостоятелна таблица (А. М. Берлянт, 1968).

Морфометричните методи служат като способ за извличането на количествена информация за орографските белези на релефа. Те позволяват да се направят само предположения за особеностите на неотектониката, които по-нататък е необходимо да се потвърдят или опровергават от теренните геолого-геоморфоложки изследвания. Затова те трябва да се прилагат винаги само в съчетание с останалите методи за неотектонски анализ и на първо място с общогеоморфоложките. Откъснати от този комплекс изследователски методи, те се превръщат в сума от формални построения. Освен това приложението на морфометричните методи не трябва да става по шаблон. Те са пригодни за литологично еднородни, едновъзрастни равнинни области, разчленени от гъста ерозионна мрежа.

За голямото значение на морфометричните методи при неотектонския анализ говори фактът, че на тази тема в СССР са проведени две Междуведомствени съвещания, първото през 1963 г. и второто през 1965 г. в Саратовския университет, където научен колектив под ръководството на В. П. Философов е разработил цял комплекс морфометрични методи за структурно-геоморфоложките изследвания. Опитът и резултатите от конкретното приложение на методите са отразени в много статии и в няколко специални сборника (Сб. 1963, 1967 а).

Общогеоморфоложките методи от своя страна са цял комплекс от различни методи за подробни изследвания на терена или по аерофото-снимки на сложните преки и косвени връзки между формите на релефа и геоложките структури. Главен обект на изследване са морфоструктурите. В зависимост от съотношението на тектонските елементи с орографията и разпределението на хидрографската мрежа морфоструктурите при тези изследвания се категоризират като преки, обърнати (инверсни), преходни, унаследени, наложени, активно или пасивно отразени в релефа и др. За целта особено детайлно се изследват тектонските денивелации на геоморфоложките нива — заравнените повърхнини, морските и речните тераси, тектонски обусловените аномалии по надлъжните профили на реките и др. Съществуват методи за изследване историята на формирането и преразпределението на хидрографската мрежа, за определяне фазиите и мощностите на младите наслаги, на съотношението между легловния и разливния фаций на речния алувий и др., явяващи се преки признаци за поведението на морфоструктурите през неотектонския етап. По данни от тези общогеоморфоложки изследвания на различните особености и закономерности в геоморфоложкия строеж на района се съставят специални карти, а накрая и една общогеоморфоложка карта с по-целенасочено съдържание. Най-пълни и най-нови данни относно методиката и ефективността на различните общогеоморфоложки методи и някои основни морфометрични методи при изследването на различни типове релеф се съдържат в из-

дадените през последните години няколко специализирани сборника (Сб. 1967 а, 1967 б, 1968 а, 1968 б, 1969, 1970 а, 1970 б).

Някои от изброените, както и други специални структурно-геоморфоложки методи се прилагат при изследването акваторията на Световния океан, в която според теоретичните принципи на седиментно-миграционната хипотеза са съсредоточени по-голяма част от световните запаси на нефт и газ и от която в момента се получават 18 % от световния добив на нефт (П. Мандев, 1971).

Опитът от обзорните и детайлните структурно-геоморфоложки изследвания в различни райони на СССР показва, че значението на различните методи в тях не е еднакво. Освен това доказано е, че най-голям практически ефект дават методите не поотделно, а когато се използват в комплекс. Оттук произтича необходимостта от правилен подбор на комплекса от такива методи, които в своето съчетание ще способствуват за най-правилна, еднозначна интерпретация на фактическия материал. Рационалният комплекс от методи се определя в зависимост от конкретните геотектонски, геоложки, геоморфоложки и климатични условия и особеностите на съвременните ерозионни процеси в изучавания район. Най-важни са, разбира се, структурно-геоложките условия, които предопределят геоморфоложките и останалите физикогеографски условия. Въз основа на тях се различават два основни комплекса методи — методи за структурно-геоморфоложки изследвания на платформени области и методи за структурно-геоморфоложки изследвания на орогенни области. И тъй като по-перспективни в нефто-газосно отношение са платформените области, то до момента по-подробно се разработва методиката на структурно-геоморфоложките изследвания на равнинните територии (Сб. 1968 б, Сб. 1970 а). Значение имат още степента на изученост на района, доколко подробно е изследването, наличието на изходни картографски материали и др.

В СССР вече са прокарани границите на основните морфоструктурни зони и е определен рационалният комплекс от методи за всяка от тях. В някои зони паралелно с останалите геолого-геофизични методи вече е приложен и препоръчваният рационален комплекс от структурно-геоморфоложки методи и е изпробван ефектът им. Резултатите от тяхното приложение са изложени в цитираните сборници. Прави впечатление, че за структурно-геоморфоложките изследвания на всеки район в рационалния комплекс се предвиждат три вида методи: основни (главни), второстепенни (допълнителни) и спомагателни (слабо ефективни), които се препоръчва да се прилагат само в крайни случаи, когато по различни причини не могат да се използват другите методи (К. А. Ушко и др., 1967; Л. Б. Аристархова, 1968, Сб. 1969; Л. К. Зяткова, 1970, и др.). Установено е, че едни методи са основни в едни райони, други методи в други райони. Все пак има група методи, които се прилагат само в отделни райони със специфични белези, а други са с по-универсално значение и се прилагат в повече райони.

От многогодишния опит и наблюдения са разкрити характерните признаци на различните типове структури при различните категории релеф. Те се описват подробно и се използват като „индикационни признаци“ при изследването на райони със сходни геоложки и геоморфоложки условия (В. Б. Полканова, 1967; А. П. Гришина, 1968; В. С. Журавлев, 1968; и др.).

Сега при структурно-геоморфоложкото изследване на кой и да е район се съставя серия от взаимно свързани и взаимно допълващи се графични документи, количеството и съдържанието на които се определя от геолого-геоморфоложките особености на района. Те биват частни, промеждутъчни и резултативни (К. А. Ушко, 1967; Л. Б. Аристархова, 1968, 1970; О. М. Филатов, 1971, и др.). Последните се съставят на базата на комплексния анализ и интерпретация на частните графични документи и на данните от обзорните геолого-геофизични изследвания и отразяват окончателната представа за структурно-геоложкия строеж на района и за перспективността му в нефто-газосно отношение. Най-важните, задължителни при всяко изследване карти са: структурно-геоморфоложка карта, карта на морфоструктурите, неотектонска карта, схема на тектонския строеж в дълбочина, прогнозна геоморфоложка карта. Наименованията на изброените карти добре говорят за тяхното съдържание. Препоръчва се картите да се съставят в определена последователност. Най-важна от всички е прогнозната геоморфоложка карта, която обобщава резултатите от всички предшестващи разработки, всички доказани неща и доловени тенденции. В нея най-подробно са нанесени очертанията на всички перспективни и възможно перспективни структури.

Въпреки богатия опит и положителните резултати от приложението на структурно-геоморфоложките изследвания поради сложния и разнообразен в различните райони характер на взаимоотношенията между релефа и геоложкия строеж много страни на морфоструктурния анализ са все още неизяснени. Продължават да се обсъждат неговото съдържание, научно-теоретични принципи, методи и работни прийоми, последователността, в която да се извършват специалните проучвания, броят и видът на помощните графични материали и техните легенди. Продължава да се доизяснява влиянието на неотектонските и съвременните тектонски движения върху разпределението на находищата на нефт и газ, зависимостта между геоморфоложките и геофизичните характеристики. Всички тези въпроси в СССР се разглеждат на Всесъюзни и зонални съвещания, провеждани ежегодно от 1964 г. насам. Обсъжданите на тях научно-теоретични и практично-приложни въпроси и постигнатите при това обсъждане резултати широко се отразяват в научната литература, по страниците на която продължават дискусиите. Материалите от най-голямото досега Всесъюзно съвещание по приложението на структурно-геоморфоложките методи при нефтопроучвателните работи, проведено в края на 1969 г. в Ленинград, са отразени в специален сборник (Сб. 1969). Те отразяват достигнатия уровень на науч-

ните изследвания, основните тенденции в бъдещото им развитие, тяхната перспективност, конкретни препоръки за приложението им при различни типове релеф.

Във всесъюзните и зоналните съвещания по приложението на структурно-геоморфоложките методи при търсенето на нефт и газ участвуват представители от десетки научноизследователски и производствени организации. Повишеният интерес на производствениците към тях показва, че методите на морфоструктурния анализ не са отвлечено теоретизирани, а важно средство за разкриване на сложни закономерности. Обсъждането им на високо равнище е гаранция за тяхното по-бързо усъвършенствуване. И наистина тези методи непрекъснато се развиват, допълват, конкретизират, математизират. Все повече при обработката на изходните данни започват да се прилагат математическите методи (методът на регресионния, корелационния и хармоничния анализ и др.). В резултат на всичко това непрекъснато се повишават ефективността и качеството на структурно-геоморфоложките изследвания. Болшинството от установените по пътя на геоморфоложките изследвания структури се потвърждават от геолого-геофизичните изследвания. Има дори случаи, когато с помощта на структурно-геоморфоложките методи на базата на данните от геолого-геофизичните изследвания се разкриват допълнително установени по-рано структури. Структурно-геоморфоложките изследвания обаче не могат да заменят геолого-геофизичните и геохимичните изследвания. Те само ги подпомагат, при това главно в началния етап на проучването, при изготвянето на предварителна прогноза. Напоследък те започват да се прилагат в сполучливо съчетание с останалите изследователски методи и в по-късните етапи на проучването, до изработването на окончателната прогноза. При този комплексен подход на проучване отделните методи взаимно се допълват и контролират. Опирайки се на данните от геоложките, геофизичните и геохимичните изследвания, структурно-геоморфоложките методи непрекъснато се обогатяват, разнообразяват, усъвършенствуват, стават теоретически по-обосновани и практически по-целенасочени.

Общотеоретичните принципи на морфоструктурния анализ вече са преминали стадия на методическо обсъждане, а методите на морфоструктурния анализ са издържали своята практическа проверка, показали са своята научна и практическа ценност и са се превърнали в конкретни работни методи за полеви и камерални изследвания в процеса на търсенето на нефт и газ, а така също и при търсенето и на други полезни изкопаеми. По инициатива на различни геоложки производствени организации те са се прилагали и продължават да се прилагат наред с другите нефтопроучвателни методи.

В България отдавна се провеждат геологопроучвателни работи за търсенето на нефт и газ. За целта са прилагани най-различни методи, включително и най-модерните и най-скъпо струващите от геофизичните и геохимичните. Във връзка с тази задача бяха проведени през миналите години и морфоструктурни изследвания в Средния Предбалкан,

при които бяха установени някои неизвестни дотогава закономерности в неотектонската активизация на някои структури. Понеже извършваните досега проучвания са били насочени главно към по-детайлно изследване на най-горните земни пластове, получените от тях резултати не дават изчерпателен отговор на въпроса, перспективни ли са на нефт и газ по-дълбоките структури в българската част на Мизийската платформа, геосинклиналното корито на Старопланинския ороген и преходната ивица между тях. Това наложи да се извършат допълнителни проучвания. През последните години под ръководството и с помощта на съветски специалисти се провеждат в цяла Северна България на качествено нова основа допълнителни геоложки, геофизични и геохимични изследвания, като се използват и данните от досегашните геоморфоложки проучвания. За целта беше възложено на колектив от научни работници от Географския институт нч БАН на базата на досегашните геоморфоложки изследвания и нови допълнителни картировки да състави в мащаб 1:200 000 геоморфоложка карта на Северна България. Една такава карта, която обобщава досегашните данни и изводи, ще бъде добра основа за съставянето на детайлна синтетична прогнозна структурно-геоморфоложка карта, която да се използва за целенасочване на по-нататъшните детайлни комплексни геолого-геофизични и геохимични изследвания.

Структурно-геоморфоложкият анализ е перспективен метод при търсенето и на други полезни изкопаеми, които предстои да се търсят и откриват у нас. Това налага да се разширява провеждането на практически целенасочени структурно-геоморфоложки изследвания, което е един от пътищата българската геоморфоложка наука да се свърже още по-тясно със социалистическата практика.

ЛИТЕРАТУРА

- Аристархова, Л. Б. — Рациональный комплекс методов детальных структурно-геоморфологических исследований в солянокупольной области Подуральского плато, Сб. Геоморфологический анализ при геологических исследованиях в Прикаспийской впадине, Изд. Моск. ун-та, 1968.
- Аристархова, Л. Б. — О методах структурно-геоморфологического анализа и содержания итоговых структурно-геоморфологических картографических документов, Сб. Материалы Харьковского отдела Географического общества Украины, М., 1968.
- Аристархова, Л. Б. — О структурно-геоморфологической карте, Вест. Моск. ун-та, сер. геогр., кн. 5, 1971.
- Берлянт, А. М. — Картографические методы, Сб. Методические указания по проведению неотектонических исследований при поисках нефти и газа, М., 1968.
- Брод, И. О. — Основы учения о нефтегазоносных бассейнах, М., 1964.
- Былинский, Е. Н. — Основные методы неотектонических исследований на равнинных территориях, Сб. Методические указания по проведению неотектонических исследований при поисках нефти и газа, М., 1968.

- Вассоевич, Н. Б. — Проблема нефтеносности древнейших отложений, Бюлетин Московского общества испытателей природы, отдел геол., кн. 4, 1970.
- Вассоевич, Н. Б. — Источник нефти — биогенно углеродистое вещество, Природа, кн. 3, 1971.
- Герасимов, И. П. — Основные принципы и задачи морфоструктурного анализа, Сб. Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях, М., 1970.
- Гришина, А. П., З. М. Лиходид — Геоморфологические признаки проявления новейших тектонических движений в югозападной части Подуральского плато, Сб. Геоморфологический анализ при геологических исследованиях в Прикаспийской впадине, Изд. Моск. ун-та, 1968.
- Городецкая, М. Е., Ю. Н. Кулаков — Совещание по унификации структурно-геоморфологических методов при нефтегазопоисковых работах на территории Западно-Сибирской равнины, Геоморфология, кн. 2, 1971.
- Диденко, Н. А. — Роль морфонеотектонического метода в картировании тектонических структур Предкарпатского краевого прогиба, Доклады и сообщения Львовского отдела Географического общества УССР, Изд. Львов. ун-та, 1965.
- Журавлев, В. С. — Геоморфологические признаки впаденных компенсационных мульд Прикаспийской впадины, Сб. Геоморфологический анализ при геологических исследованиях в Прикаспийской впадине, Изд. Моск. ун-та, 1968.
- Звонкова, Т. В. — Геоморфологические методы поисков нефти и газа, Прикладная геоморфология, М., 1970.
- Зятькова Л. К., В. И. Москвин — Применение комплексных структурно-геоморфологических исследований при изучении новейших тектонических движений в Западном Саяне, Сб. Структурно-геоморфологические исследования в Сибири, Новосибирск, 1970.
- Зятькова Л. К., Г. Ф. Кузнецова — Структурно-геоморфологические исследования в различных морфоскульптурных зонах Западной Сибири, Сб. Структурно-геоморфологические исследования в Сибири, Новосибирск, 1970.
- Кузнецова, Г. Ф., М. В. Толкачев — Опыт применения морфоструктурных исследований для поисков локальных тектонических структур (на примере Усть-Сильгинско месторождения), Сб. Структурно-геоморфологические исследования в Сибири, Новосибирск, 1970.
- Кузнецов, Ю. Я., В. Г. Рихтер, В. Я. Троцюк, К. А. Ушко — Место и значение структурно-геоморфологических исследований при изучении нефтегазоносных бассейнов, Сб. Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, Л., 1967.
- Ласточкин, А. Н. — О неотектонических критериях нефтегазоносности, Изв. ВГО, т. 103, вып. 3, 1971.
- Мандев, П. — Нефть и газ от акваторията на Земното кълбо, Природа, кн. 5, 1970.
- Полканова, В. Б. — Методика и основные результаты структурно-геоморфологических исследований в Западно-Сибирском нефтегазоносном бассейне, Сб. Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, Л., 1967.
- Соколов, В. А. — Геология и геохимия нефти и газа, их поиски и разведка Нефть, М., 1970.
- Ушко, К. А., В. Я. Троцюк, И. П. Сырнев, Д. М. Ибрагимов, В. Г. Рихтер, М. И. Вольперт, Ю. А. Улицкий, А. А. Шубников — Методика комплексных структурно-геоморфологических исследований при геологопоисковых работах на нефть и газ на примере изучения нефтегазоносных бассейнов Юга СССР, Сб. Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, Л., 1967.
- Филатов, О. М. — Содержание и методика составления результативных графических документов при проведении структурно-геоморфологических исследований на территории Иркутского нефтегазоносного бассейна, Геология и разведка, кн. 2, 1971.

- Ханн, В. Е. — К теоретическим основам структурно-геоморфологического метода, Сб. Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, Л., 1967.
- *** Сб. Морфометрический метод при геологических исследованиях, под ред. А. А. Корженевского, В. П. Философова, Изд. Саратовского ун-та, 1963.
- *** Сб. Вопросы морфометрии, вып. 2, под ред. А. А. Корженевского, В. П. Философова, Изд. Саратовского ун-та, 1967.
- *** Сб. Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных бассейнов, Л., 1967.
- *** Сб. Геоморфологический анализ при геологических исследованиях в Прикаспийской впадине, под ред. Л. Б. Аристарховой, Изд. Моск. ун-та, 1968.
- *** Сб. Методические указания по проведению неотектонических исследований при поисках нефти и газа, под ред. Ю. Я. Кузнецова, 1968.
- *** Сб. Структурно-геоморфологические исследования при нефтепоисковых работах, Л., 1969.
- *** Сб. Структурно-геоморфологические исследования в Сибири, вып. I, Новосибирск, 1970.
- *** Сб. Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях, М., 1970.

PLACE ET IMPORTANCE DE L'ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE STRUCTURALE DANS LES RECHERCHES DU PETROLE ET DU GAZ

M. Danéva

Résumé

La grande importance de l'analyse géomorphologique structurale au cours des recherches du pétrole et du gaz découle du fait même qu'il existe des relations étroites régulières entre le plan géostructural et le relief, d'une part, et le plan géostructural et les gisements pétrolifères, d'autre part, et, par conséquent, entre ceux-ci et le relief. Cela permet, en faisant l'analyse du relief, d'établir les régularités de la distribution des gisements pétrolifères.

Les méthodes de l'analyse géomorphologique structural s'appliquent en tant qu'obligatoires à l'étape initiale des recherches du pétrole et du gaz, et les données obtenues sont utilisées à orienter vers un but déterminé les investigations géologiques et géophysiques et géochimiques détaillées et coûteuses.

Récemment, les méthodes géomorphologiques structurales s'appliquent aussi avec succès en combinaison du reste des méthodes dans les étapes avancées des recherches jusqu'à l'élaboration du pronostic définitif.

Actuellement dans notre pays l'on est en train de faire des investigations géologiques et géomorphologiques complexes en Bulgarie de Nord pour établir la perspective de ces gisements pétrolifères.