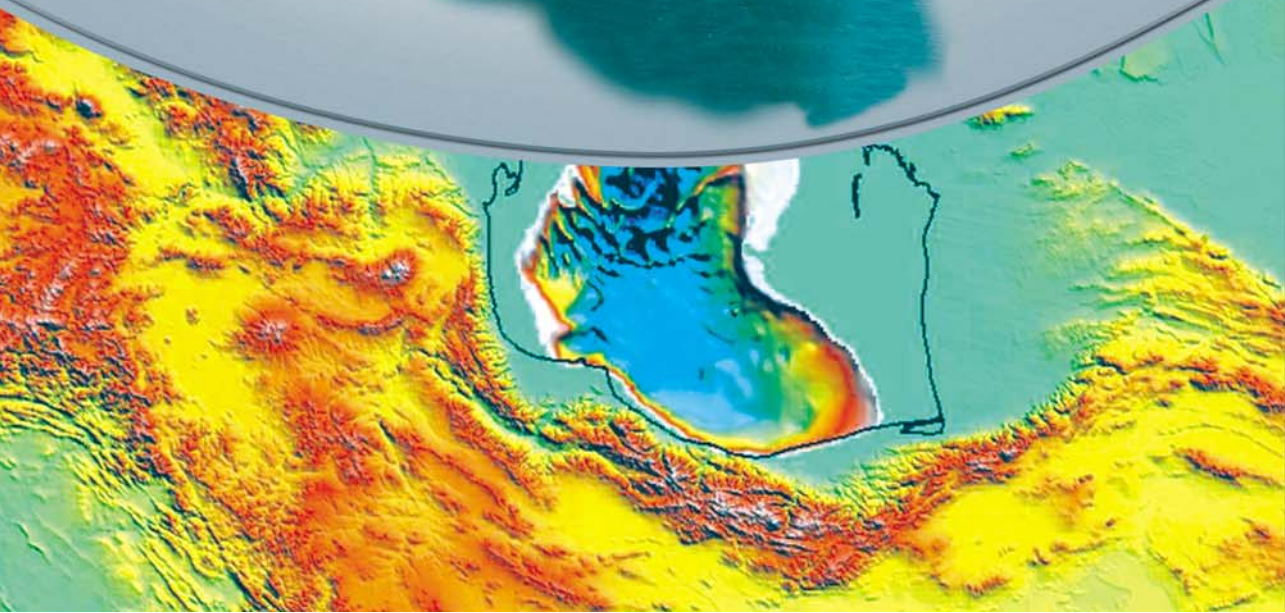




# زمین شناسی نفت حوضه خزر جنوبی

مؤلفین: لئونید ای. بورویوکوفسکی، گئورگ وی. چلینگر، فرد امین زاده

مترجم: علیرضا خاموشی



«به نام خدا»



# زمین شناسی نفت حوضه خزر جنوبی

**Petroleum Geology of the South Caspian Basin**

**مؤلفین:**

لئونید ای. بوریوکوفسکی، گئورگ وی. چلینگر، فرد امین زاده

**مترجم:**

علیرضا خاموشی

سرشناسه	: بوریاکوفسکی، لئونید آ.
	: Buryakovsky, Leonid A
عنوان و نام پدیدآور	: زمین‌شناسی نفت حوضه خزر جنوبی / مولفین لئونید ای بوریاکوفسکی، گئورگ وی چلینگر، فرد امین‌زاده؛ مترجم علیرضا خاموشی.
مشخصات نشر	: تهران: سارگل، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۸۹۰-۸۵-۶
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Petroleum Geology of the South Caspian Basin
موضوع	: نفت -- دریای خزر، منطقه-- زمین‌شناسی
شناسه افزوده	: چیلینگر، جورج وی، ۱۹۲۹ - ۴۰
شناسه افزوده	: Chilingar, George V
شناسه افزوده	: امین‌زاده، فرد، ۱۳۲۷ -
شناسه افزوده	: Aminzadeh, Fred
شناسه افزوده	: خاموشی، علیرضا، ۱۳۴۰ -، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۹ ز ۹ ب / ۳۰۷ QE
رده‌بندی دیویی	: ۵۵۵/۵۰۲۴
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۲۲۵۰۴۳۶



حق هر گونه چاپ و تکثیر برای نشر سارگل محفوظ است.



نام کتاب	: زمین‌شناسی نفت حوضه خزر جنوبی
نویسندگان	: لئونید ای. بوریاکوفسکی، گئورگ وی. چلینگر، فرد امین‌زاده
مترجم	: علیرضا خاموشی
ناشر	: سارگل
صفحه‌آرایی	: سارگل (محررپور)
نوبت چاپ	: اول - بهار ۱۳۹۰
تیراژ	: ۱,۱۰۰
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۸۹۰-۸۵-۶
قیمت	: ۷,۰۰۰ تومان

نشر سارگل: تهران - میدان فاطمی - خیابان یکم - پلاک ۱۲ - طبقه پنجم

تلفن: ۸۸ ۹۵ ۴۰ ۴۱ - ۸۸ ۹۸ ۳۳ ۲۴

تلفکس: ۸۸ ۹۵ ۰ ۴۷۵

[www.goto847.ir](http://www.goto847.ir)

## فهرست

صفحه	عنوان
۷	پیشگفتار مترجم
۹	مقدمه مؤلفین
۱۱	یادداشت مدیر عامل شرکت نفت خزر
۱۲	یادداشت آقای سیدعلی آقاباتی
۱۳-۲۸	<b>فصل اول: زمین‌شناسی آذربایجان و حوضه خزر جنوبی</b>
۱۵	۱-۱ مرور کلی
۱۹	۲-۱ وضعیت زمین‌شناسی نهشته‌های فوق عمیق
۲۱	۳-۱ چاه فوق عمیق ساعتی SD-1
۲۹-۳۶	<b>فصل دوم: گل‌فشان‌ها</b>
۳۳	۱-۲ دره یاسم‌علی
۳۴	۲-۲ پشته الیاتی (Alyaty Ridge)
۳۷-۴۲	<b>فصل سوم: توزیع ناحیه‌ای نفت و گاز</b>
۴۳-۴۸	<b>فصل چهارم: شبکه سنگ‌چینه‌ای</b>
۴۷	۱-۴ بخش پایینی سری‌های تولیدی
۴۸	۲-۴ بخش بالایی سری‌های تولیدی
۴۹-۷۰	<b>فصل پنجم: میادین نفتی و گازی ساحلی و مناطق خشکی</b>
۵۱	۱-۵ منطقه I: آپشرون پنینسولا
۵۲	۱-۱-۵ تراف باکو
۵۶	۲-۱-۵ میدان نفتی کیرماکو
۵۹	۳-۱-۵ میدان نفتی بی‌بی‌ایبات
۶۰	۴-۱-۵ میدان نفتی شابانداغ

۶۱	..... ۵-۱-۵ میدان نفتی لوکباتان
۶۱	..... ۶-۱-۵ منطقه شماخا- گوبوستان
۶۲	..... ۵-۲ ناحیه II: مونوکلین پر-کاسپین-کوبا
۶۲	..... ۵-۳ منطقه III: زمین‌های پست کورای پایینی
۶۳	..... ۵-۴ منطقه IV: منطقه بولاخ آقابدی
۶۳	..... ۵-۴-۱ میدان نفتی مرادخانلی
۶۹	..... ۵-۴-۲ منطقه Gyandkha

### فصل ششم: میادین نفتی وگازی دریایی ..... ۱۳۰-۷۱

۷۳	..... ۶-۱ ناحیه دریای خزر
۷۷	..... ۶-۲ زون I: بخش غربی روند تاقدیسی آپشرون پر- بالخان (منطقه دریایی- دریابار- آپشرون)
۸۰	..... ۶-۲-۱ میدان نفتی نفت داشلری
۸۰	..... ۶-۲-۱-۱ موقعیت و تاریخچه
۸۳	..... ۶-۲-۲-۱ زمین‌شناسی
۸۴	..... ۶-۲-۳-۱ توسعه میدان
۹۱	..... ۶-۲-۲-۲ میدان نفتی پالچیق پیل پیلایسی
۹۱	..... ۶-۲-۲-۱-۲ موقعیت و تاریخچه
۹۴	..... ۶-۲-۲-۲-۲ زمین‌شناسی
۹۸	..... ۶-۲-۲-۳-۱ توسعه میدان
۱۰۲	..... ۶-۲-۳-۱ میدان گازی دخانوب (Dzhanub)
۱۰۲	..... ۶-۲-۳-۱-۱ موقعیت و تاریخچه
۱۰۳	..... ۶-۲-۳-۲-۱ زمین‌شناسی
۱۰۹	..... ۶-۲-۳-۳-۱ توسعه میدان
۱۱۱	..... ۶-۳-۲ زون II: منطقه دریایی آپشرون جنوبی
۱۱۱	..... ۶-۳-۱ میدان نفتی و میعانات گازی بهار (Bakhar)
۱۱۱	..... ۶-۳-۱-۱ موقعیت و تاریخچه
۱۱۴	..... ۶-۳-۲-۱ زمین‌شناسی
۱۱۷	..... ۶-۳-۳-۱ توسعه میدان
۱۲۰	..... ۶-۴-۲ زون III: باکو آرچیلاگو
۱۲۰	..... ۶-۴-۱ میدان نفتی سنگچل- دووانی دنیز- خارا (Sangachal-Duvvany Deniz-Khara)
۱۲۰	..... ۶-۴-۱-۱ موقعیت و تاریخچه
۱۲۱	..... ۶-۴-۲-۱ زمین‌شناسی
۱۲۳	..... ۶-۴-۳-۱ توسعه میدان
۱۲۵	..... ۶-۴-۲-۲ میدان گازی- میعانات نفتی بولا دنیز
۱۲۵	..... ۶-۴-۲-۱-۲ موقعیت و تاریخچه

۱۲۷	۲-۲-۴-۶ زمین‌شناسی
۱۲۹	۳-۲-۴-۶ توسعه میدان

۱۳۱-۲۴۶	<b>فصل هفتم: نظام کلی در گسترش نفت و گاز</b>
۱۳۳	۱-۷ بخش آذربایجانی حوضه خزر جنوبی
۱۳۳	۱-۱-۷ محیط‌های رسوبی
۱۳۶	۲-۱-۷ تله‌های نفتی و گازی
۱۳۶	۳-۱-۷ سنگ‌شناسی و مشخصات سنگ‌های مخزن
۱۵۸	۴-۱-۷ ترکیب و مشخصات سنگ‌های آرژیلیتی
۱۶۵	۵-۱-۷ فشار و دما
۱۶۶	۶-۱-۷ فشارهای سازندی غیرطبیعی بالا
۱۷۵	۷-۱-۷ مونتموریلونیت‌های اولیه
۱۷۵	۸-۱-۷ تأثیر فشار و دما
۱۷۷	۹-۱-۷ تأثیر محیط هیدروشمیایی
۱۸۰	۱۰-۱-۷ مونتموریلونیت‌های ثانویه
۱۸۴	۱۱-۱-۷ توزیع مخازن نفتی
۱۸۸	۱۲-۱-۷ ترکیب و مشخصات نفت
۱۹۵	۱۳-۱-۷ مشخصات گاز طبیعی
۱۹۹	۱۴-۱-۷ مشخصات آب سازندی
۲۰۴	۱۵-۱-۷ مهاجرت و تجمع نفت و گاز
۲۰۶	۱۶-۱-۷ پتانسیل رسوبات بسیار عمیق حاوی نفت و گاز
۲۰۹	۲-۷ بخش ترکمنستان حوضه خزر جنوبی
۲۰۹	۱-۲-۷ ساختارهای زمین‌شناسی
۲۱۱	۲-۲-۷ چینه‌شناسی منطقه‌ای
۲۱۵	۳-۲-۷ سنگ‌های منشأ
۲۱۶	۴-۲-۷ سنگ‌های مخزن
۲۱۶	۵-۲-۷ نفتگیرها
۲۱۹	۶-۲-۷ پتانسیل نفتی و گازی
۲۱۹	۷-۲-۷ پتانسیل فعالیت‌های اکتشافی آینده
۲۲۱	۳-۷ مناطق همجوار حوضه خزر جنوبی
۲۲۱	۱-۳-۷ حوضه آمو-دریا
۲۲۱	۱-۱-۳-۷ ساختار زمین‌شناسی
۲۲۷	۲-۱-۳-۷ چینه‌شناسی منطقه
۲۲۸	۳-۱-۳-۷ سنگ‌های منشأ
۲۳۱	۴-۱-۳-۷ سنگ مخزن

۲۳۳	.....	۵-۱-۳-۷	نفتگیرها
۲۳۳	.....	۶-۱-۳-۷	پتانسیل نفت و گاز
۲۳۹	.....	۷-۱-۳-۷	اهداف اکتشافی آینده
۲۴۰	.....	۲-۳-۷	حوضه مانگیشلاک جنوبی
۲۴۰	.....	۱-۲-۳-۷	زمین‌شناسی
۲۴۵	.....	۲-۲-۳-۷	چینه‌شناسی (سنگ منشأ و سنگ مخزن)

فصل هشتم: نتایج (فصول ۱ تا ۷) ..... ۲۴۷-۲۵۰

۲۵۱-۲۶۴	.....	ضمائم
۲۵۳	.....	فهرست منابع
۲۶۱	.....	فهرست علائم
۲۶۴	.....	فهرست علائم اختصاری

## بیشگفتار مترجم

پیشینه صنعت نفت در حوضه دریای خزر به زمانی بس دور بر می‌گردد. شعله‌های ناشی از سوختن تراوش‌های نفت و گاز در آذربایجان (در شبه جزیره آپشرون و در حوضه کورا) محل استقرار نخستین آتشگاه‌های مذهب زرتشت بوده است. حتی نام آذر بایجان (آذر=آتش) نیز به این قدمت تاریخی اشاره دارد. اسناد و سوابق تاریخی ضبط شده حکایت از صادرات تجاری نفت در طول چهار قرن گذشته دارد.

به عنوان نمونه، نخستین چاه شناخته شده نفت در سال ۱۵۹۴ به عمق ۳۵ متر در این منطقه حفر گردید و تا سال ۱۷۳۵ تعداد این چاه‌ها به ۵۲ حلقه رسید. نفت این چاه‌ها به وسیله دلوهای چرمی بالا کشیده می‌شد و پس از ذخیره در حوضچه‌های خاکی، به داغستان، گرجستان و ارمنستان صادر می‌گردید. احتمالاً نخستین چاه‌های دریایی جهان (دو حلقه چاه) در اوایل قرن نوزدهم، در دریای خزر و در ۲۰-۳۰ متری ساحل باکو حفر شده که برای سالیان متمادی نیز از آنها نفت استخراج می‌شده است.

نخستین چاه نفت حفاری شده در دنیا (به روش امروزی) در سال ۱۸۴۷ در ناحیه بی‌بی ایبت (Bibi-Eibat) در غرب شهر باکو حفاری گردید که البته تأسیسات لازم برای استفاده تجاری از نفت آن بلافاصله راه‌اندازی نگردید. با کشف میادین نفتی «بالاخانی-صابونچی» در شمال باکو در سال ۱۸۷۳ توان تولید نفت منطقه تا حد زیادی بالا رفته و به ۱۱/۵ میلیون تن در سال ۱۹۰۱ بالغ گردید. این مقدار بالاترین میزان تولید در آن زمان و حتی بیشتر از تولید آمریکا بوده است.

در سایر نواحی اطراف دریای خزر، به جز ساحل ایران، سابقه تاریخی تولید نفت چندان جدیدتر از آذربایجان نیست. شواهد تاریخی حکایت از آن دارد که نفت به شیوه‌ای ابتدایی و در مقیاسی محلی از قرون نهم و دهم میلادی در شمال غرب قفقاز تولید می‌شده و تراوش‌های نفتی در داغستان و چین وجود داشته است.

در ساحل ایرانی دریای خزر نیز وجود تراوش‌های نفتی، و همچنین حضور چندین گل‌فشان (در ساحل شرقی منطقه گرگان و گنبد کاووس) از دیرباز شناخته شده و نشانه‌های حضور منابع هیدروکربوری احتمالی در منطقه تلقی می‌گردد.

اولین امتیازی که در رابطه با اکتشاف نفت در بخش ایرانی نوار ساحلی دریای خزر داده شد، در سال ۱۲۷۴ شمسی (۱۸۹۶ م.) از سوی ناصرالدین شاه قاجار به محمد ولیخان خلعتبری بوده است. این امتیاز بعدها (۱۹۱۶ م.) به یک گرجستانی به نام خوشتاریا که تابعیت روسیه داشت واگذار گردید، هر چند که آن امتیاز به اقدامی عملی منجر نشده و لغو گردید.

بعدها و به دنبال کودتای ۱۲۹۹، مجلس شورای ملی امتیازی در رابطه با پیگیری و بهره‌برداری از نفت استان‌های شمالی کشور به شرکت آمریکایی «استاندارد اویل» واگذار کرد که البته راه به جایی نبرد. پس از آن، نفت شمال تنها در سطح مباحث سیاسی و در میان کشورهای دارای نفوذ و گروه‌های سیاسی داخلی یا مذاکرات دولت و مجلس مطرح می‌شد. کشمکش‌های جدی در مورد این موضوع، مقارن با جنگ دوم جهانی و سال‌های پس از آن در ایران صورت گرفت، اما در سطح عملی کار چندانی صورت نپذیرفت؛ به طوری که اهم فعالیت‌های اکتشافی در این دوره را می‌توان در چند سطر به شرح ذیل خلاصه کرد:

- سال‌های ۱۹۲۱-۱۹۳۰ میلادی: فعالیت شرکت «تحقیقات فرانسه» در ناحیه علمده- نکا و حفر دو حلقه چاه (اولی با عمق ۸۱ متر در نفت‌چال بابلسر و دومی به عمق ۱۰۷ متر در نزدیکی بابل).

- سال‌های ۱۹۳۱-۱۹۳۹ میلادی: حفر دو حلقه چاه اکتشافی توسط متخصصین آلمانی در خشت‌سر محمودآباد (با عمق‌های ۲۰۳ و ۲۳۰ متر).



- سال‌های ۱۹۴۱-۱۹۴۲ میلادی: حفر دو حلقه چاه توسط شوروی بر روی تاقدیس هفت‌تن (جنوب قائم شهر).

با تشکیل شرکت ملی نفت ایران، فعالیت‌های اکتشافی در نوار ساحلی خزر شتاب بیشتری گرفت و پس از انجام یک سری بررسی‌های زمین‌شناسی و عملیات لرزه‌نگاری (دو بعدی) و ثقل‌سنجی در سال ۱۹۵۷، با حفر اولین چاه اکتشافی در نزدیکی محمود آباد (که انومالی مثبت ثقلی موجود، دال بر وجود ساختاری محتمل در آن نقطه بود) این فعالیت‌ها به طور عملی دنبال گردید. تا سال ۱۹۷۰ حدود ۱۶ حلقه چاه در مجاورت آثار سطحی نفتی و گل‌فشان‌ها و یا بر روی ساختارهای کشف شده در طی بررسی‌های ذکر شده از ناحیه سفارود در غرب انزلی تا منتهی‌الیه شرقی ساحل خزر حفاری شد. صرف‌نظر از جمع‌آوری داده‌های گرانبه‌های اکتشافی، حفاری‌های فوق ثابت کرد که گاز در دو ساختار «قزل تپه» و «گرگان» وجود دارد به طوری که بر اساس نتایج مزبور امید به کشف منابع هیدروکربوری در نواحی ساحلی ایران (به غیر از نواحی شرقی و غربی دریای خزر) به یأس گرایید. با فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی (۱۹۹۱) و مهیا شدن امکان حفاری در بخش کم‌عمق ساحلی خزر، سه چاه دریایی (به نام‌های خزر ۱، مقدار ۱ و میثم ۱) حفر شد که هر سه به نتایج مشابهی منجر شدند.

سؤال اصلی در این برهه این بود: آیا سهم ایران از منابع نفتی قدیمی‌ترین حوضه هیدروکربوری شناخته شده در دنیا صفر است؟ «شرکت نفت خزر» برای ارائه یک پاسخ علمی و مستدل به این سؤال تأسیس شده است. یکی از نخستین اقدامات این شرکت، انجام گسترده‌ترین مطالعات اکتشافی از طریق انعقاد قرارداد مطالعاتی مشترک چهار جانبه میان این شرکت و سه شرکت بین‌المللی (شل، لازمو، و وبا) در سال‌های ۱۹۹۸-۲۰۰۱ بود و یکی از مهم‌ترین نتایج این مطالعه، اثبات این مسئله بود که شانس اصلی ایران در اکتشاف منابع هیدروکربوری در بخش‌های عمیق دریا نهفته است (عمیق‌ترین نقاط دریای خزر در بخش ایرانی آن واقع شده) که تکنولوژی و دانش خاص خود را می‌طلبد. در حال حاضر حفاری نخستین چاه اکتشافی در این منطقه و در عمق ۷۲۸ متری آب، پس از انجام تمهیدات گسترده و بسترسازی‌های زمان‌بر و هزینه‌بر از جمله ساخت سکوی نیمه شناوری که قادر به حفاری در چنین اعماقی باشد ادامه دارد و امید است که به زودی به نتایج موفقیت‌آمیزی نائل شود.

و اما دلیل ترجمه این کتاب آن است که کارشناسان کشورهای اتحاد جماهیر شوروی سابق (CIS) در امر مطالعات و بهره‌برداری نفت در خزر حضوری دیرپا دارند و به همین دلیل، دستیابی به منابع علمی آنها یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که علاوه بر کارشناسان ایرانی دست اندرکار در منطقه، هم‌تایان غربی آنها که با هدف دنبال کردن تحولات سیاسی دو دهه اخیر، پای شرکت‌هایشان به این ناحیه باز شده است نیز با آن روبرو هستند. کتاب حاضر یکی از نخستین و در عین حال جامع‌ترین بررسی‌های انجام شده در زمینه زمین‌شناسی نفت بخش جنوبی دریای خزر است. در واقع، این کتاب پاسخی به این چالش علمی است که با بهره‌گیری از آرشیبو غنی اتحاد جماهیر شوروی سابق و به ویژه آذربایجان و با همکاری مستقیم کارشناسان آنها به رشته تحریر در آمده است.

با توجه به نکات فوق، این کتاب عمدتاً به بررسی زمین‌شناسی و وضعیت میادین و ذخایر هیدروکربوری در بخش‌های آذربایجانی و ترکمنستانی حوضه پرداخته است، اما در عین حال می‌تواند نقش مهمی در جهت شناخت بهتر و جامع‌تر از وضعیت این حوضه برای افراد علاقه‌مند به فعالیت‌های اکتشافی و استخراجی در دریای خزر ایفا نماید.

امید است که با تکمیل برنامه‌های حفاری‌های اکتشافی در بخش ایرانی حوضه و رفع محدودیت‌های موجه، در آتی‌های نه چندان دور بتوانیم نتایج قابل انتشار این بررسی‌ها را در نوشتاری جداگانه که می‌تواند جلد دوم و مکمل این کتاب باشد، به چاپ رسانده و در اختیار علاقه‌مندان قرار دهیم.

## مقدمه مؤلفین

حوضه خزر به دلیل وجود مناطق غنی از نفت و گاز در سرزمین‌های روسیه، قزاقستان، آذربایجان، و ترکمنستان که تا دریای خزر نیز گسترده شده‌اند، یکی از مناطق با پتانسیل بالای تولید نفت و گاز در جهان می‌باشد (شکل ۱-۱). دریای خزر بزرگ‌ترین دریاچه شور جهان است که طول آن از شمال به جنوب ۱۱۷۴ کیلومتر / ۷۳۰ مایل، متوسط پهنای آن ۳۲۶ کیلومتر / ۲۰۳ مایل و کل مساحت آن ۳۷۵۰۰۰ کیلومترمربع / ۱۴۵۰۰۰ مایل مربع است. عمق آب در بخش‌های میانی دریای خزر تا حدود ۷۸۸ متر / ۲۵۸۴ فوت و در بخش‌های جنوبی آن تا ۱۰۲۵ متر / ۳۳۶۱ فوت می‌رسد. دریای خزر بیرون‌ریز ندارد و گرچه سطح آن بالا و پایین می‌رود، اما بر اساس آخرین اندازه‌گیری‌ها سطح آب در این دریا به طور متوسط ۲۵ متر / ۸۲ فوت پایین‌تر از سطح اقیانوس‌ها است.

مطالعات زمین‌شناسی در این دریا در نیمه دوم قرن نوزدهم آغاز شد. حوضه خزر جنوبی که شامل دریای خزر، بخش شرقی آذربایجان و بخش غربی ترکمنستان است، به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفته است. تجمعات هیدروکربنی در مناطقی با عمق حداکثر ۶۰ متر / ۲۰۰ فوت کشف، حفاری و تولید و چندین میدان نفتی و گازی در آب‌هایی با عمق حداکثر ۲۰۰ متر / ۶۵۵ فوت کشف شده‌اند. آذربایجان یکی از کشورهای مستقل در غرب آسیا است که از جنوب به ایران (استان آذربایجان ایران)، از شمال به روسیه، از غرب به گرجستان و ارمنستان، و از شرق به دریای خزر محدود می‌شود. مساحت این کشور حدود ۸۶۶۰۰۰ کیلومتر مربع یا ۳۳۴۰۰۰ مایل مربع است.

آذربایجان یکی از قدیمی‌ترین مناطق تولید کننده نفت و گاز در جهان است. برای مثال قدیمی‌ترین میدان (میدان کیرماکو) از گذشته‌ها به عنوان محلی برای تولید نفت و آسفالت شناخته شده است. اولین تاریخ تولید از این میدان به سال ۱۸۳۴ میلادی برمی‌گردد. اولین چاه عمیق در آذربایجان در میدان نفتی بی‌بی‌ایبات در سال ۱۸۴۷ میلادی حفر شد.

ذخایر قابل برداشت نفت و گاز از این منطقه غنی از نفت و گاز در حدود ۱۷۰۰ MMtons یا ۱۲ Bbbl نفت و  $1 \text{ Tm}^3$  یا  $35 \text{ Tft}^3$  گاز طبیعی است. اصلی‌ترین لایه‌های حاوی نفت و گاز در آذربایجان سری‌های تولیدی تخریبی با سن پلیوسن میانی هستند. این سری‌ها شامل تقریباً ۹۰٪ کل ذخایر هیدروکربنی شناخته شده آذربایجان و مناطق دریایی همجوار آن در دریای خزر هستند. در طول ۲۰ سال اخیر انواع جدید سنگ‌های مخزن در مناطق مرکزی و غربی آذربایجان و غالباً در بخش مرکزی فروفاتادگی کورا کشف شده است. ذخایر اقتصادی نفت و گاز در سنگ‌های ولکانیکی دارای شکستگی و با سن کرتاسه بالایی نیز وجود دارند.

توسعه شدید میداین دریایی آذربایجان در سال ۱۹۴۹ آغاز شد. از آن زمان تاکنون میداین نفتی و گازی زیادی در حدود نیمی از ذخایر قابل برداشت خود را تولید کرده‌اند.

ترکمنستان در آسیای مرکزی قرار گرفته و جنوبی‌ترین کشور CIS محسوب می‌شود. جمهوری ترکمنستان از غرب به دریای خزر، از جنوب به ایران و افغانستان، از شمال به قزاقستان، و از شرق به ازبکستان محدود می‌شود. پهنای این سرزمین از شرق به غرب ۱۱۰۰ کیلومتر، از شمال به جنوب ۶۵۰ کیلومتر و مساحت آن تقریباً ۴۸۸۰۰۰ کیلومتر مربع یا ۱۸۸۲۰۰ مایل مربع می‌باشد. آب و هوای آن خشک و ۸۰٪ این کشور بیابان است. مناطق حاوی نفت و گاز شامل بخش‌های شرقی حوضه خزر جنوبی و حوضه آمو- دریا می‌باشند.

در ابتدا وجود چشمه‌های نفتی و گل‌فشان‌ها بیشتر توجهات را به سمت شرق حوضه خزر جنوبی معطوف کرد. تولید نفت از سال ۱۹۳۸ آغاز شد. تاکنون ۲۸ میدان در غرب ترکمنستان (دریایی و خشکی) کشف شده است. از شروع فعالیت‌های اکتشافی در حوضه آمو- دریا از سال ۱۹۲۹ تاکنون بیش از ۴۸ میدان کشف شده است.

در میان کشورهای استقلال یافته شوروی سابق، پس از روسیه کشور ترکمنستان بیشترین تولید گاز را داراست. در سال ۱۹۹۰ تولید گاز این کشور  $3100 \text{ Bft}^3$  بوده است. بعد از سال ۱۹۸۰ تولید نفت ۳۰٪ کاهش یافت، اما در طول ۵ سال آخر دهه ۱۹۸۰ ثابت باقی ماند.

در بخش‌های غربی ترکمنستان، محتمل‌ترین مناطق برای کشف منابع هیدروکربنی بخش‌های کم عمق دریایی است. از تکنیک‌های اکتشافی و حفاری در آب‌هایی با عمق ۵۰ متر یا ۱۶۴ فوت یا کمتر که در منطقه Gulf Coast آمریکا توسعه یافته می‌توان در اینجا نیز استفاده کرد.

پیشرفت در صنعت تولید نفت و گاز بستگی زیادی به توسعه و بهبود تکنیک‌های اکتشافی و افزایش میزان اکتشافات دارد. اکتشاف و تولید ذخایر هیدروکربنی باید بر مبنای اطلاعات قابل استناد و معتبر علمی باشد. در طول ۱۵۰ سال اکتشاف و تولید نفت و گاز در آذربایجان، مجموعه زیادی از اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی، پتروفیزیکی، ژئوشیمیایی، و مهندسی جمع‌آوری شده است. این اطلاعات کمک شایانی به برآورد ذخایر نفت و گاز و همچنین بهبود توسعه میادین می‌کنند.

لئونید ای. بوریوکوفسکی  
گئورگ وی. چلینگر  
فرد امین‌زاده

## یادداشت مدیرعامل شرکت نفت خزر

«بسمه تعالی»

دریای خزر، هم به دلیل ملاحظات سیاسی - امنیتی و هم به دلیل صید منابع آبزیان آن، از دیر باز در حیات سیاسی - اجتماعی ایران نقشی بس مهم داشته است. هر چند که کشف و استخراج منابع هیدروکربوری از این دریا و سرزمین‌های حاشیه‌ای آن، سابقه‌ای نسبتاً دیر پا دارد، اما سهم ایران در برداشت از این منابع، علیرغم تلاش‌های صورت گرفته در گذشته، هنوز تحقق نیافته است.

به دنبال فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی و تشکیل کشورهای جدید در حاشیه این دریا، و در پرتو ملاحظات اقتصادی ناشی از تحولات سیاسی فوق‌الذکر، ایران نیز با تشکیل شرکت نفت خزر به تلاش جدی در این زمینه دست یازیده است.

شرکت نفت خزر در راستای مأموریت اصلی خود، که اکتشاف و استخراج منابع هیدروکربوری دریای خزر است، و با توجه به فقر منابع علمی در این زمینه، تلاش‌های دست‌اندرکاران حوزه علمی در این راستا را ارج می‌نهد و امیدوار است با روشن شدن نتایج حفاری نخستین چاه اکتشافی در آب‌های عمیق، به زودی به نتایج ملموسی در این زمینه دست یافته و به تحقق آرزوی دیر پای ایرانیان که همانا مشارکت در بهره‌وری از منابع نفتی گسترده این دریا است، جامه عمل بپوشاند.

مهندس علی اصولی  
مدیرعامل شرکت نفت خزر

## یادداشت آقای سیدعلی آقانباتی

«بسمه تعالی»

زمین‌شناسی ایران زمین به دلایل واضح در مقایسه با بسیاری از دیگر سرزمین‌ها، از پیچیدگی‌ها و ویژگی‌های خاص برخوردار است. رفع ابهام‌ها و کشف زوایای ناشناخته فرآیندهای زمین‌شناسی ایران از گذشته‌های بس دور و با تلاش دست‌اندرکاران این رشته آغاز شده و همچنان نیز ادامه دارد.

در این میان اما زمین‌شناسی نقاط حاشیه‌ای و مرزی، به ویژه در مرزهای شمالی و در مجاورت با کشورهای که در گذشته به صورت یکپارچه اتحاد جماهیر شوروی را تشکیل می‌دادند، با کندی بیشتری پیش رفته است.

بدیهی است که فرآیندهای زمین‌شناسی از مرزهای سیاسی تبعیت نمی‌کنند، از این رو عدم وجود تبادلات علمی با کشور مزبور که از سویی ریشه در ساختارهای سیاسی-فرهنگی متفاوت و از دیگر سو در عدم آشنایی دست‌اندرکاران با زبان روسی دارد، را می‌توان دلیلی بر این کندی دانست.

با فروپاشی ساختار سیاسی شوروی و تشکیل کشورهای جدید و آغاز همگرایی مجموعه کشورهای فوق، به ویژه روسیه، با جهان غرب به این امید که باز شدن سیستم علمی بسته شوروی سابق بر روی کارشناسان رشته‌های مختلف علوم، منجر به انتشار نگره‌های جدید ناشی از تلفیق دست‌آوردهای کارشناسان شوروی با سنت‌های آکادمیک دیگر نقاط گردد بیش از پیش پررنگ شد.

این امر به ویژه در محدوده علوم زمین که ارتباط تنگاتنگ با کاوش‌ها و کارهای عملی انجام گرفته بر روی زمین دارد، نسبت به دیگر حوزه‌های علوم، که صرفاً بنیادی تئوریک داشته و یا حداکثر بر پایه کارهای صرفاً آزمایشگاهی به نظریه‌پردازی دست می‌یازند، مهم‌تر بوده و هست.

از اینرو کارشناسان فعال در حوزه علوم زمین منتظر نشر دستاوردهای مذکور بودند تا بتوانند در پرتو آن و با تلفیق آنها با دانسته‌های گردآوری شده در محدوده سرزمین ایران، به رفع پاره‌ای از ابهام‌ها به ویژه در حوضه‌های رسوبی مشترک نظیر کپه داغ و خزر بپردازند.

اهمیت انتشار کتاب «زمین‌شناسی نفت خزر جنوبی» نیز در همین نکته است که برای نخستین بار و با اتکا به آرشو غنی کشور اتحاد جماهیر شوروی سابق به رشته تحریر در آمده و این باور وجود دارد که ترجمه و انتشار این کتاب و کتاب‌های مشابه می‌تواند در رفع ابهام‌های یاد شده مفید واقع شود.

دکتر سیدعلی آقانباتی

دانشیار دانشگاه آزاد- واحد تهران شمال

پژوهشگر پژوهشکده علوم زمین - سازمان زمین‌شناسی