

Триаско-долноюрският природен резервоар в Ломската падина и Централна Северна България и възможните типове капани и залежи от нефт и газ

Ат. Атанасов, Б. Монов

Комитет по геология, 1000 София

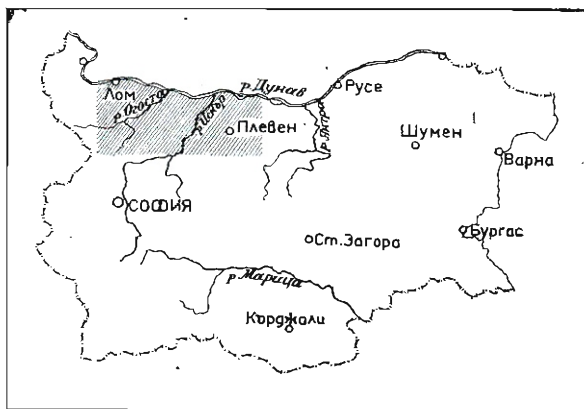
At. Atanasov, B. Monov — The Triassic-Lower Jurassic natural reservoir in Lom Depression and Central North Bulgaria and the possible types of traps and pools of oil and gas. The Triassic—Lower Jurassic natural reservoir is made up of permeable, semipermeable and impermeable lithologic bodies. The permeable complexes divided in the Lower Jurassic and Middle Triassic contain oil and gas pools in the area of Dolen and Goren Dâbnik, Devetaki, Pisarovo, Dolni Lukovit, Bârdarski geran, etc. The formation of pools in these complexes depends on the relations and thickness of the individual lithologic bodies. The industrial character of the pools in the permeable packet of the Middle Triassic is determined by the thickness of the semipermeable complex which has physical-lithological properties at the boundary container-noncontainer. In the latter no industrial pools may form but at the same time it has no isolating properties. Depending on the amplitude of the respective structure, the thickness of the semipermeable complex, the wash-out of Triassic deposits, the presence and spatial position of the two permeable complexes two types of traps are distinguished in the natural reservoir — one-bed and two-bed with 4 subtypes. These regularities in the structure of the reservoir may be used in a zoning of the territory of Lom Depression and Central North Bulgaria according to the dominant type of traps and on these grounds to forecast one or other type of pool and its industrial character. On the other hand, depending on the distribution and thickness of the intermediate Middle Triassic complex, areas may be divided in which the accumulation of hydrocarbons in the permeable formations is of non-industrial character.

Въведение

В пределите на Ломската падина и Централна Северна България (фиг. 1) в мезозойския комплекс се обособява триаско-долноюрският природен резервоар с регионално разпространение. С него са свързани нефтените и газовите залежи в Д. Дъбник, Г. Дъбник, Писарово, Деветак, Бърдарски геран, Търнак, както и честите нефто-газови прояви в средния триас и долната юра, повсеместно разпространени в разглежданата територия.

Отделни елементи от строежа на резервоара са разглеждани от Бенева и др. (1974), Ганев и др. (1973), Монов (1971, 1974), Шнырев и др. (1974) и др.

В природния резервоар Ш н и р е в и др. (1974) включват средотриаския проницаем комплекс, ограничен отдолу от долнотриаския водоупор и отгоре — от единна регионално разпространена изолираща серия с горнотриаско-долно-средноюрска възраст. Последната е описана подробно от Аржевский и Сапунджиева (1975).



Фиг. 1. Обзорна карта

През 1974 г. Монов разглежда колекторските и изолиращите свойства на мезозойските седименти, в които разграничава проницаеми, полупроницаеми (промеждутъчни) и изолиращи (непроницаеми). Авторът извежда обратнопропорционална зависимост между мощността на полупроницаемите (промеждутъчни) комплекси и етажа на нефтогазоносност в отдолулежащия проницаем комплекс.

Получената през последните години нова информация дава основание в Ломската падина и Централна Северна България да се отдели единен триаско-долноюрски природен газо-нефтен резервоар.

За разлика от класическия резервоар, схващан като колектор, ограничен от непроницаеми скали (горен и долен водоупор), тук се разграничават и литоложки тела, стоящи на границата колектор—неколектор, с междинни свойства, т. е. слабопроницаеми (полупроницаеми, промеждутъчни). В тях не могат да се формират промишлени залежи, но същевременно те нямат и изолиращи свойства. Само в отделни напукани зони или пластове с локално подобрение на вмествимостните свойства по ефузионен и дифузионен път могат да се образуват непромишлени залежи от нефт или газ (Понора, Върбица, Септемврийци, Кърпачево). Когато те покриват непосредствено проницаемия комплекс, в тях става разсейване на въглеводородите. При по-голяма мощност на последния (над 200—300 m) вероятността да се съхрани промишлен залеж в проницаемия комплекс е много малка. Такъв е случаят с проницаемата пачка в долната част на средния триас (Оплетненската свита), която повсеместно се покрива от промеждутъчния среднотриаски комплекс (Бабинска и Белимелска свита, Моноу, 1971). Това значително намалява перспективността на среднотриаските отложения в една голяма зона на Ломската падина (Комощица, Козлодуй, Оряхово, Кнежа-юг, Добролево, Търнава и др.).

Задълбоченото познание на този въпрос има практическо значение при провеждане на търсецо-проучвателните работи за нефт и газ и определяне на перспективността на проницаемите комплекси.

Актуалността на разглеждането на проблема произтича и от най-новите промишлени открития на нефт и газ в източната част на Ломската падина, свързани с долноюрските седименти в района на Кнежа (Д. Луковит, Бърдарски геран, Добролево). И тук аналогично на Западния Предбалкан (М о н о в, 1974) поради сходство в литологията и взаимоотношенията на отделните комплекси се установяват зависимости между дебелините на различно проницаемите комплекси, етажа на нефтогазоносност и типа на залежите, които са предмет на настоящото изложение.

Строеж на триаско-долноюрския природен резервоар

В строежа на триаско-долноюрския резервоар участвуват литоложки тела, които могат да се обособят в следните различно проницаеми комплекси:

1. Долнотриаски изолиращ комплекс (в западната част на Ломската падина и слабопроницаем).

2. Среднотриаски слабопроницаем комплекс.

3. Среднотриаски проницаем комплекс.

4. Средно-горнотриаски изолиращ и слабопроницаем комплекс.

5. Долноюрски проницаем комплекс.

6. Долно-средноюрски изолиращ комплекс.

Д о л н о т р и а с к и и з о л и р а щ к о м п л е к с. Изгражда се от глинести и глинесто-алевритови скали с дебелина от 180 (Брест, Славяново) до над 500 m (Александрово, Г. Сливово), а в западната част на Ломската падина и от пясъчници и гравелити с дебелина над 300 m (Дългоделци, Расово, Козлодуй). Има повсеместно разпространение в Ломската падина и Централна Северна България.

С р е д н о т р и а с к и с л а б о п р о н и ц а е м к о м п л е к с. Тук се отнасят по-голямата част от аниза в източната част на Ломската падина (основата на Оплетненската и цялата Бабинска свита) и по-голямата част от аниза в района на Деветаци—Кърпачево—Агатово. Дебелината на комплекса се изменя от 250 до 400 m.

Този комплекс се отнася към промеждутъчните (М о н о в, 1974) поради глинесто-карбонатния си строеж, ниските вместимостни (до 2%) и филтрационни свойства (около 0,01 md), както и поради широкото плочно и вертикално разпространение на нефто- и газопроявленията с непромишлен характер.

С р е д н о т р и а с к и п р о н и ц а е м к о м п л е к с. Към този комплекс се включват колекторите на Долно- и Горнодъбнишкото (аниз) и Деветашкото (аниз—ладин) находище и доломитовата пачка на аниза от горната част на Оплетненската свита в Ломската падина (М о н о в, 1974). Дебелината ѝ достига до 80—100 m.

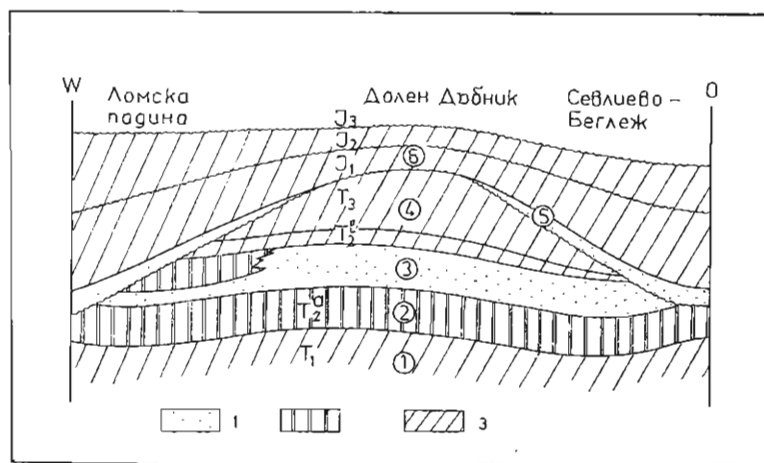
С р е д н о - г о р н о т р и а с к и и з о л и р а щ и с л а б о п р о н и ц а е м к о м п л е к с. Включва глинесто-карбонатните седименти на ладина и целия горен триас, представен от глинести, глинесто-карбонатни, алевро-псамитови и анхидритови скали. Дебелината им се изменя от 50—100 до 1200 m.

В този комплекс се включват и слабопроницаемите (кари) и проницаемите (рет?) пластове и задруги, имащи развитие в по-голямата част от Ломската падина. В доломитите на карна при Д. Дъбник е установено натрупване от газ и кондензат с непромишлен характер.

Д о л н о ю р с к и п р о н и ц а е м к о м п л е к с. Тук се отнасят пясъчниците на долната юра в района на Кнежа, в които са установени про-

мишлени газо-нефтени залежи. Газонатрупвания с непромишлен характер са установени в Беглеж, Севлиево, Търнак, Добролево и Хайредин. Дебелината на пясъчниците се изменя от 0 до 30 м.

Долно-средноюрски изолиращ комплекс. Този комплекс включва карбонатно-теригенните седименти на долната и аргили-



Фиг. 2. Схема на съотношенията на пронизаемите, промедуточните и изолиращите комплекси

1 — пронизаеми; 2 — промедуточни и 3 — изолиращи комплекси. В кръгчета: 1 — долнотриаски изолиращ комплекс; 2 — среднотриаски (анизки) слабопронизаем комплекс; 3 — среднотриаски пронизаем комплекс; 4 — средно-горнотриаски изолиращ и слабопронизаем комплекс; 5 — долноюрски пронизаем комплекс; 6 — долно-средноюрски изолиращ комплекс

тите и алевролитите на средната юра. Има широко площно разпространение и надеждно изолира от горноюрския пронизаем комплекс залежи с промишлена нефтогазоносност (Д. Луковит, Бърдарски геран, Деветаки, Писарово и др.). В площите с развитие на горен триас образуват единен изолиращ комплекс.

Съотношенията на различно пронизаемите комплекси са показани схематично на фиг. 2.

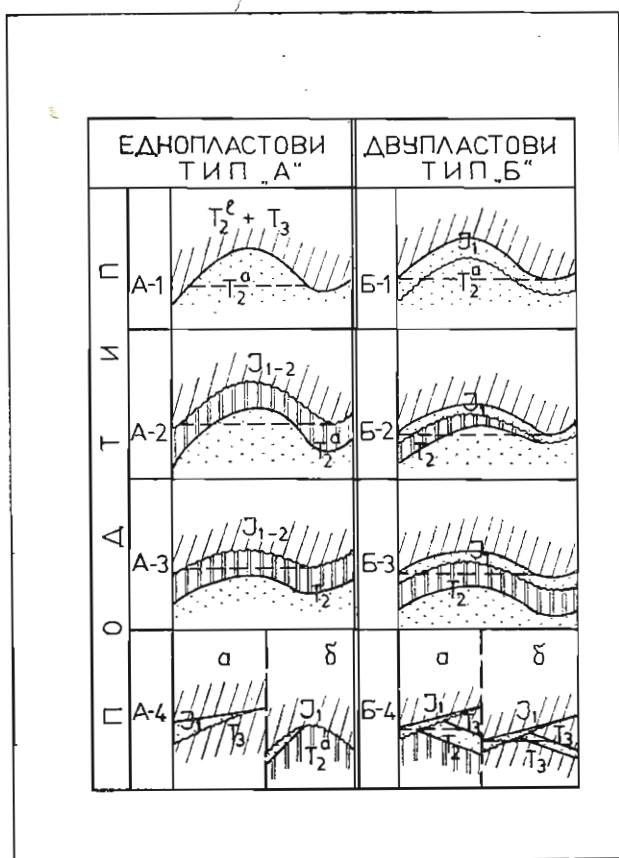
Върху долнотриаския изолиращ (или слабопронизаем) комплекс заляга среднотриаският слабопронизаем комплекс. Среднотриаската пронизаема задруга от горната част на Оплетненската свита в района Кнежа—Д. Луковит и от северната част на Ломската падина се включва изцяло в слабопронизаеми скали, в площите с по-дълбок размив (Дългоделци, Галово) контактира с долноюрските пясъчници, а при тяхното отсъствие — с изолиращите долноюрски седименти.

Долноюрският пронизаем комплекс заляга върху изолиращата долноюрска аргилитна пачка (Ломска падина) и различно пронизаеми (Д. Луковит), слабопронизаеми или изолиращи триаски комплекси и се покрива от долно-средноюрския изолиращ комплекс.

Това съотношение на различно пронизаеми скали в триаса и долната юра предопределя и различни по строеж природни капани (ловушки) за нефта и газа. В пронизаемите комплекси се формират промишлени, полупромишлени и непромишлени залежи.

Типови природни капани

Наличието на два проницаеми комплекса, ज्यांची регионално развитие и идवाची в различни отношения със залягащите над и под тях слабопроницаеми и изолиращи комплекси, дава основание в отделните части на Ломска-



Фиг. 3. Типове капани. Обозначенията, както на фиг. 2

та падина и Централна Северна България природният резервоар да се схваща като еднопластов или двупластов. Като елементи от природния резервоар и природните капани се разделят на два типа: еднопластови (тип А) и двупластови (тип Б). В зависимост от съотношението на проницаемите, слабопроницаемите и изолиращите комплекси и двата типа се разделят на четири подтипа.

Схематично типовете капани са показани на фиг. 3.

Еднопластови капани — тип А. Към този тип капани се отнасят природни капани, свързани с развитието на един от проницаемите комплекси. — триаския или долноюрския. В тях се формират предимно еднопластови структурномасивни залежи, а в зоните на изклонване на долноюрския проницаем комплекс — и литоложки екранирани.

Подтип A_1 . Това са природни капани, при които проникваемият комплекс се покрива непосредствено от изолиращия. В този случай етажът на нефтогазонасност може да бъде равен на амплитудата на структурата.

Тези капани могат да контролират залежи от структурномасивен тип в средния триас и пластови сводови в долната юра. Типичен представител на тези капани е Долнодъбнишкият. Те могат да се очакват в площите с развитие на среднотриаските колектори, покрити от средно-горнотриаския или долноюрския изолиращ комплекс (Дългоделци, Бъркачево), както и в площите с отсъствие на колектори в триаса при развитие на долноюрските пясъчници (Хайредин—Софрониево, Добролево, Търнава, Глава).

Подтип A_2 . В строежа на този подтип участвуват проникваемият и промеждутъчният комплекс (Оплетненска и Бабинска свита) на средния триас и изолиращият на долната юра (при дълбок размив на триаса). Това са еднопластови, структурномасивни природни капани, при които проникваемият комплекс се отделя от изолиращия с промеждутъчен с незначителна мощност. Тук етажът на нефтонасност се определя от долнището на изолиращия комплекс. Той е винаги по-малък от височината на структурата, като намалението съответствува на дебелината на промеждутъчния комплекс. В проникваемия комплекс се формират залежи с незначителни запаси, а в промеждутъчния нефтогазонагрупването има непромишлен характер. Колкото дебелината на промеждутъчния комплекс е по-малка от амплитудата на структурата, толкова са по-големи възможностите за формиране на промишлени залежи с по-големи запаси от нефт и газ. Съществува обратнопропорционална зависимост между ежажа на нефтогазонасност и дебелината на промеждутъчния комплекс (М о н о в, 1974).

Подобни капани могат да се очакват в зоните с дълбок размив на триаса, при които проникваемата пачка от горната част на Оплетненската свита се отделя от изолиращите долноюрски седименти със слабопроницаемите глинести варовици на Бабинската свита. Залежи в такива капани могат да се открият предимно в западната част на Ломската падина.

Подтип A_3 . Тези капани са аналогични на подтип A_2 . И тук проникваемият комплекс се отделя от изолиращия със слабопроницаем, но със значителна дебелина, превишаваща височината на структурата (фиг. 3). Очевидно при тези капани се създават условия за разсейване на въгледородите и колекторите от проникваемата задруга са водонаситени, а в слабопроницаемия комплекс се формират непромишлени натрупвания от нефт (Кнежа Р-3, Оряхово, Понора, Септемврийци) и др.

Поради широкото площно разпространение на промеждутъчния комплекс на Бабинската свита с дебелина над 300 m и формирането на капани с амплитуда под 200 m, характерно за строежа на по-голямата част от Ломската падина, капаните от подтип A_3 са най-често срещаните. Всичко това в значителна степен намалява оценката за перспективността на среднотриаските отложения в Ломската падина.

Подтип A_4 . Към този подтип се отнасят неантиклиналните капани. На територията на Централна Северна България и най-източната част на Ломската падина са възможни два подтипа неантиклинални еднопластови капани.

Първият подтип A_4 -а (фиг. 3) са капаните, при които долноюрските колектори в зоните на изклонване се подстилат от средно-горнотриаския изолиращ комплекс. В тях се формират еднопластови залежи от литоложки екраниран тип, контролирани от структурния елемент (Д. Луковит).

Вторият подтип са капани, при които среднотриаските колектори залягат в крилата на старокимерските издигания, сводовите части на които

се изграждат от слабопроницаемите варовици, а изолиращ комплекс се явява долноюрският. Тези капани контролират залежи от стратиграфски и литолого-стратиграфски тип. Те имат място в зоните с дълбок размив на триаските отложения (Деветаки, Писарово, източно от Оряхово), където отсъствуват пясъчниците на долната юра и проницаемия среднотриаски комплекс се покрива от изолиращите седименти на долната и средната юра.

Двупластови капани тип Б. Двупластовите капани са свързани с развитието на двата проницаеми комплекса — среднотриаския и долноюрския. Различните подтипове капани са свързани с неравномерния старокимерски размив и трансгресивното залягане върху него на различни хоризонти на долната юра.

Подтип Б₁. Това са природни капани, при които двата проницаеми комплекса лежат непосредствено един върху друг, изолирани отгоре от долноюрските отложения. Тези капани контролират формирането на структурномасивен тип залежи. Типичен пример в това отношение е Чиренският газокондензатен залеж. Досега на територията на Ломската падина и Централна Северна България все още не са установени такива залежи, но те могат да се очакват в зоните с развитие на долноюрските пясъчници и размив на средно-горнотриаския изолиращ комплекс (предимно в най-южните части на Ломската падина и в поднавлачната зона).

Подтип Б₂. Двупластови капани, при които проницаемите комплекси на средния триас и долната юра са разделени от слабопроницаемия комплекс на Бабинската свита с незначителна дебелина.

При тези капани аналогично на подтип А₂ етажът на нефтогазоносност се контролира от долнището на изолиращата долноюрска задруга и за долноюрските колектори той е равен, а за триаските — по-малък от височината на структурата. В промеждутъчния слабопроницаем комплекс натрупването на нефт или газ има непромишлен характер. Залежите в тези капани са структурномасивен тип, а запасите от нефт и газ са незначителни.

Подобни капани трябва да се очакват в зони с развитие на долноюрските пясъчници, залягащи върху силно размити анизски седименти (Бабинска свита). В Ломската падина това са районите северно от Кнежа, източно от Дългоделци и Мадан и в най-южните части на падината, разположени в близост до поднавлачната зона.

Подтип Б₃. Двупластови капани, при които проницаемите комплекси в средния триас и долната юра се отделят чрез промеждутъчен комплекс със значителна дебелина.

При тези капани поради разсейване на въгледородите в мощния промеждутъчен комплекс промишлени натрупвания не могат да се очакват. Такива могат да се формират само в долноюрските проницаеми пясъчници. Аналогично на подтип А₃ среднотриаските проницаеми варовици и доломити са водонаситени, а в промеждутъчния комплекс се акумулират въгледороди с непромишлен характер.

Такива капани могат да се очакват в зоните с разпространение на долноюрските пясъчници, залягащи върху размити среднотриаски седименти, в структури с малка амплитуда, каквито са повечето от известните в Ломската падина.

Подтип Б₄. Двупластови капани, контролиращи сложнопостроени залежи от неантиклинален тип — литоложки и стратиграфски екранирани. Те са развити в зоните на изклинване на долноюрските пясъчници, контактиращи със среднотриаския проницаем комплекс в крилата на старокимерски издигания или с горнотриаски теригенни колектори (района Кнежа—Староселци).

Заклучение

Така разгледаните основни типове не изчерпват цялото разнообразие от природни капани за нефт и газ на територията на Централна Северна България и Ломската падина. Възможни са и други комбинации на едно- и двупластовия резервоар с тектонски нарушения. И при наличието на последните обаче акумулирането на въглеродородите се определя от съотношенията на различнопроницаемите комплекси и в този смисъл те могат да се причислят към един или друг от описаните типове.

Изучаването на проблема за взаимоотношенията на различнопроницаемите комплекси в триаса и долната юра има важно практическо значение. Познаването на закономерностите в строежа на природния триаско-долноюрски природен резервоар позволява да се извърши райониране на територията по преобладаващ тип на капаните и в зависимост от това да се прогнозира наличието на един или друг тип залеж. От друга страна, разпространението и мощностите на среднотриаския промеждутъчен комплекс дава възможност да се отделят зоните, в които натрупването на въглеродородите в проницаемите задруги има непромишлен характер. Това ще позволи да се извършва предварителна диференцирана оценка на нефтогазоносната перспективност на структурите в Ломската падина и Централна Северна България.

Л и т е р а т у р а

- Аржевский, Г. А., Ив. Сапунджиева. 1975. Свойства изолирующей толщи — важные критерии оценки перспектив нефтегазоносности среднотриасовых отложений Северной Болгарии. — *Геол. нефти и газа*, 5, М.
- Венева, Р., Т. Коцева, В. Балинов, В. Горанов. 1974. Литоложка и колекторска характеристика на триаските карбонатни седименти в района на с. Деветаки, Ловешко. — *Изв. Геол. инст., сер. нефт и въгл. геология*, 22, 95—110.
- Ганев, М., С. Стефанов, Г. Чаталов. 1973. Стратиграфия и литология на средния триас в сондажите при Кнежа. — *Изв. Геол. инст., сер. стратигр. и литол.*, 22, 99—119.
- Моноу, Б. 1971. Литостратиграфия на триаската система в Западния Предбалкан и Ломската падина. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 32, 1, 277—293.
- Моноу, Б. 1974. Колекторски и изолиращи свойства на мезозойските седименти в източната част на Западния Предбалкан. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 35, 1, 25—39.
- Филипов, Б. В. 1967. *Типы природных резервуаров нефти и газа*. Недра.
- Шнырев, В. В., Р. С. Венева, В. С. Балинов. 1974. О природных резервуарах нефти и газа в мезозойских отложениях Северной Болгарий. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 35, 2, 191—201.

(Постъпила на 2. XI. 1983 г.)