

# Науки о Земле в Азербайджане: Вчера, сегодня и завтра



**ЮРИЙ КАЦ**

*Профессор  
-консультант,  
Музей Естественной  
Истории Штейнгардта  
& Национальный  
Исследовательский  
Центр, Тель-Авивский  
Университет*

Выход в свет в 2016-2017 году в международном издательстве Springer фундаментального двухтомника "Науки о Земле в Азербайджане" (Geosciences of Azerbaijan) – знаковое событие в мировой геологии.

Коллектив авторов, руководимый академиком Акифом Ализаде, включает видных геологов и геофизиков азербайджанской геологической школы – академиков Ибрагима Гулиева, Фахраддина Кадирова и профессора Тель-Авивского университета Льва Эппельбаума.

Геология – наука необычная. Все, что происходило и происходит на Земле и все, что касается геологических изысканий, в той или иной части мира определяет существеннейшие особенности жизни людей и пути развития культур и цивилизаций. Именно это является основным стержнем моего давнего интереса к Азербайджану. Каждый человек обладает индивидуальным опытом познания и восприятия этого мира. Попробую это объяснить на примере собственного становления в трудное десятилетие 40-50-х в эпоху послевоенной реконструкции XX века.

В СССР была развита крупнейшая в мире разветвленная многонациональная геологическая служба, и Азербайджан в плане общекультурного, научного и образовательного влияния на другие республики был одним из наиболее значимых цивилизационных центров. Как ценности в древнем шелковом пути (проходившем через Азербайджан), знания и духовные связи шли от сердца к сердцу.

Азербайджан давно обладает магией притяжения как особый научно-геологический полигон и культурно-цивилизационный центр. Поэтому употребленные в начале слова "знако-

вое событие в мировой геологии" требует объяснения именно с этих позиций.

Надо отметить, например, что Азербайджан – район, где расположены типовые разрезы (стратотипы) важнейших нефтесодержащих толщ земной коры. Кстати, палеомагнитная стратиграфия зарождалась в СССР именно в бассейне Каспия, охватывающем и восточную часть Азербайджана.

В современном взбудораженном мире людям свойственно искать семейно-генеалогические и культурные корни. И связано это с утратой достаточного основания. Поиски культурного приоритета с очевидной достоверностью ведут на Кавказ и по мере его изучения – непосредственно в Азербайджан. Геологи это понимали в силу того, что он был одним из древнейших регионов Земли, где формировались 5-6 тысяч лет тому назад (а вероятнее всего – гораздо раньше!) разветвленные геологические изыскания. Они, по данным известного профессора-археолога Е. Черных ("Металл, человек, время", 1972), были связаны с поиском, добычей металлов и разработкой металлургических технологий. А с другой стороны – поражала древнейшая в мире культура добычи и использования углеводородного сырья. В своих лекциях по геологии СССР я всегда рассказывал об этом.

Наряду с древнейшим центром Чатал Уйюк в Анатолии (Турция), Азербайджанский центр древней металлургии был известен как уникальный технологический регион прошлого. Здесь изобрели сплав меди с мышьяком. Инструменты из мышьяковистой бронзы обладали большей прочностью, чем сплавы меди с другими металлами.

Углеводородное сырье (нефть, газ, битумы, озокерит и проч.), развитое в Азербайджане в большей степени, чем в других регионах мира (там оно скрыто на значительных глубинах!), древними жителями широко использовалось в самых различных аспектах жизни и технологических инновациях, начиная от древней промышленности и кончая медициной, парфюмерией, искусством, религией и бытом.

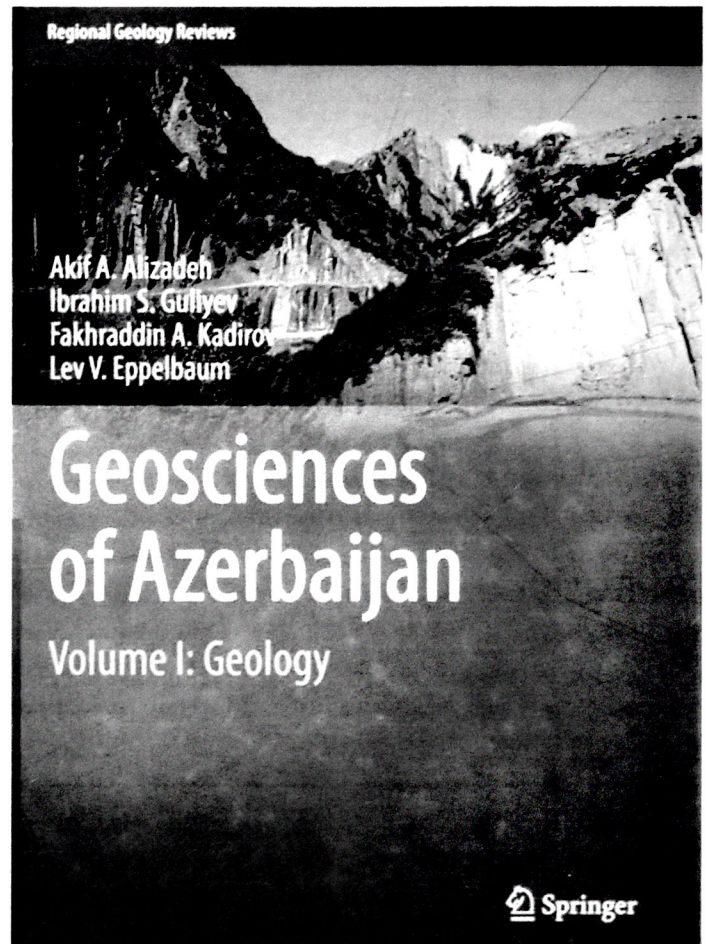
Вплоть до начала XX века Азербайджан был крупнейшим мировым центром нефтедобычи, что способствовало не только росту его эконо-

мики и инфраструктуры, но и подпитке многотысячелетних культурно-цивилизационных и научных традиций этой страны. В СССР после длительного периода войн, гражданских распрей и прочих социальных напастей сформировалась уникальная черта: пиетет перед древней культурой предков. Ведь без этого немыслима была постановка системы образования и обучения. Кавказ, как древнейшая область обитания людей на территории Российской и Советской империй – в сущности, был ядром этой ныне исчезнувшей цивилизации.

Вообще, доминанта культуруобразующего древнего евразийского горного пояса в истории человечества, оставившая свой след от Пиренейского полуострова до Индостана – сугубо ноосферный феномен и залог устойчивости его развития и в наши дни и в будущем. Здесь всегда были и будут существовать благоприятные экологические ниши и ландшафты для устойчивого существования людей, в отличие от равнин, подверженных частым морским затоплениям, а в ледниковые эпохи – развитию мерзлотных явлений и природной деградации среды обитания. Это неожиданный оборот, следующий из сугубо ноосферного анализа, подкрепляющий тезис о том, что новые исследования, выполненные азербайджанскими геологами – явление особой значимости: ведь мы вошли в эпоху климатических изменений, техногенных катаклизмов и миграции возросшего народонаселения из неблагоприятных зон природных ландшафтов.

Говоря об этой работе моих коллег-геологов, я не могу не вернуться к тем условиям, в которых Азербайджанская геологическая школа, как и любая другая школа мира, формировалась. Это очень важно для молодого поколения, выросшего в иных условиях и знающего лишь из книг или сетевых данных о прежних временах. Здесь важно подчеркнуть, что приоритет интернационального Азербайджана и в особенности его столицы – культурнейшего города Баку – был высок и многогранен как в советскую эпоху, так и после обретения Азербайджаном национальной независимости.

Встречаясь, начиная с конца 50-х годов, с геологами Азербайджана на различных форумах и конференциях, я хорошо понимал, что это не только профессионалы, но и носители самобытной разветвленной культуры. Старшее поколение этих геологов формировало нас не только как специалистов, но и как людей – ведь мы



были детьми войны, потерявшими близких. Эта бакинская сердечность и тепло были для нас – молодых исследователей – очень важны. С особой теплотой я вспоминаю беседы с нашим коллегой-палеонтологом профессором Абдул-Гамидом Юсуфовичем Халиловым, с учениками замечательного стратиграфа, заместителя директора Московского института геологии и разработки нефтегазовых месторождений Мусы Мирзоевича Алиева и многими другими коллегами по совместным исследованиям и экспедициям. Начав в середине 60-х годов преподавательскую карьеру, я использовал фундаментальные работы азербайджанского геолога Виктора Ефимовича Хаина – виднейшего энциклопедиста, крупнейшего геолога-теоретика мира. По его учебникам и многочисленным фундаментальным монографиям, особенно используя уникальное издание мировой геологии – "Атлас литолого-палеогеографических карт" – мне довелось читать ведущие геологические курсы в течение более 25 лет. Его книги и идеи я и мои коллеги используем и сейчас.

После распада СССР и обретения Азербайджаном национальной независимости в условиях резкой мировой нестабильности и конкурентных отношений, Азербайджан доста-

точно быстро стал развивать экономику, инфраструктуру и научные исследования. Удалось сохранить и геологическую школу, что весьма непросто в условиях сокращения ресурсных и геозекологических исследований по всему миру. Поскольку положение страны в зоне глобального Аравийско-Уральского пояса крупнейших нефтяных и газовых месторождений мира ставило задачу инновационного подхода к поискам новых месторождений и расширению старых площадей – руководство страны расширило связи с крупнейшими специалистами передовых стран мира. Конъюнктура геологических исследований была, таким образом, не устранена, как в большинстве других стран, а упрощена.

Развитие азербайджанской геологии в течение 25 лет после распада СССР привело к необходимости обобщения этих новых исследований – особенно с привлечением новых теоретических подходов к поиску, разведке месторождений и возросшему интересу к геозекологии этого разнообразного в ландшафтном и геодинамическом плане региона. Азербайджан – одна из немногих стран мира, где учение В.И. Вернадского о геологической силе Человека не только в науке, но и в массовом сознании находило своих сторонников. Ведь речь идет о соотношении природных и человеческих факторов развития. Рост населения и усложнение экономики и инфраструктуры должны быть обеспечены необходимыми ресурсами – водными, энергетическими, почвенными, строительными, химическими и благоприятной и прогнозируемой средой обитания в сейсмически активном районе.

Проект "Геонауки в Азербайджане" был основан Президентом НАНА, академиком Акифом Агамехтиевичем Ализаде. Он разработал круг задач, необходимых для решения этой актуальной проблемы и сформировал авторский коллектив из наиболее активно работающих геологов и геофизиков, публикующих продвинутое исследование в области новейших подходов и методов исследования этого региона и имеющих признанный международный авторитет.

Академик Ак.А. Ализаде является признанным экспертом в области палеонтологии, стратиграфии, биогеохимии, седиментологии и палеогеографии и в первую очередь является автором соответствующей главы. Но его знания и громадный опыт были эффективно использо-

ваны при написании и всех других глав. Помимо этого, постоянное и внимательное руководство процессом подготовки книги к печати позволило быстро и умело решить ряд возникающих проблем.

Академик И.С. Гулиев широко известен в Евразии как специалист в области геологии и геохимии нефти и газа, моделирования осадочных бассейнов (в первую очередь – сложнейшего Южно-Каспийского бассейна), грязевого вулканизма и исследования газового режима в горноскладчатых районах. Все эти направления нашли свое детальное отражение в соответствующих разделах книги.

Академик Ф.А. Кадилов получил международную известность в области сейсмологии, геодинамики, различных аспектах анализа гравитационного поля и геофизики окружающей среды. Следует отметить, что помимо написания соответствующих разделов, он принимал самое непосредственное участие в координации между авторами и другими исследователями.

Проф. Л.В. Эппельбаум (кафедра Наук о Земле Тель-Авивского Ун-та) до репатриации в Израиль в 1990 г. занимал должность старшего научного сотрудника ЮжВНИИ геофизики в Баку. Он в первую очередь является признанным международным экспертом в области анализа потенциальных геофизических полей (гравитационного, магнитного, теплового и электрического). Помимо построения региональных трехмерных моделей сред по гравимагнитным и другим данным, Л. Эппельбаум внес существенный вклад в развитие рудной геофизики, тектоно-палеомагнитных исследований, археологической геофизики и др.

Следует отметить, что соавторами главы по сейсмологии Азербайджана являются также С.Мамедов (НАНА), проф. Р. Рейлингер и др. М. Флорид (оба – Массачусетский Технологический Ин-т, США).

Существенную помощь при подготовке книги к печати оказали сотрудники НАНА: Э.К. Ализаде, Ч.С. Алиев, А.А. Фейзуллаев, Ю.Г. Исрафилов, А.Дж. Исмаил-Заде, Т.Н. Кенгерли, А.Ш. Мухтаров и Г.Дж. Етирмишли.

Опубликованная Ак.А. Ализаде, И.С. Гулиевым, Ф.А. Кадиловым и Л.В. Эппельбаумом двухтомная книга "Науки о Земле в Азербайджане" не только обобщает все предыдущие публикации на русском и азербайджанском языках (и частично – на английском языке), но и отражает многие неопубликованные материалы и

принципиально новые геолого-научные данные и концепции, полученные в течении последних лет. Мне также приятно было прочесть, что ряд географических названий (например, Кур, Араз, озеро Гойча) обрели здесь свои древние азербайджанские названия.

Первый том "Геология" охватывает (1) "Историю геологических исследований в Азербайджане", (2) "Геоморфологию", (3) "Стратиграфию и литологию", (4) "Магматизм", (5) "Тектонику", (6) "Неотектонику" и (7) "Грязевой вулканизм".

Интересно отметить, что геологические редакторы издательства Springer несколько раз пытались навязать свое видение представленного материала. Например, одной из их просьб было объединение "Грязевого вулканизма" с "Неотектоникой". Однако авторам книги удалось отстоять (как и в ряде других случаев) свое мнение. Действительно, на территории Азербайджана находится более 30% грязевых вулканов мира и этот феномен должен был рассматриваться отдельно.

История геологических исследований в Азербайджане – уникальной стране, расположенной на границе между Европой и Азией – насчитывает много веков (Глава 1). Еще в древности тут добывали различные металлы. В 30-80 гг. XX века в Азербайджане сформировался признанный мировой центр как ресурсоведения, так и геохимии, геофизики, геодинамики и геологического инженеринга.

Более половины территории Азербайджана занято горными и предгорными сооружениями. На севере – хребет Кавказа, в средней части — Кура-Аракская низменность, на юго-востоке – Талышские горы и Лянкоранская низменность. Естественно, что геоморфологический анализ территории Азербайджана (глава 2) имеет большую практическую ценность.

Множество известных ученых внесли вклад в изучение стратиграфии и литологии Азербайджана (Глава 3). Одним из ведущих исследователей в этой области является нынешний Президент НАНА академик Ак.А. Ализаде. Биотические, литологические и изотопно-геохимические аспекты стратиграфии являются основой любого вида геолого-геофизических исследований, а их влияние на другие области геологического исследования также имеют первостепенное значение.

В стране, где горные сооружения покрывают почти 50% территории, анализ магматических

образований весьма важен (Глава 4). Здесь Азербайджан рассматривается как одна из главных составляющих Кавказского сегмента Средиземноморского тектонического пояса.

Тектонические построения, их связь с геофизическими наблюдениями и различными геологическими характеристиками описаны в Главе 5. Здесь детально проанализирована сложная мозаика тектонических блоков разного порядка, их взаимное влияние и история тектонического развития.

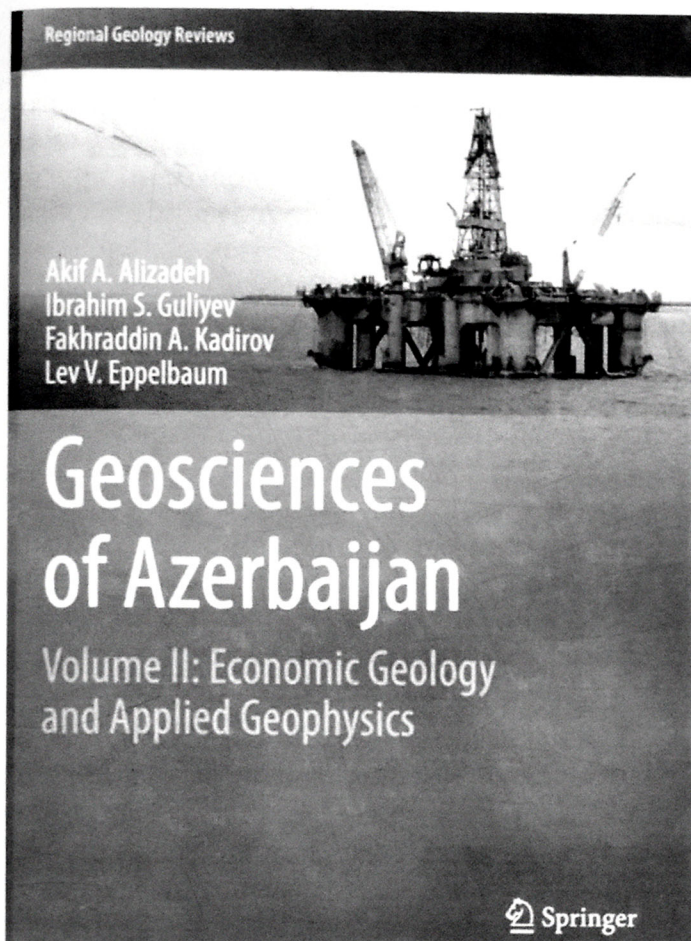
Неотектонические (современные) движения играют большую роль в формировании современных геологических структур и форм рельефа и поэтому рассматриваются отдельно (Глава 6). Проведенная классификация неотектонических движений играет большую роль в создании инфраструктуры, планировании строительства и т.д.

Как уже указывалось выше, Азербайджан имеет на своей территории феноменально большое количество грязевых вулканов. В главе 7 представлены физико-геологические характеристики и результаты геофизического анализа наиболее типичных грязевых вулканов суши и моря Азербайджана.

Во втором томе "Полезные ископаемые и прикладная геофизика" рассматриваются (1) "Происхождение подземных вод и особенности их распределения", (2) "Полезные ископаемые Азербайджана", (3) "Петрофизическое обоснование геофизических исследований", (4) "Региональное геолого-геофизическое картирование", (5) "Применение комплексного геолого-геофизического анализа для изучения глубинного строения Азербайджана", (6) "Геодинамика и сейсмология", (7) "Геофизика нефти и газа", (8) "Рудная геофизика", (9) "Инженерная, археологическая геофизика и геофизика окружающей среды".

В Азербайджане насчитывается около 8400 крупных и мелких рек, около 250 озер и множество подземных резервуаров с пресной и минеральной водой (некоторые виды минеральных вод не уступают известным западноевропейским водам). Как сейчас отмечает ряд западных экспертов, значение углеводородов преходяще, но водные резервы всегда будут востребованы. Глава 1 посвящена всестороннему описанию этого водного богатства Азербайджана.

Глава 2 разделена на две основные части: в одной из них подробно рассмотрены месторождения углеводородов (как на море, так и на



сущее), а во второй – твердые полезные ископаемые. Вопреки расхожему мнению, Азербайджан может "похвастаться" не только нефтью и газом; здесь помимо богатых месторождений полиметаллов (например, Филлизчайское месторождение входит в число 5 крупнейших полиметаллических месторождений мира) и золота, найдены практически все виды месторождений полезных ископаемых, помимо алмазов.

Изучение физических свойств горных пород, как это показано в Главе 3, является основой для применения различных геофизических методов. Здесь детально проанализированы плотностные, магнитные, тепловые, палеомагнитные, акустические, радиоактивные, электрические и другие параметры.

Различные классификационные методы анализа геофизических полей и рельефа местности позволили провести региональное картирование территории Азербайджана (Глава 4). Полученные модели и распределения были использованы для построения физико-геологических моделей приповерхностного и глубинного строения.

Глава 5 подтверждает хорошо известный тезис, что для изучения сложнопостроенных регионов недостаточно применения отдельных

геофизических методов, а требуется согласованный геофизический комплекс. Здесь основой такого комплекса является трехмерное гравитационно-магнитное моделирование с привлечением данных сейсморазведки (большую роль сыграли сейсмические исследования по профилю Волгоград-Нахчыван), теплового поля, магнитотеллурического зондирования, и т.д. Особенное внимание здесь уделено построению глубинной модели района Саатлинской сверхглубокой скважины.

Так как Азербайджан находится в сейсмически опасной зоне, значительное место посвящено изучению геодинамических параметров и сейсмической активности (Глава 6). Здесь надо отметить, что изучение векторных характеристик GPS было проведено совместно с группой геофизиков из Массачусетского Университета (США), возглавляемой проф. Робертом Рейлингером. Изучение неприливных вариаций силы тяжести (много лет это направление возглавляет и поддерживает Ф.А. Кадиров) является важной компонентой мировых исследований в этой области.

В Главе 7 рассмотрены геофизические методы, применяемые как для поисков, так и для детальной разведки нефтегазоносных структур и непосредственно самих залежей. Наиболее применимым методом (как и в других регионах), является сейсморазведка, но и потенциальные геофизические поля (гравитационное, магнитное и тепловое поля) показали их эффективность.

Геофизические методы (в том числе и неконвенциональные методологии), использованные на многочисленных рудных месторождениях Азербайджана (в основном на Малом и Большом Кавказе), в поверхностном, подземном и скважинном вариантах подробно описаны в главе 8.

Глава 9 объединила применение ряда геофизических методов для изучения оползней, мониторинга подземных нефтегазовых коммуникаций и выбросов грязевых вулканов, контроля радиоактивности, выявления археологических памятников и др.

Обобщая многосторонние геолого-геофизические исследования, представленные в опубликованном двухтомнике, можно отметить следующее: материалы, изложенные в этой книге, отражают высокий уровень комплексных исследований сложнопостроенных геологических сред. При этом отличительной стороной

проведенного анализа является целостный и последовательный подход к описанию геолого-геофизических параметров исследуемого региона. Согласно моим представлениям, эта работа единомышленников, ярких представителей азербайджанской классической геолого-геофизической школы.

Азербайджан занимает площадь около 87 000 км<sup>2</sup> в уникальной тектонической среде (Большой и Малый Кавказ, Талышские горы, Каспийское море, Куринский бассейн и т.д.), что находит соответствующее отражение в изучаемых геофизических полях.

Геолого-геофизические модели геологического строения Азербайджана проливают свет на основные принципы эволюции Земли, распределение полезных ископаемых и сейсмическую активность. Геодинамически этот регион рассматривается как результат взаимодействия нескольких микроплит – фрагментов Африканской, Арабской и Евразийских литосферных плит. Глубокое понимание как приповерхностного, так и глубинного геологического строения Азербайджана было реализовано на основе комплексного анализа тектонических, стратиграфических, геоморфологических, литологических особенностей и различных геофизических полей (полученных по данным наземных, подземных, морских, воздушных, спутниковых и скважинных наблюдений). Это то, что сегодня отвечает стратегии современного – инновационного подхода в естествознании и технике.

Данные этого уникального комплексного всестороннего исследования трудно переоценить и в научно-теоретическом плане: Азербайджан расположен в зоне сужения Альпийско-Гималайского пояса, известного как Аравийско-Кавказский синтаксис. Исследование показало, что этот тектонический узел обладает геодинамической симметрией: блоки западной части синтаксиса движутся против часовой стрелки, а восточной его части – по часовой стрелке. Разделена эта зона субмеридиональным поясом сейсмичности и магматизма. Совершенно очевидно, что подобный феномен расширяет перспективы широкого регионального геолого-геофизического исследования в плане международ-

ного сотрудничества ученых в области наук о Земле.

Глубинное строение Азербайджана всесторонне освещено с использованием сейсмических, грави-магнитных, тепловых и других данных. Построенные многочисленные физико-геологические модели являются основой для планирования будущих поисково-разведочных работ, долгосрочного сейсмического прогноза, строительства промышленных объектов и различных приповерхностных исследований.

Достаточно быстрый рост населения Азербайджана, подходящий к отметке 10 миллионов, создает новые требования к экономической оценке ресурсов этой страны и экологической обстановки среды обитания. Поэтому в книге был детально описан ряд важных полезных ископаемых: помимо известных запасов углеводородов (Азербайджан является старейшей углеводородной провинцией в мире), здесь был обнаружен ряд крупных месторождений полиметаллов, золота, меди, кобальта, молибдена, железа, редкоземельных элементов и других экономически и политически важных залежей. Отдельная глава книги посвящена различным аспектам геофизики окружающей среды.

Эта книга может быть полезна для геологов и инженеров, работающих в Азербайджане, на Кавказе и в схожих регионах, для студентов различных специальностей, изучающих геологию, геофизику, поиски полезных ископаемых и окружающую среду сложных тектонических регионов, а также для широкого круга читателей, которые хотят познакомиться с необычными геолого-геофизическими феноменами этой прекрасной страны.

В заключение следует отметить, что работа, проведенная коллективом исследователей имеет не только естественно-научный, но и важнейший общественный и цивилизационный аспект. Объединение прогнозных нефтегазовых, рудных и водных ресурсов с геоморфологическими, геодинамическими, эколого-геофизическими, инженерно-геологическими и другими характеристиками создает перспективную модель будущего Азербайджанской Республики.