

На правах рукописи

A handwritten signature in blue ink, reading "Асим Ахмад" (Asim Ahmad), enclosed within a faint rectangular border.

Аль-Гурейри Ахмад С. Ясин

**НЕОТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И
СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
ТЕРРИТОРИИ ИРАКСКИХ ПУСТЫНЬ**

Специальность 25.00.01 – Общая и региональная геология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва – 2019

Работа выполнена на кафедре «Общей геологии и геологического картирования» в Федеральном Государственном бюджетном образовательном учреждении профессионального высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе» (МГРИ-РГГРУ)

Научный руководитель:

профессор А.К. Корсаков 1953-2017

профессор В.В. Дьяконов

доктор геолого-минералогических наук (МГРИ-РГГРУ)

Официальные оппоненты:

Тевелев Александр Вениаминович

доктор геолого-минералогических наук, профессор МГУ
(г. Москва)

Кожурин Андрей Иванович

доктор геолого-минералогических наук, ГИН РАН,
лаборатория неотектоники и современной геодинамики,
ведущий научный сотрудник

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации ФГАОУ ВО РУДН.

Защита состоится **23 января 2020 г. в 14.30** на заседании диссертационного совета Д 002.215.01 при ФГБУН Геологическом институте РАН по адресу: 119017 Москва, Пыжевский пер., 7, ГИН РАН (4 этаж).

С диссертацией можно ознакомиться в отделении геологической литературы Секции Наук о Земле РАН по адресу: Москва, Старомонетный пер., д.35, ИГЕМ РАН и на сайте ГИН РАН <http://www.ginras.ru>

Автореферат разослан «__»__ноября__ 2019 г.

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, в 2-х экземплярах просьба направлять по адресу: 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, Геологический институт РАН, ученому секретарю диссертационного совета Лучицкой Марине Валентиновне (e-mail: luchit@mail.ru). Требования к оформлению отзыва приведены на странице 25.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 002.215.01
доктор геол.-мин. наук



М.В. Лучицкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность

Слабая геологическая изученность и большое хозяйственное значение пустынь Ирака послужили причиной для изучения современных морфотектонических процессов. Изучение неотектонического строения территории пустынь Ирака, включающей Западную и Южную пустыни (ЗЮП), крайне важно, поскольку здесь находятся многочисленные населенные пункты и промышленные объекты. Поэтому, постоянно стоит острая проблема аккумуляции пресной воды в локальных прудах-водохранилищах, что в условиях активной неотектоники и высокой структурной неоднородности территории представляет практическую проблему. Поэтому расширение сельскохозяйственных земель, обеспечение населения и предприятий пресной водой, не представляется возможным без установления сейсмоопасных зон для строительства, определения потенциальной перспективы новых нефтегазоносных объектов, что можно сделать на основе неотектонического анализа территории.

Без понимания тектонической кинематики отдельных блоков фундамента соответственно нельзя спрогнозировать тенденции развития современного рельефа. С другой стороны, исследованная территория расположена вблизи нефтегазоносного района на северо-востоке Ирака. Недавние землетрясения (декабрь 2017 г., январь 2018г.) вблизи разлома Евфрат проявились выходами газов и битумов.

На сегодняшний день существуют различные представления о новейшей тектонике территории пустынь Ирака, в том числе и роли разломов в фундаменте и чехле, а также в формировании неоструктур, что затрудняет развитие геологического понимания региона.

Цель работы:

неотектоническое районирование территории пустынь Ирака и изучение их структурно-геоморфологического строения для хозяйственных целей и прогнозирования нефтегазоносности территории.

Задачи:

- выявление выраженных в рельефе разноранговых новейших деформаций в чехле и тенденций их развития;
- анализ связи новейших деформаций с основными структурами фундамента и чехла;
- изучение неотектонического строения морфоструктур пустынь Ирака и его проявленности в структуре чехла;

– установление признаков наличия углеводородов на Аравийской плите и их связи с морфонеотектоникой чехла.

Фактический материал.

В ходе исследований проводился сбор и анализ фондовых и опубликованных материалов, связанных с тематикой данной работы: неотектонике района, геологическому строению, тектоническим особенностям, геоморфологическим исследованиям. Кроме того, в ходе авторских полевых работ в период 2000 – 2017 гг. был собран большой геологический материал по теме работы (рис.1).

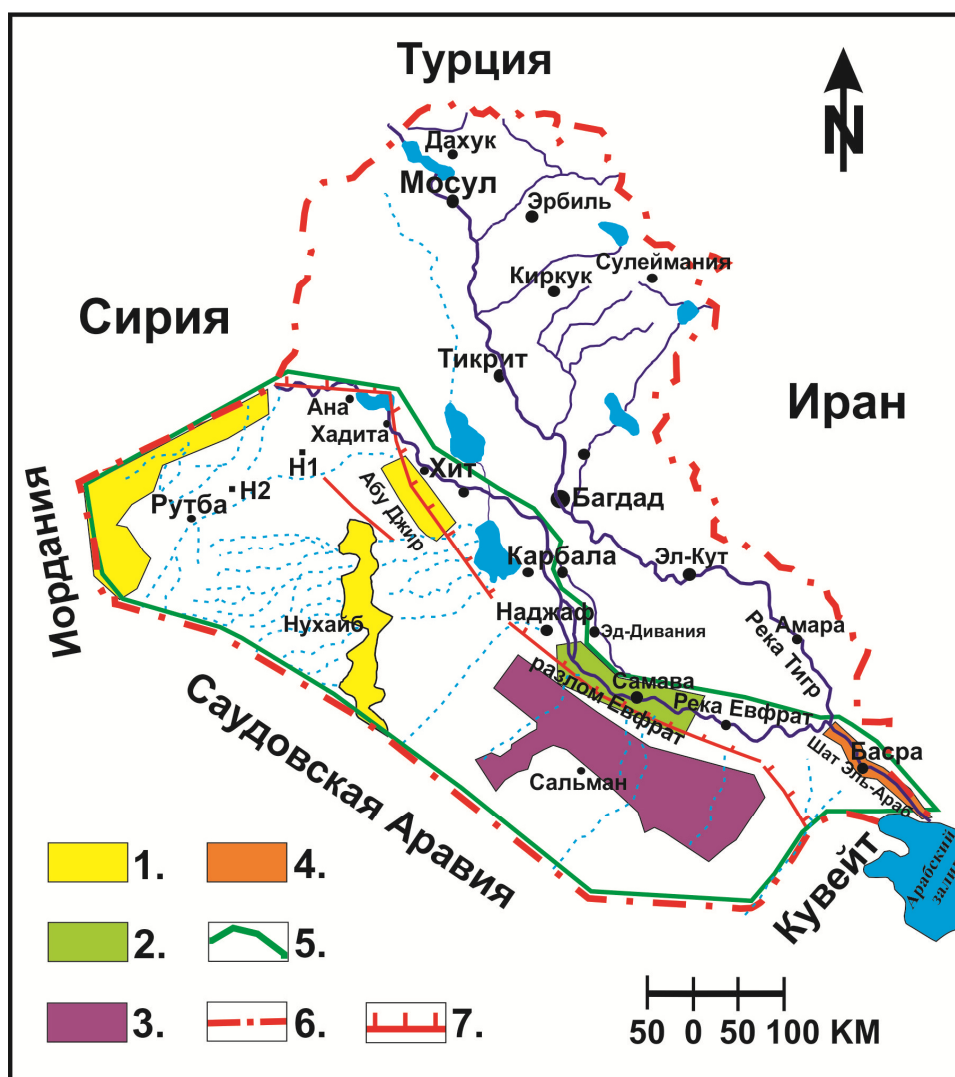


Рис.1. Неотектоническая изученность пустынь Ирака разными авторами:

1 – Sissakian and Deikran (2009); 2 – Al-Gurairy (2000), Al-Jubory & Al-Gurairy (2017); 3 – изучаемая территория автором; 4 – Al-Mayahi (2011), Al-Kubaisi & Hussein (2014); 5 – граница района исследования; 6- граница Ирака; 7 – разлом Евфрат.

На рис. 2, как на карте фактических материалов автора, приведено положение базовых геолого-геоморфологических и геоморфологических профилей, использованных в работе.

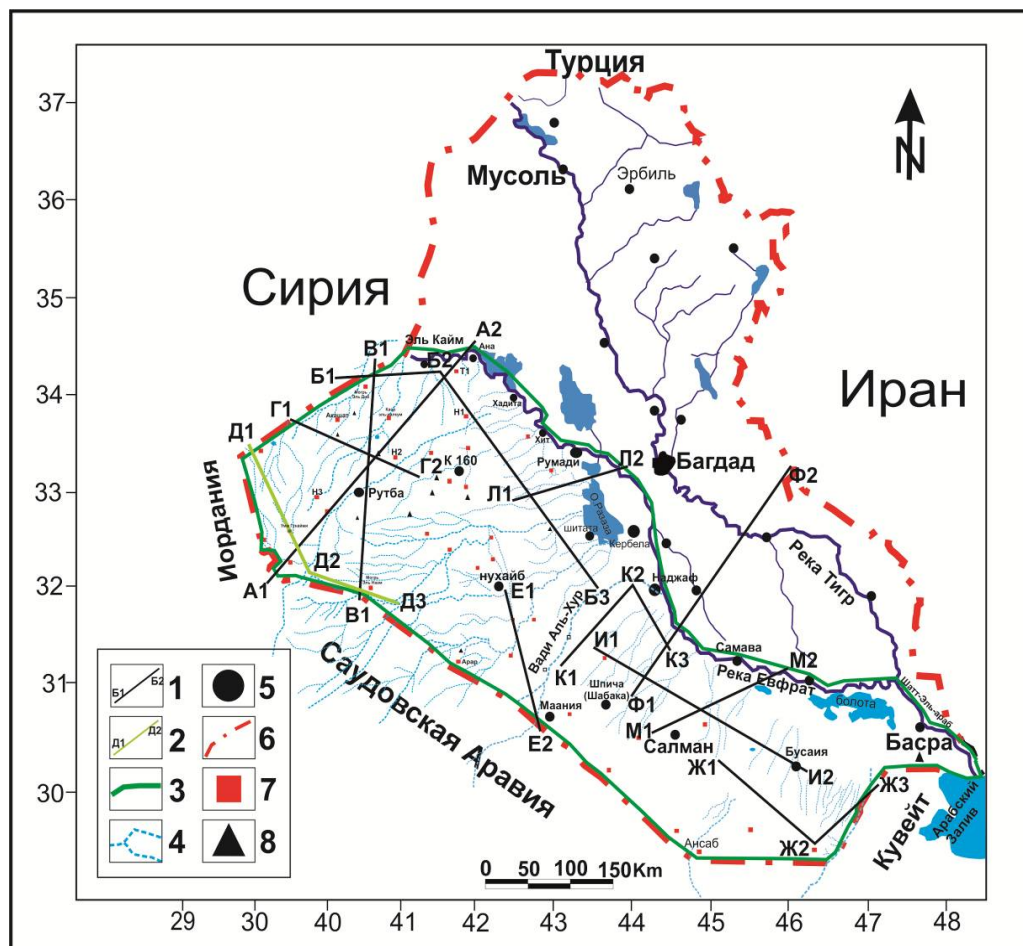


Рис. 2. Положение геолого-геоморфологических и геоморфологических профилей.

1 - геолого-геоморфологические профили, 2- геоморфологические профили, 3- области исследования, 4- долины, 5- города, 6- границы Ирака, 7-поселения, 8- холмы.

Методика исследований.

Неотектонические исследования часто затруднены в связи с малыми амплитудами новейших движений, их латентностью и слабой контрастностью, широким распространением конденудационных и конседиментационных структур. В работе применялись дистанционные методы структурно-геоморфологического анализа рельефа территории, с использованием топографических карт и материалов дистанционного зондирования (цифровой рельеф и космоснимки). Полученные результаты дополнялись и подкреплялись геолого-геоморфологическим профилированием территории. Выявленный затем новейший структурный план сопоставлялся с древними структурами для установления степени унаследованности и закономерностей тектонического развития территории. Для этого проведены дешифрирование линеаментов по картам гидросети, топографическим картам, цифровым моделям рельефа и космоснимкам. Кроме того, использовалась специализированная компьютерная обработка полученных материалов в программе Arc GIS 10.2 с целью анализа проявленности новейших тектонических форм.

Защищаемые положения:

1. На территории пустынь Ирака оперяющие трещины к глубинному разлому Евфрат являются рельефообразующими для тектонических поднятий и прогибов в чехле, что проявилось в современном изменении положения и морфологии русел рек, а также пустынных долин за счет вертикальных перемещений.

2. Современный структурный план ЗЮП сформировался в миоцен-четвертичное время как сочетание зонально сгруппированных и осложнённых разломами складчатых поднятий и впадин и слабо поднятых недеформированных блоков.

3. Области крупных зонально сгруппированных антиклинальных структур, или современных поднятий, вблизи разлома Евфрат перспективны на углеводородное сырьё.

Новизна работы.

1. Впервые для территории пустынь Ирака составлены структурно-геоморфологические карты, на которых показаны новейшие структуры в границах, сформировавшихся в рельефе в четвертичное время, а амплитуды отражают поднятия конэрозионной стадии развития новейших деформаций.

2. Выявлено, что преобладающим результатом новейших деформаций являются своды и валы, структурные ступени выражены пликативными деформациями в чехле.

3. Впервые выполнен анализ цифровых моделей поверхности, который подтвердил различия в особенностях структурно-геоморфологического строения областей поднятий и прогибов, проявившихся в четвертичном периоде.

4. На основе анализа морфонеотектоники территории пустынь Ирака, прямых находок углеводородов и сопоставлении с объектами, выявленных в аналогичных условиях, впервые показаны перспективные площади на углеводородное сырьё.

Практическая значимость.

Полученные результаты могут быть использованы для: сейсморайонирования территории пустынь Ирака и выявления в них областей геозкологических опасностей; подбора наиболее подходящих мест для строительства плотин с целью сохранения дождевой воды; оценки площадей на углеводороды.

Структура диссертации.

Диссертация общим объемом **102** страниц, состоит из введения, **7** глав и заключения, включает **29** иллюстраций, **3** таблиц, **4** фото и списка литературы из **134** наименований.

Апробация.

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных конференциях «Новые идеи в науках о Земле» (Москва, 2014, 2015, 2017, 2018 гг.), Основное содержание диссертации отражено в **11** опубликованных работах (в том числе **3** в реферируемых журналах по перечню ВАК).

Благодарности:

Во-первых, благодарю моего первого руководителя, профессора А.К. Корсакова (РГГРУ, г. Москва), который рано ушел от нас и оставил в наших сердцах уважение к нему. Также, автор благодарен сотрудникам кафедры «Общей геологии и геологического картирования» РГГРУ (г. Москва), в том числе за активную помощь доценту А.К. Наравасу и за консультации доценту С.А.Соколову. Автор благодарен за консультации профессору В.Г. Трифонову, сотрудникам Иракской геологической службы - Багдад "GEOSURV IRAQ" (г. Багдад, Ирак), г-же Аватиф Мехди Манджи (Mrs. Awatif Mehdi Manji) и профессору Мухаммад Сальман Салех Аль-Джибури. Кроме того, благодарность моему коллеге-диссертанту Абдельхалим Шукри Махмуду (Каир, Египет).

При этом автор выражает особую признательность своему второму научному руководителю, профессору В.В. Дьяконову.

Обоснование защищаемых положений

Первое защищаемое положение:

На территории пустынь Ирака оперяющие трещины к глубинному разлому Евфрат являются рельефообразующими для тектонических поднятий и прогибов в чехле, что проявилось в современном изменении положения и морфологии русел рек, а также пустынных долин за счет вертикальных перемещений.

Территории пустынь Ирака включают в себя Западную и Южную пустыни (ЗЮП), которые расположены на Аравийской плите и частично на Месопотамском передовом прогибе. ЗЮП является частью Аравийской плиты, где Ирак занимает территорию северного и северо-восточного края плиты.

Толщина земной коры в регионе, по данным гравитики, оценивается мощностью до 50 км в районе западной реки Евфрат (Ni and Barazangi, 1986). Эта интерпретация согласуется с сейсмическим профилем через Месопотамию, основанном на комбинированной глубинной сейсмической рефракции, гравитации и магнитных данных. Предполагаемая глубина залегания кровли фундамента в пустынях Ирака, по интерпретации аэромагнитных данных

специалистов СССР “CGG” (1974), составляет 7 – 10 км с преобладающим уклоном на север и северо-восток. Мощность терригенного чехла увеличивается с севера изучаемой территории на юг в Кувейт. Таким образом, можно сказать, что основные особенности новейшего структурного плана территории находятся под большим влиянием глубинных неоднородностей земной коры и мантии.

По плотностным характеристикам на территории ЗЮП выделяется ряд геоблоков (Rengin Gök. et al., 2008). Их положение хорошо коррелируется с наиболее крупными структурными элементами неотектонического строения территории (рис. 3).

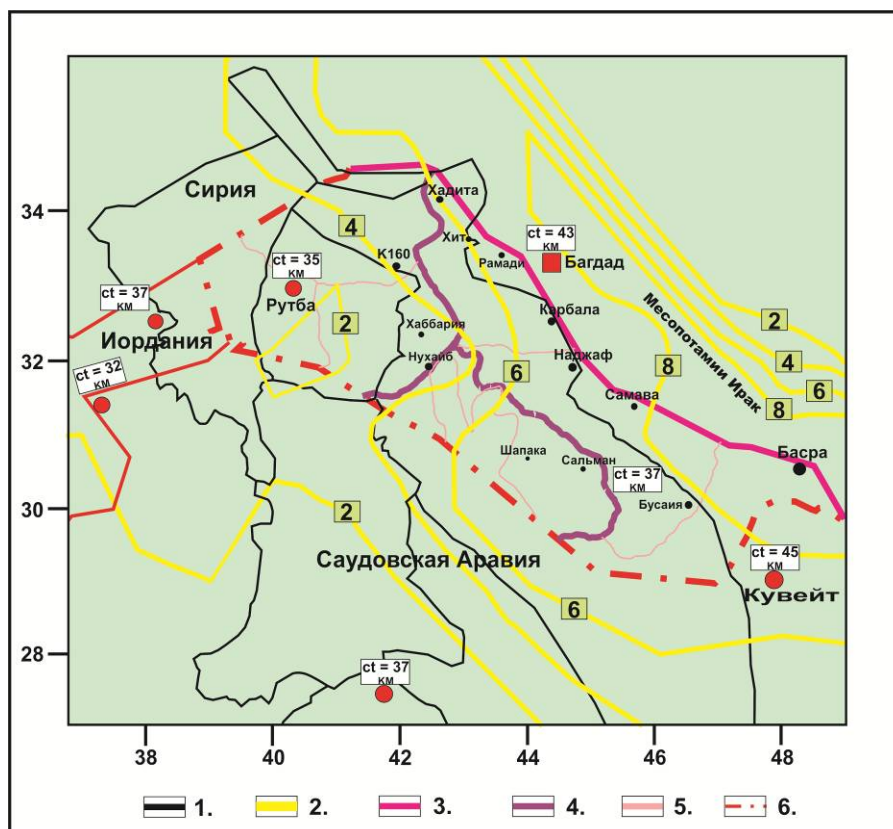


Рис. 3. Связь новейших тектонических структур с глубинными неоднородностями земной коры и мантии.

По материалам (Rengin Gök. et al., 2008; Al-Heety, 2002 и Al- Rahim Hussein A.M., 1993).

Условные обозначения: 1 - границы тектонических блоков; 2 - изолинии плотности в г/см³; 3-6 – границы: 3 – ЗЮП; 4-5 – новейших структур; 4 – надранговых структур; 5 – структур первого ранга; 6 – граница Ирака. Глубина слоя Мохо показана в км (ct=45 км).

Эта территория была свидетелем многочисленных тектонических движений в фундаменте в разные геологические периоды и подтверждается недавними землетрясениями в районе 11.12.2017 г. (М 5,4) и 11.01.2018 г. (М 5,5) с примерно одним гипоцентром на глубине 10 км (site: www.earthquake.usgs.gov & www.emsc-csem.org/Earthquake/world/M5/).

Чехольный комплекс представлен отложениями палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Палеозойский разрез слагают породы каменноугольной и пермской систем. Мезозойский комплекс представлен отложениями верхнего триаса, юры и мела. Кайнозой представлен комплексом палеогеновых, неогеновых и четвертичных отложений. Палеоген повсеместно распространен в пустынях Ирака. Неогеновая система развита западнее долины Евфрата.

Первые представления о неотектоническом строении территории ЗЮП были выполнены на неотектонической карте территории Ирака в масштабе 1:1 000 000, составленной под редакцией Сисакян В.Х. и Дикран Д.Б. (**Sissakian Varoujan K. & Deikran Duraid B., 1998, 2008**). На ней нашли отражение наиболее крупные структурные элементы территории ЗЮП, показаны общие амплитуды тектонических движений. При этом ими была построена новая неотектоническая карта, отличающаяся существенно большей детализацией и рассмотрена связь новейших структур с древними элементами тектонического строения.

В результате более поздних работ (**Rengin Gök. et al., 2008; Al-Heety, 2002**) были выделены основные крупные тектонические блоки фундамента (рис. 3).

На рис.1, как на лоскутном одеяле, показана неотектоническая изученность пустынь Ирака разными авторами. Значимые исследования структурно-геоморфологического строения, геодинамики, неотектоники и тектонофизики территории ЗЮП принадлежат (**Buday T., 1980; Jassim & Buday., 2006; Al-Kadhimi et al., 1996; Sissakian & Deikran, 1998; Fouad, 2007; Deikran & Sissakian, 2008; Ma'ala, K.A., 2008**). При этом было установлено, что этап новейшей тектонической активизации на территории ЗЮП связан с неогеновой активизацией, наступившей после регрессии моря в среднем – верхнем миоцене и оценивается разными исследователями в интервале 11 – 20 млн. лет (**Buday T., Jassim S.Z, Deikran D.B., Sissakian V.K.**). Однако в целом обобщение по неотектонике пустынь Ирака не было сделано.

В истории формирования неотектонических структур выделяется несколько стадий рельефообразования, каждая из них связана с общим поднятием и расчленением территории. Такие стадии завершались в целом угасанием тектонических движений и формированием поверхностей выравнивания. Так выделяют миоценовый, плиоценовый и четвертичный этапы рельефообразования.

В неоген-четвертичном структурно-вещественном комплексе выделяются многочисленные морские и континентальные осадочные фации, развитые на территории ЗЮП (рис. 4).

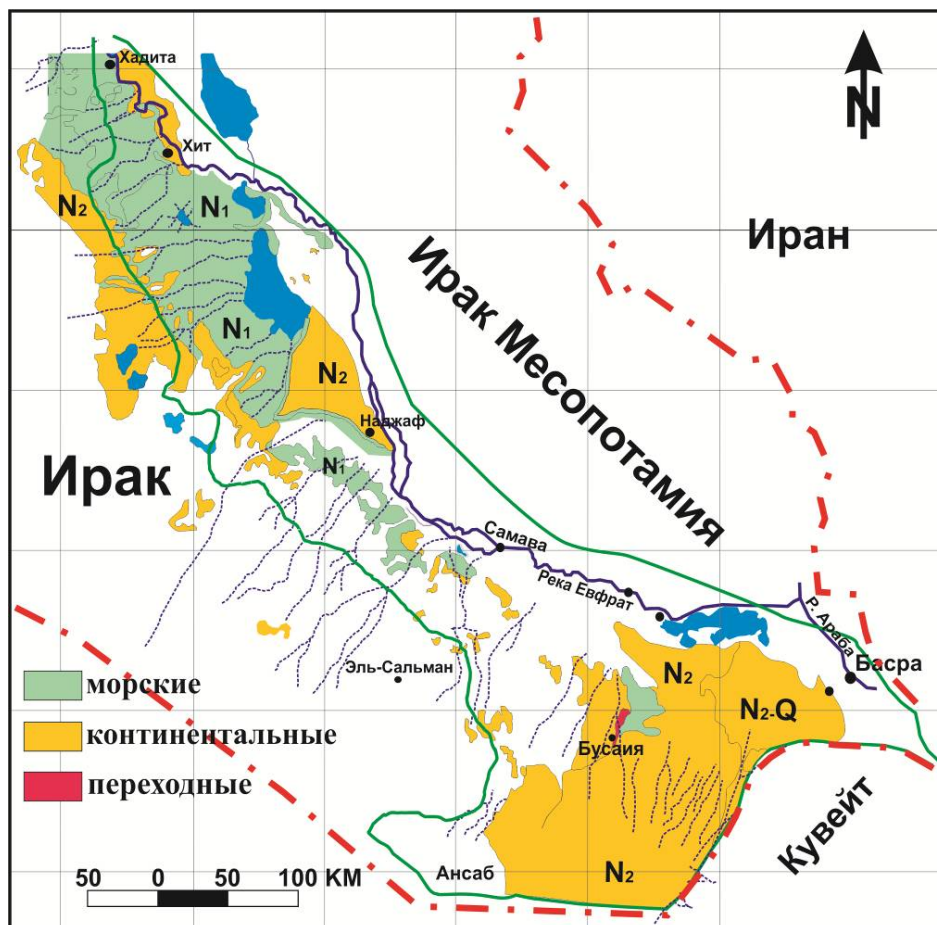


Рис. 4. Условия осадконакопления неогеновых отложений в исследуемой зоне (граница показана зеленой линией).

Составил: Аль-Гурейри по [Jassim et al., 2006; Sissakian & Mohammed, 2007; Jassim & Al-Jiburi, 2009].

Отложения миоцена развиты от Хадиты до Бусаии, большинство из которых являются морскими. Основная часть морских отложений на юго-востоке региона (восточная Бусаия) сменяется континентальными плиоцен-плейстоценового возраста. Отложения более позднего возраста имеют ограниченное развитие по сравнению с неогенными отложениями, которые накапливались вблизи реки Евфрат, а также в пустынных долинах.

Четвертичные отложения тесно связаны с развитием современных рек и долин, которые покрывают большую часть территории ЗЮП и в целом охватывают область исследований.

Таким образом, можно сказать, что основные особенности новейшего структурного плана связаны с распределением глубоких неоднородностей земной коры и мантии. При этом это влияние оказалось больше в южной части территории.

Региональный разлом Евфрат на территории Ирака занимает исключительно важное место, что ранее было недооценено. По структурной значимости разлом Евфрат является

глубинным долгоживущим и отделяет Месопотамский передовой прогиб от Аравийской плиты. Кроме того, он имеет продолжение на север на территорию Сирии (Trifonov et al., 2012). Оперяющие к нему разломы нижеследующего порядка образовали систему активных тектонических блоков с различной кинематикой и морфологией. Фактически надо рассматривать целую зону разломов Евфратского линеймента в фундаменте района. Происхождение регионального разлома Евфрат возможно объяснить горизонтальным сдвигом Месопотамии на север, а будущей Аравийской плиты на юг в палеозойское время.

На рис. 5А приведена обобщенная геологическая колонка пород Аравийской плиты, а на рис. 5В – Месопотамии. Из приведенных колонок видно, что на площади Месопотамии в плейстоцене развивается трансгрессивная серия аккумулятивных континентальных отложений плиоцена и голоцена. Приподнятая Аравийская плита показывает в основном регрессивный разрез миоцена с базальными галечниками в основании, что говорит о существенной тектонической перестройке в регионе и подъеме источника сноса на юго-западе Арабского плита в связи с альпийской активизацией.

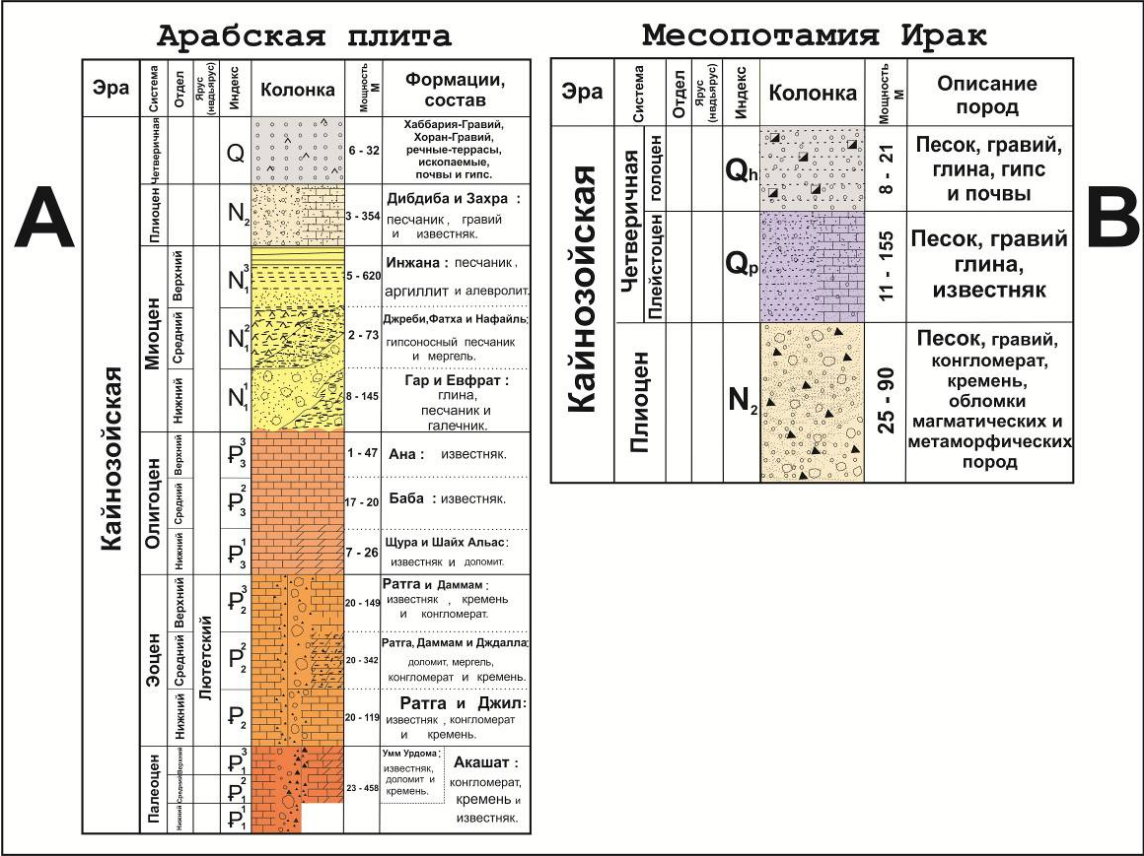


Рис. 5. А. Геологическая колонка Аравийской плиты.
В. Геологическая колонка площади Месопотамии.

При проведении настоящей работы автор вслед за Орловой А.В. (Блоковые структуры и рельеф, 1975) исходил из того, что рельеф поверхности создается главным образом за счет вертикальных перемещений геологических блоков разного знака и различной амплитуды.

Эти вертикальные перемещения происходили по линиям глубинных разломов в фундаменте. Поэтому эти разломы названы рельефообразующими.

Во время формирования современного рельефа на территории произошли многофакторные геологические процессы. Основная часть из них оказалась латентная, или скрытая. Но, отмечались и видимые, яркие. Так, изменение положение русла реки при подъёма тектонического блока показано на рис.6. Кроме того, исторически неоднократно наблюдалось локальное омоложение русла р. Евфрат и ее притоков (рис.7 и 8). Данный геологический феномен возник в конце XIX – начале XX вв. на восточной границе региона в русле р. Евфрат вблизи г. Самава и далее к северу и северо-западу до верховьев Евфрата.

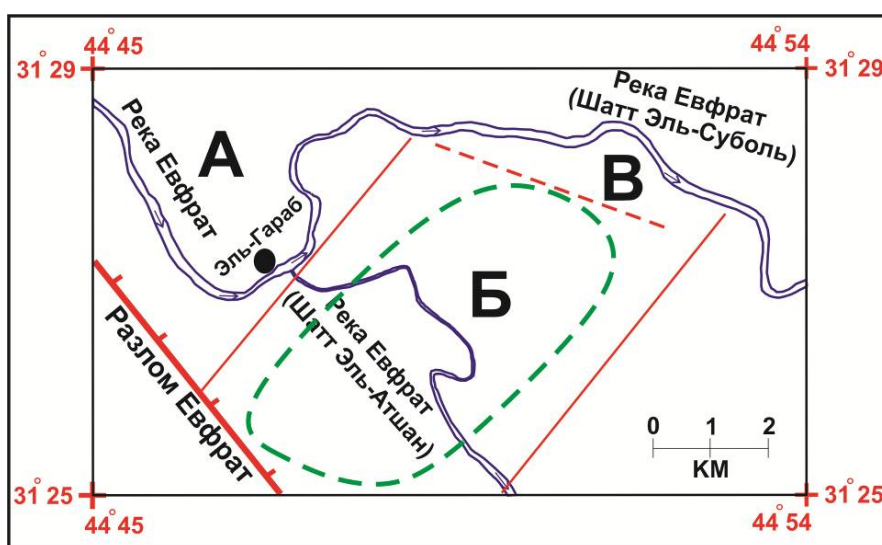


Рис. 6. Иллюстрация активации тектонических блоков прилегающих к разлому Евфрат, с последующим изменением русла реки Евфрат.

А- Основное русла реки Евфрат. Б- Участок активизации.

В- Современное положение русла р. Евфрат.

Приведенная кривая для потока р. Евфрат на рис. 7 показывает вертикальное положение речного потока до и после тектонической активации. Это геоморфологическое явление, названное на местном языке «Аль-Нагарат», отражается в формировании перепада (в виде водопада) в основном русле Евфрата с амплитудой около 4 м. Этот процесс наблюдался до 40-х гг. XX века.

Затем этот процесс остановился сам собой после безуспешных попыток правительственных организаций предотвратить прогрессирующее продвижение водопада на север (что было освещено в прессе в 1938 г.) (Al-Ghurairy, 2000). Процесс омоложения русла р. Евфрат был вызван тектоническими движениями и активизацией разлома Евфрат, что проявилось в поднятии участков территории и углублении русла реки в соответствии с новым базисом эрозии.

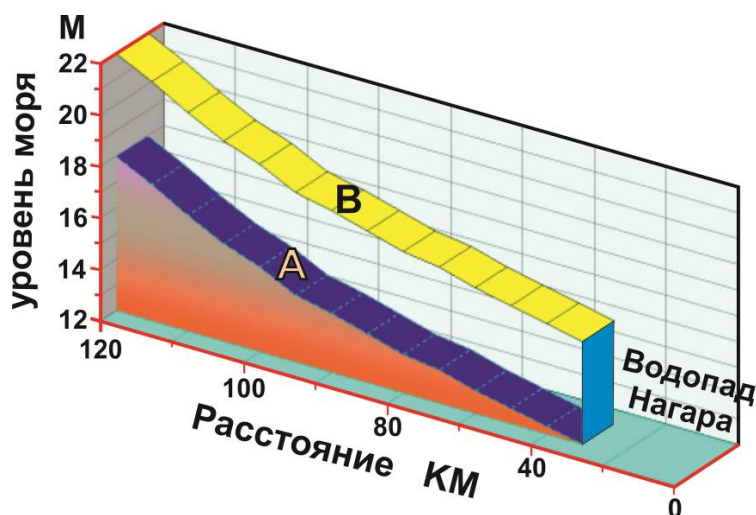


Рис. 7. Приведенная кривая для потока реки Евфрат:

Речной поток до (А) и после (В) тектонической активации.

Главной причиной возникновения явления «Аль-Нагарат» стала активизация зоны разлома Евфрат и прилежащих отдельных тектонических блоков в восточной части Южной пустыни. Причем, опускание блока по течению р. Евфрат привело к возникновению водопада в результате восстановления естественного водного уровня реки при новом базисе эрозии. Однако затем последовал подъем следующего соседнего блока, который привел к подпруживанию русла, в результате которого первичное течение изменило направление, огибая указанный блок с севера (рис. 6). При этом медленная попятная эрозия привела к продвижению порога-водопада на север с углублением русла (рис. 8).

Для оценки количественных данных влияния морфотектонической активности был проведен математический факторный анализ для нескольких поперечных профилей р. Шатт-эль-Араб (река Евфрат на юге Ирака, от города Курна вниз по течению до Аравийского залива). Это изучение показало явное преобладание тектонического фактора над гидрологическим, а также обнаружило влияние современной тектонической активности на изменение русел рек.

Неотектонические движения вблизи оз. Сава по рельефообразующим разломам стали причиной вертикального перемещения тектонических блоков в данном регионе, вызывая тем самым изменение направления основного русла р.Евфрат с запада на восток (рис. 8 и 9). В итоге восточный второстепенный рукав реки стал основным, а основной рукав – второстепенным. В результате чего водные запасы последнего сокращались с конца 1980-х гг. до начала 1990-х гг. (район деревни Эль-Гараб, южнее города Эш-Шнафия). Таким образом, данные неогеохронологические особенности рельефа возникли в результате активизации глубинных процессов в данном регионе.



Рис. 8. Омолождение русла реки Евфрат в зоне влияния разлома Евфрат.

Аналогично, в результате новейшей тектонической активности новообразованные речные долины перехватили древнюю речную сеть Вадии Або Гар (Рис.9 А), аналогичная картина наблюдается на рис 9.Б., где дешифрируются перехваты по четырем долинам. Это было установлено при анализе спутниковых снимков (рис. 9).

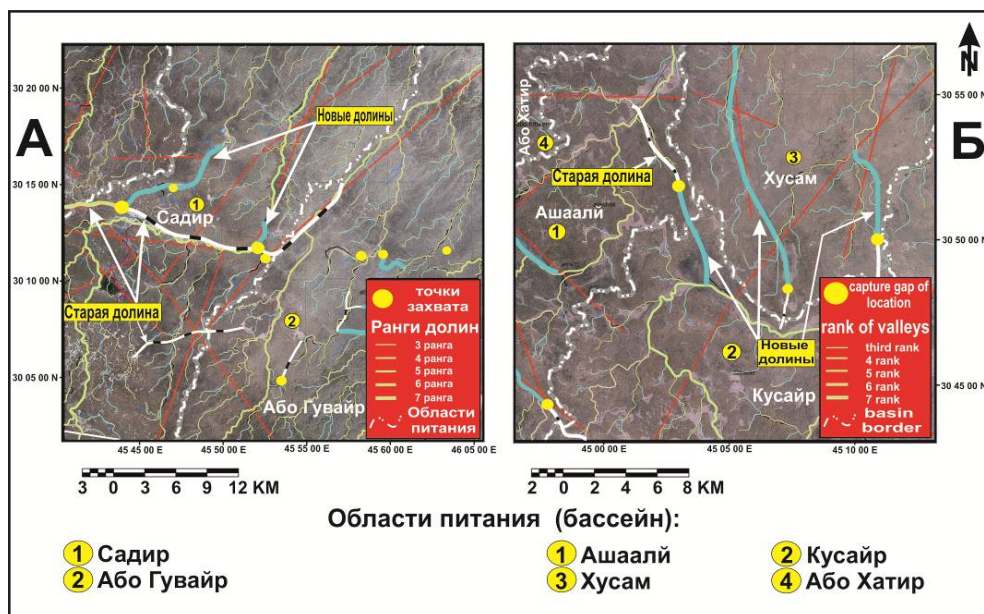


Рис. 9. Места речных перехватов по интерпретации космоснимков (ПО Арк ГИС 10.2).

Таким образом, речная сеть Вадии Або Гар утратила часть своего бассейна в пользу Вадии Садир и Або Гувайр. Это подтверждает существование разломов северо-восточного простирания, которые привели к образованию бассейнов Вадии Садир и Або Гувайр,

разделив верховья древнего бассейна Вадии Або Гар на две части. Западная его часть образовала бассейны Вадии Садир и Або Гувайр, в то время как восточная часть совпадает с Вадией Або Гар, что отчетливо наблюдается на спутниковом снимке. Морфотектонические процессы привели к перестройке участков долин в нижнем течении: отчленение их от основного русла с образованием нового местного базиса эрозии. Так произошло в бассейне Вадии Хувайми. Процесс тектонического поднятия привел к разделению речной сети на две части: западную и восточную, а также к образованию оползня, формированию нового базиса эрозии для верховий долин (на западном окончании) (рис. 10).

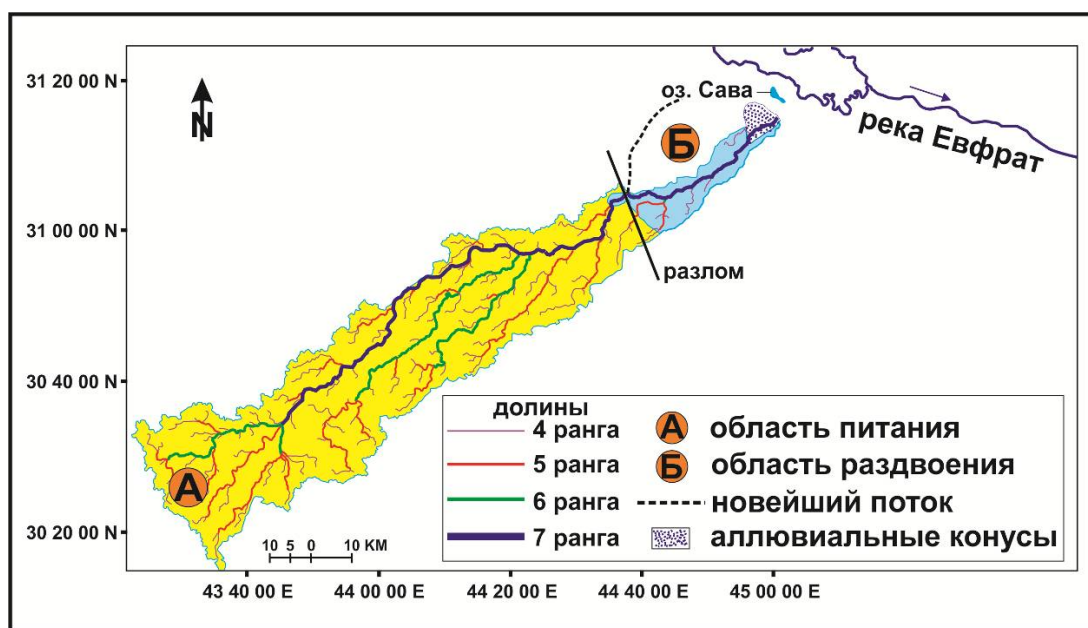


Рис. 10. Раздвоение области питания (бассейна) Вадии Хувайми на две части: западную (А) и восточную (Б).

При образовании нового бассейна сохраняется та же самая речная сеть, которая, будучи единым потоком, следовала по направлению к озеру Сава. Восточная часть (Б) само по себе не могла сформировать конус выноса такого масштаба в силу небольшой площади бассейна (318 км^2), а также его малой крутизны склона 1.6 м/км . Площадь западной (А) части составляет (3406 км^2), с относительно малой крутизной склона 2.2 м/км . Отмечается, что площадь Вадии Хувайми до тектонической активизации составляла около 3700 км^2 , а уклон склона 2.1 м/км .

В результате изучения современных речных долин в регионе были определены следующие основные морфотектонические процессы: омоложение речной сети и возникновение новых речных бассейнов; разделение отдельных рек (бифуркация), формирование аллювиальных конусов выноса; перехват речной сети; перестройка речной сети. В итоге, система проявленных в чехле поднятий и прогибов создали современную

неоморфологическую тектоническую структуру территории. В нашем исследовании сухих долин в Южной иракской пустыне были получены следующие результаты:

- блоковые движения связаны с рельефообразующими структурами в фундаменте под влиянием зоны разломов Евфрат;
- определены места речных перехватов, участки бифуркации русел, а также обнаружены новые геологические объекты с линейными характеристиками, их пересечение, оседание земли “ ground landing “ и отложения пойменных равнин;
- впервые показано, что верховье бассейна Вади Або-Гар перехвачено речными бассейнами Садир и Або-Гуаир. В начале четвертичного периода этих бассейнов не существовало, они возникли с образованием структур северо-восточного направления;
- основные русла сухих долин были сформированы в четвертичное время;
- морфо-неотектонические процессы привели к перестройке участков сухих долин в нижнем течении р. Евфрат, отчленению притоков от основного русла с образованием нового местного базиса эрозии. Так произошло в бассейне долины Хувайми. Процесс тектонического поднятия привел к разделению речной сети на западную и восточную с образованием местного оползня;
- новейшие движения в данном регионе происходили в плиоцен - четвертичное время.

Второе защищаемое положение:

Современный структурный план ЗЮП сформировался в миоцен-четвертичное время как сочетание зонально сгруппированных и осложнённых разломами складчатых поднятий и впадин и слабо поднятых недеформированных блоков.

Для картирования неотектонических признаков в ЗЮП построены многочисленные геолого-геоморфологические профили, с использованием данных региональных геофизических работ. В качестве примера на рис. 11 показаны профили А₁ – А₂, Б₁ – Б₂ и И₁ – И₂, соответственно через поднятия Джабаль Аниза и Эль Кайм, поднятие Восточный Анбар, а также Наджаф и Самава, где рассмотрены новейшие пликативные деформации на территории ЗЮП.

С целью систематизации морфонеотектонических построений нами построена карта районирования территории. Под систематизацией геолого-геоморфологического строения пустынь Ирака понимаем систему выделенных тектонических поднятий и смежных прогибов разного ранга-порядка. Для простоты эти структуры на рисунках обозначены первыми буквами их наименований, а отдельные их части (более низких рангов) – римскими цифрами.

Для определения геологических границ выделенных тектонических структур построены многочисленные геолого-геоморфологические разрезы, по примеру рис. 11.

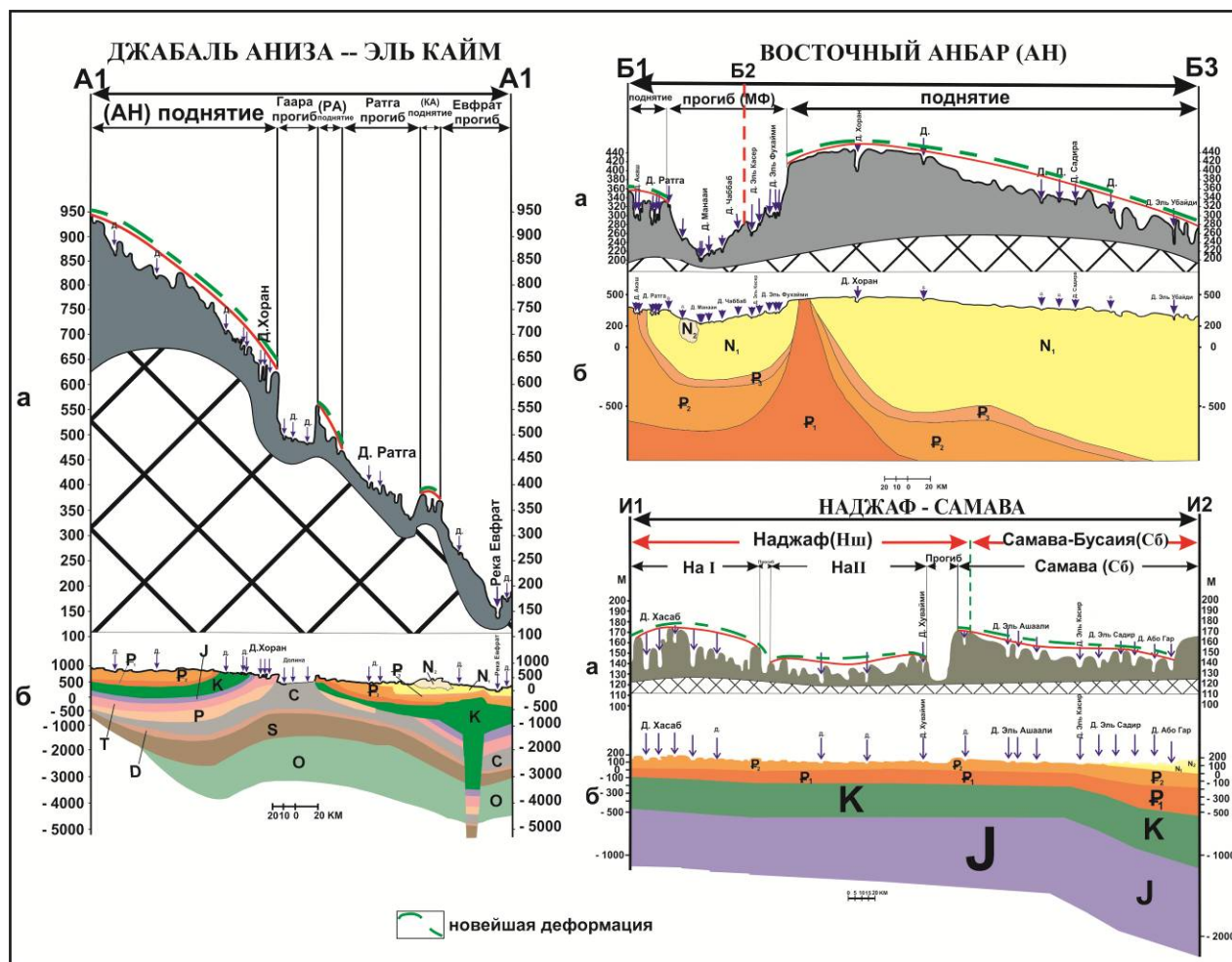


Рис. 11. Геолого-геоморфологические профили территории ЗЮП,
а – геоморфологический профиль; б – геологический разрез.

В основу проведенного неотектонического районирования территории ЗЮП положено изучение конэрозионных структурных форм, проявившихся в рельефе в современную эпоху. При этом рассматриваются всего три уровня рангов геоморфологических структур, где первому соответствуют наиболее крупные структуры, например мегаподнятия: Рутба [РУ] и Западный Евфрат [ЗЕ] и разделяющий их прогиб Маания-Нухайб [МН] (рис. 12). Второй и третий ранговый структурный уровень касается более низких порядков структур соответственно.

Мегаподнятия Рутба (РУ) орографически соответствует территории поднятия Западного Евфрата (ЗЕ) и распространяется до горных районов в Сирии, Иордании и Саудовской Аравии. Вытянутое в меридиональном направлении на 357 км при ширине 183 км, наибольшие амплитуды (более 940 м).

Поднятие ЗЕ заложилось на месте зоны Сальман-Хадар в пределах территории ЗЮП. Мегаподнятия РУ подразделяется на три структурно-геоморфологические зоны в виде

поднятий: Гаара-Эль Кайм (РУ-I), Требиль-Эль Вальид (РУ-II) и РАр (РУ-III). Из них РУ-I и РУ-II имеют локально-контрастное строение, в отличие от территории РУ-III, отличающейся более спокойным режимом. В целом мегаподняtie Рутба дискордантно накладывается на границу ЗЮП и продолжается за его пределы.

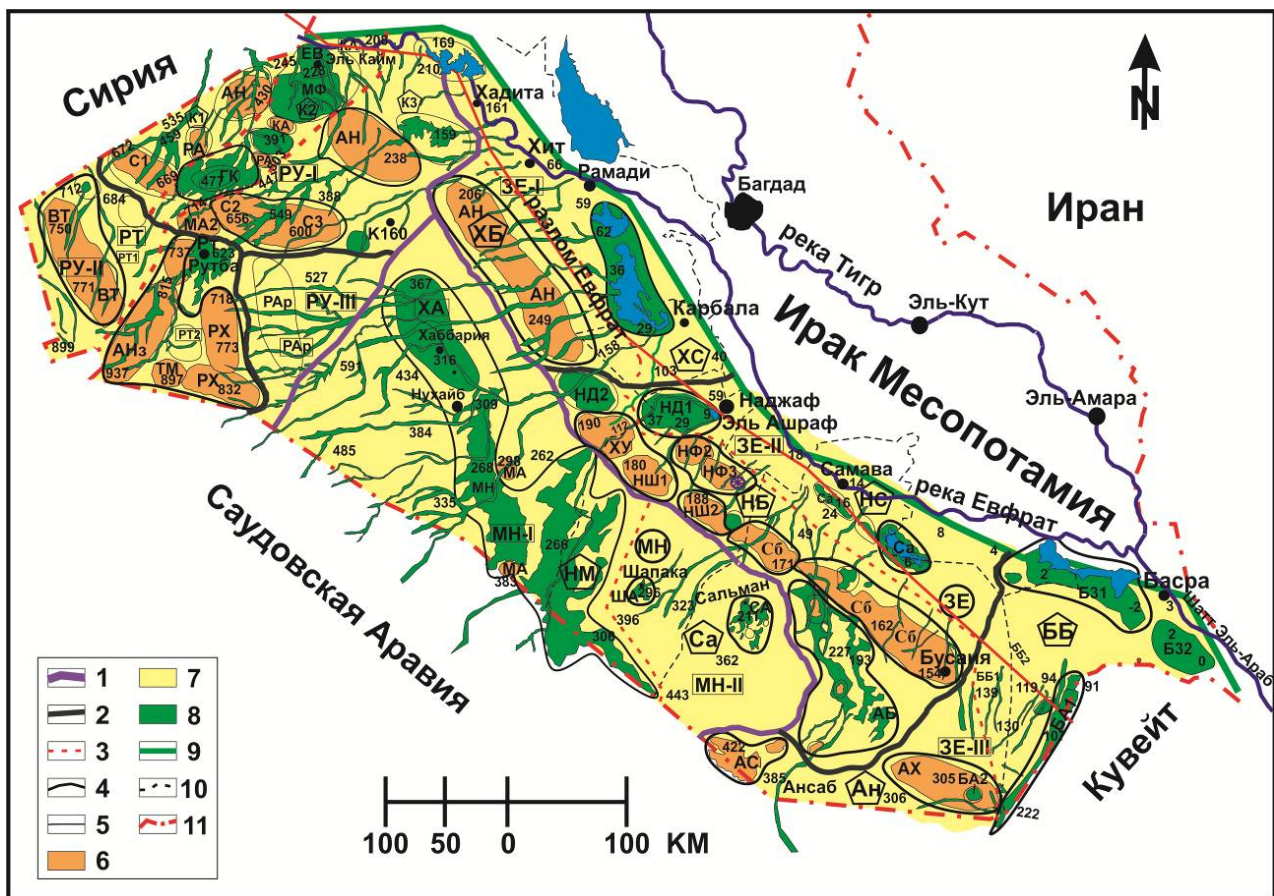


Рис. 12. Неотектоническое районирование территории пустынь Ирака (Аль Гурейри).

1–6 — границы разноранговых новейших деформаций, выраженных в рельефе: 1 — надранговые, 2 — первого ранга: областей поднятий и абсолютных и относительных опусканий, 3 — второго ранга: зон поднятий и прогибов, крупных оvoidных поднятий, 4 — третьего ранга: поднятий, прогибов, структурных ступеней, 5 — локальные поднятия и впадины, 6–8 — направленность и интенсивность новейших тектонических движений: 6–7 — поднятия: 6 — умеренные, 7 — слабые, 8 — опускания относительные и абсолютные, 9–11 — границы: 9 — Граница области исследования (ЗЮП), 10 — Административные границы между городами, 11 — Границы Ирака.

Буквенные обозначения: надранговые структуры (в кружках): поднятия: РУ – Рутба, ZE – Западный Евфрат; MN – прогиб Маания -Нухайб; структуры первого порядка: области поднятий: РУ-I– Рутба – Эль Кайм, [РУ-II] РТ – Рутба-Требиль, ZE-I, ZE-II и ZE-III – Западный Евфрат, MN-II – Маания-Нухайб; сегменты прогиба: ХА – Хаббария, MN-I – Маания; структуры второго порядка (поднятия, зоны поднятий): К-1 и К-3 – Эль-Кайм, ХБ – Хадита - Бусаия, Са – Сальман, Ан – Ансаб, РАр – Рутба-Аръяр; (прогибами, зоны

прогиба): К2 – Гаара - Эль-Кайм , ХС – Хадита-Самава , ББ – Эль-Батин-Басра , НМ – Маания-Нухайб; структуры третьего порядка: ВТ – Валид-Требиля, АНз – Джабаль Аниза , ТМ – Требиля-Вакрь ЭльНаам , РХ- Рутба_Хоран, АН – Анбар , ХУ – долина Хур, НШ1 и НШ2 – Наджаф-Эш-Шинафия , НФ2 и НФ3 – Наджаф, Сб – Самава-Бусаия, АХ – Або-Хайма , АС – Ансаб, МА – Маания; Рт – Рутба, ГК – Гаара-Кайм, ЕВ – Евфрат, НД1 и НД2 – Наджаф, БА1 и БА2 – Эль-Батин, АБ – Або-Хайма, СА – Сальман, ША – Шапака.

В РУ-I отмечаются локальные поднятия АН, С1, С2, С3, РА и разделяющие их прогибы ГК, МФ и ЕВ. В строении РУ-II выделяются локальные тектонические структуры Рутба (РТ), Требиля-Эль Вальид (ВТ), Тарфавиское (РХ) и Джабаль Аниза (АН). В составе РУ-III отмечаются площадное поднятие РАр и прогиб ХА. К юго-востоку от РУ-III расположено локальное поднятие Хаббария (ХА) в виде протяженной зоны.

Прогиб Маания-Нухайб (МН) расположен между ЗЕ с востока и поднятиями РУ с севера и напоминает форму коробки.

В структурно-геоморфологическом строении территории Западная и Южная пустыни Ирака выделяется **область озера Кайм-Хадита (КХ)**, которая представляет собой сводообразное поднятие, вытянутое в меридиональном направлении на 290 км при ширине 180 км. Наибольшие амплитуды (более 700 м) приурочены к западной части области и снижаются в юго-восточной направлении, согласно с погружением поверхности фундамента. В области Кайм-Хадита выделяются три зоны поднятий: северное Кайм-Хадита (К1) с субмеридиональным простираем локальных структур и наибольшими амплитудами (до 650 м); среднее Кайм-Хадита (К2), в котором преобладают структуры север-восточного и юго-западного простираем, а амплитуды поднятий меньше чем у К1; наконец Кайм-Хадита (К3) где преобладают структуры север-восточного и юго-западного простираем, а амплитуды поднятий меньше чем у К2. В К1 (озеро Хадита) выделяются поднятия Акашат-Могрь, Эль-Диб (С1, РА , АН) и ряд местных (МА2), (С2), (С3) и АН. Между иракосирийской границей и районом Акашат расположена зона поднятия С1, отличающаяся наибольшими амплитудами и дискордантностью границ ЗЮП. Зона поднятий РУ-1, прогибов ГК, МФ и ЕВ заложены на месте Рутба и разделены на два удлиненных параллельных поднятия (К1, К3).

В свою очередь К1 состоит из трех поднятий: первое из которых (С1) простирается к северо-западу и юго-востоку; второе поднятие (РА) расположено к северу от первого и протягивается с севера на юг; третье возвышение (АН) расположено к северу с простираем с северо-востока на юго-запад.

В составе поднятия К2 находим два локальных поднятия и три прогиба (ГК), простирающихся с северо-востока на юго-запад. Прогибы (МФ и ЕВ), расположенные на

севере территории, разделяются между собой поднятиями (РА и КА). Третью часть рассматриваемой зоны (К3) сформировали три поднятия (С2, С3 и АН) с общей протяженностью с северо-запад на юго-восток. При этом поперечная сухая долина носит фрагментарный характер, как в случае (С2 и С3).

Область Рутба-Требиль (РТ-II) в структурном отношении представляет собой пологосводовообразное поднятие, вытянутое в меридиональном направлении на 245 км, при ширине 155 км. Наибольшие амплитуды (более 950 м) приурочены к западной части области и снижаются в юго-восточном направлении, согласно с погружением поверхности фундамента. В области РТ выделяются две зоны поднятий (РТ1 и РТ2). Поднятие РТ1 отличается субмеридиональным простираем локальных структур и большой амплитудой (до 890 м). В поднятии РТ2 преобладают структуры северо-восточного и юго-западного простираем с амплитудами поднятий до 944 м.

Область поднятия Рутба – Аръар (РУ- III) в структурном отношении представляет собой сводовообразное поднятие, вытянутое в меридиональном направлении на 150 км, при ширине 190 км, при разделении на две крупные части РАр и ХА. Наибольшие амплитуды (более 700 м) приурочены к западной части области и снижаются на востоке в юго-восточном направлении.

Область поднятий Западный Евфрат в структурном отношении представляет восточный край Аравийской плиты. Структура вытянута в меридиональном направлении на 622 км при ширине 148 км. Наибольшие амплитуды приурочены к западной части и достигают более 425 м. В строении территории Западный Евфрат выделяются три крупных самостоятельных поднятия, разделенных протяженными зонами эрозионно-тектонических прогибов: Хадита-Карбала (ЗЕ-I); Наджаф-Самава (ЗЕ-II) и Басра-Ансаб (ЗЕ-III).

Поднятие Хадита-Карбала (165 x 155 км), амплитуды которого составляют 380–410 м, сложено мезозойскими породами, обнажающиеся в долинах рек.

Структуры более высоких порядков представлены западным прогибом (диаметр 180–190 км), границы которого с юга маркированы сухими долинами (НД1 и НД2).

Поднятие Восточный Анбар (АН) располагается на северо-востоке территории, отрезан от многих долин и делится на два крыла: восточное и западное. Это, возможно также связано с активностью разлома Евфрат и других глубинных разломов в породах фундамента.

Зона сочлененных поднятий нижних долин (ЗЕ-II) на территории пустынь южного Ирака протягивается в субмеридиональном направлении почти на 390 км, при ширине до 130 км. Кроме того, в этой области выделяются два крыла - восточное и западное. Здесь сосредоточены поднятия, сложенные докайнозойскими породами и отличающиеся

значительными амплитудами Наджаф (Нш) и Самава-Бусаия (Сб), где распространен комплекс континентальных отложений палеогена и неогена.

Поднятие Басра-Ансаб (ЗЕ-III) имеет размеры 350 x 160 км и амплитуду более 410 м. Границы этого поднятия маркированы структурами более высоких порядков: поднятием АХ и прогибом БА2. При этом, область ЗЕ-III делится на два крыла, представленные на севере вытянутыми прогибами и на юге – системой поднятий.

После выделения отдельных геоморфологических поднятий и прогибов обнаруживается их четкая обобщенная закономерная система в плане субпараллельно разлому Евфрат (рис. 14). При этом устанавливается связь новейшего структурного плана территории ЗЮП со структурой фундамента и глубинными неоднородностями земной коры территории пустынь Ирака. Наподобие принятым в работе буквенным обозначениям частных поднятий и прогибов, обобщенные на площади морфосистемы также обозначены начальными буквами этих структур.

Северная часть системы поднятий Хадита-Бусаия (ХБ) и системы прогибов Западный Евфрат ограничиваются на востоке р. Евфрат. Долины пустынь в основном распространяются с севера на юг от Наджафа до Самавы. Отмечается протяженная система впадин длиной примерно 620 км от озера Хадита до Бусайи.

Поднятие северного сегмента Западный Евфрат дискордантно наложен на северо-восточный край ЗЮП. Восточный борт его маркируется разломом Евфрат, входящим в тектоническую зону Сальман-Хадар. Это поднятие выполнено неоген-четвертичными отложениями общей мощностью около 600 м. Неогеновые отложения здесь подразделяются на два комплекса, из которых плиоценовые тяготеют к югу области, а миоценовые к северной части. Таким образом, в современном геологическом строении области отчетливо проявлено общее смещение площадей аккумуляции в плиоцене в ее южную часть.

Юго-восточный сегмент поднятия " Басра - Ансаб " принципиально отличается от северного отсутствием миоценового комплекса неогеновых отложений, что, вероятнее всего, говорит о более позднем заложении данной площади. Таким образом, образование аллювиальных отложений в долинах было активировано с верхнего миоцена в связи с увлажнением климата и продолжительными ливнями во время плейстоцена. Плиоценовый комплекс пород, как и в северном сегменте, смещен на восток, определяя асимметрию строения юго-восточного сегмента. Можно также отметить, что большинство пород северной части сегмента имеют морское происхождение, тогда как все отложения юго-восточной части сегмента имеют континентальное происхождение.

Меридиональное поднятие сегмента Хадита-Бусаия в современной структуре проявлен продольной зональностью, которая подчеркивается соответствующим

простираем эрозионно-тектонических зон поднятий и прогибов (рис. 13). Эрозионно-тектонические зоны поднятий и относительных прогибаний прослеживаются через весь сегмент в (ЗЕ), испытывая ундуляции и изменение ширины на пересечении с поперечными прогибами и поднятиями, и состоят из структур более высоких порядков. Заложение поднятия датируется ранним - средним миоценом и сложено неоген – четвертичными отложениями общей мощностью до 300 м. К северу-западу и западу комплексы пород палеозоя-мезозоя перекрыты палеоген - неоген - четвертичными отложениями.

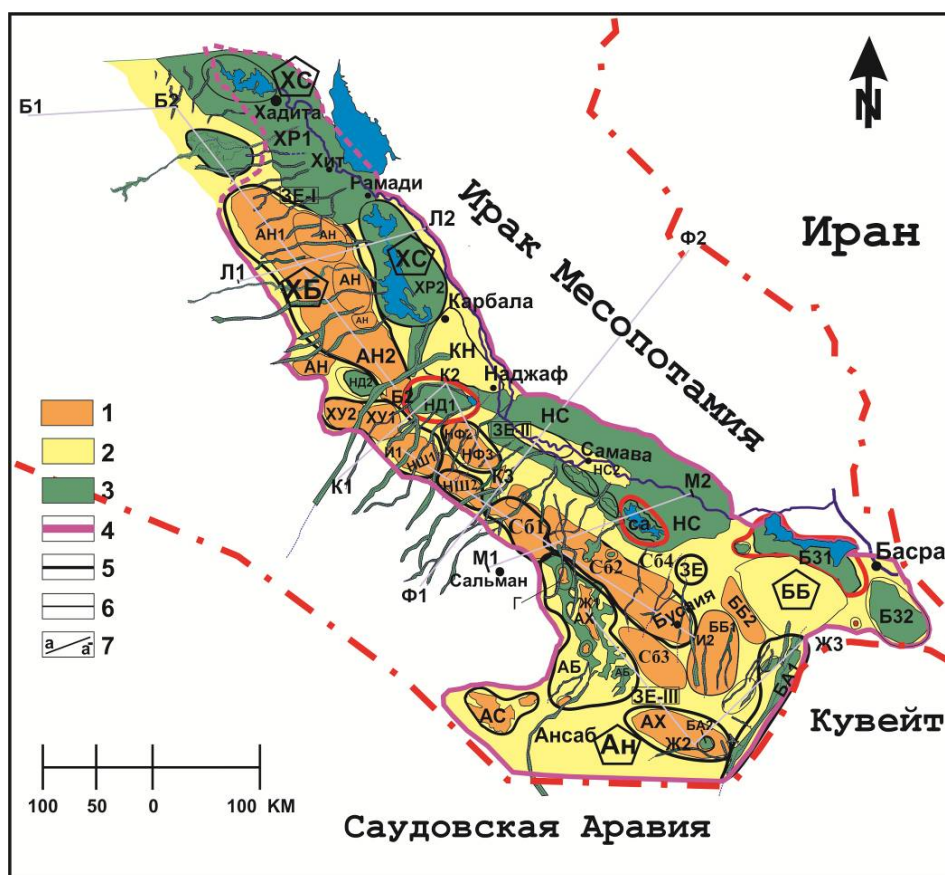


Рис. 13. Структурный план сегмента поднятия Хадита - Бусаия.

Составил Аль-Гурейри.

1 – 2 – системы поднятий: 1 –интенсивных, 2 –умеренных; 3 – зоны относительных прогибов; 4 – границы поднятия Западный Евфрат в четвертичное время; 5 — границы поднятий и впадин, 6 – границы распространения миоцен-плиоценового комплекса отложений; 7 – линии разрезв. Буквенные обозначения — названия структур.

Структуры второго порядка. Система поднятий ХБ – Хадита-Бусаия.

Зона прогибаний ХС – Хадита-Самава.

Структуры третьего порядка. Секторы: АН – Анбар , ХУ – долина Хур, НШ1 и НШ2 – Наджаф- Эль-Шинафия , НФ2 и НФ3 – Наджаф, Сб – Самава-Бусаия, ХР1-ХР2 – Хадита-Разаза, НС – Наджаф-Самава.

Структурные ступени: АН2 – Анбар, ХУ –Эль-Хур.

Отдельные структуры. Впадины: СА – Салибат, НД1 – Наджаф , БЗ2 – Басра-Зубайр.

Поднятия: АХ – Або Хайма; Г – Наджма, НС2 – Наджаф-Самава.

В ходе исследований выделены следующие прогибы: Хадита-Разаза (ХР), Наджаф-Самава (НС), Наджаф (НА), Басра-Зубайр (БЗ) , Эль-Батин (БА) и Або-Хайма (АБ). Зоны поднятий (с севера на юг): Анбар (АН), Эль-Хур (ХУ), Карбала-Наджаф (КН), Наджаф (НФ), Наджаф-Шабак (НШ), Наджаф-Самава (НС), Самава-Бусаия (СБ), Басра-Бусаия (ББ), Або-Хайма (АХ) и Ансаб (АС). В свою очередь эти зоны эрозионно-тектонических прогибов и поднятий состоят из частных структур более высоких порядков.

Эрозионно-тектоническая зона прогибаний Хадита-Разаза (ХР), сопряженная со склоном крупной Месопотамской области новейших прогибаний, прослеживается по долинам с севера на юг. Эта область прогибов расположена вблизи Аравийской плиты и возможно представляет западный край Месопотамии. Поэтому она подверглась подъему-погружению во время тектонических движений в плейстоцене в зоне влияния активного разлома Евфрат (Аль-Гурейри, Аль-Абдан и Наравас, 2018).

Зона поднятий Анбар (АН) протягивается от юга долины Эль-Фухайми на севере до долины Эль-Убайди, разделена на составные части. Этот сектор имеет протяженность 290 – 320 км и высоты платообразных водоразделов до 300 – 400 м, ширина поднятий в северной и южной секторах до 45 км, а в центральной части менее. Сложен сектор отложениями среднего - верхнего миоцена, которые залегают на палеогеновых породах.

Зона Карбала - Наджаф (КН) занимает небольшую территорию, расположена к северу от Наджафа. Сложена плиоцен – плейстоценовыми отложениями. Эта область представлена большим современным аллювиальным конусом.

Зона прогиба Наджаф - Самава (НС), входящая в зону Наджаф-Самава-Насрия прослеживается от Наджафа до Насрия на севере по р. Евфрат. НС протягивается в меридиональном направлении на 240 км при ширине около 100 км. На поверхности этой территории распространены отложения миоцена и голоцена.

Зона поднятий Эль Хур - Наджаф - Бусаия включает в себя несколько поднятий: 1- Хур (ХУ); 2- Наджаф-Шабака (НШ); Самава-Бусаия (СБ). Эти поднятия простираются 400 км. На их поверхности широко распространены палеогеновые отложения, чередующиеся с небольшими миоценовыми и плиоценовыми образованиями.

Поднятие Эль-Хур (ХУ) состоит в основном из палеогеновых отложений, перекрытых на севере маломощными неогеновыми отложениями. Оно отличается большими амплитудами (более 390 м), снижающимися к югу до 200 м. В пределах ХУ отчетливо выделяется геоморфологическая ступень Эль-Хур, которая простирается примерно на 7 км на абсолютной высоте 300 метров.

Поднятия Наджаф-Шапака (НШ) и Самава-Бусаия (СБ) наследуют мезозойскую впадину и сформировались в рельефе в палеогене и неогене. В современной структуре поднятия имеют ширину от 45 до 70 км и состоят из отдельных структур с длиной около 330 км. Эта область состоит главным образом из палеогеновых отложений, а также неогена, которые наследуют нижележащие структуры.

Сегмент поднятия современной структуры Басра-Ансаб (БА) представляет собой континентальные осадки, развитые в направлении юго-запад – северо-восток, за исключением небольшого района, расположенного к юго-востоку от Бусаия, который относится к отложениям морского происхождения. Обнаруживается фрагмент отложений переходного режима осадкообразования, представленный естественной границей структуры Хадита - Бусаия, с одной стороны и региона Басра-Ансаб с другой.

Юго-восточный сегмент поднятия Басра-Ансаб протяженностью около 410 км и шириной от 85 до 210 км имеет асимметричное строение, заложен в миоцене и плиоцене. Особенности его связаны с активным развитием новейшей тектоники в зоне Вадии Эль-Батина и Вадии Абу-Хайма Евфрата вблизи иракско-кувейтской границы в дополнение к активации разломов Эль-Батина и Тахадид-Курна в течении позднего олигоцена и миоцена (Jassim and Buday 2006, Ma'ala Khaldoun A., 2009). Палеогеновые и миоценовые отложения участвуют в формировании поднятия **АХ**, тогда как миоценовые и четвертичные отложения образовали прогиб **Ба1**.

Прогиб Эль-Батин представляет гигантский аллювиальный конус с четырьмя ступенями перепада в виде террас с абсолютной высотой от 200 м до 30 м над уровнем моря, что можно связать только с тектоническими движениями (Sissakian et al., 2014; Al-Gurairy et al., 2017).

Поднятие Або-Хайма (АХ) шириной до 170 -180 км состоит из отложений палеогена и миоцена.

В целом, в ходе полевых исследований в этом регионе с 2000 по 2017 гг., были получены следующие результаты:

1. В районе «Нижних долин» в Южной пустыне были обнаружены новые тектонические позднечетвертичные поднятия;
2. Многие сухие русла четвертичного периода сформировались после возникновения ряда разломов ориентированных с северо-востока на юго-запад;
3. Отмечается в последней четверти плейстоцена возникновение периода повышенной активности морфотектоники.

Таким образом, на исследованной территории отчетливо выделяются тектонические зоны, вмещающие множество поднятий, разделенные долинообразными прогибами и различающиеся геоморфологическим строением в результате различных амплитуд миоцен-плиоцен-четвертичных вертикальных тектонических движений.

Третье защищаемое положение:

Области крупных зонально сгруппированных антиклинальных структур на Аравийской плите, или современных поднятий, вблизи разлома Евфрат перспективны на углеводородное сырьё.

До недавнего времени в Ираке добыча углеводородов (УВ) сосредоточена в районе западного склона гор Загроса (рис. 14), переходящего в Месопотамский прогиб (**Jassim and Mohammed, 2009, Sissakian, 2000**). Отметим, что этот прогиб структурно схож с Западным Предуральским, который известен промышленными запасами УВ (**Караулов В.Б., 2015**). На продолжении Евфратского разлома в Кувейт и Сирию, располагаются многочисленные месторождения нефти и газа. При этом, на пустынные районы Ирака, находящиеся на Аравийской плите особо внимания на УВ не обращали. Разбурена без большого успеха только южная часть Ирака, вблизи границы с Кувейтом (**Yacoub, 2011**). Однако последние исследования показывают перспективность на УВ и территории пустынь Ирака на Аравийской плите. Как было показано, в результате многолетних полевых и камеральных геолого-геоморфологических исследований в районе ЗЮП удалось восстановить существующую тектоническую активность района от миоцена до наших дней.

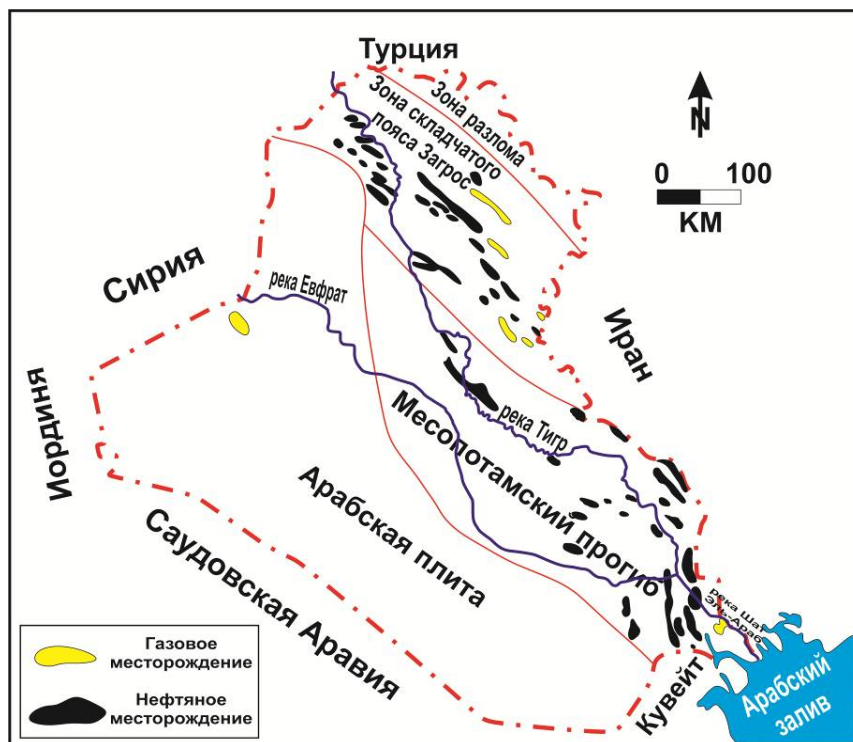
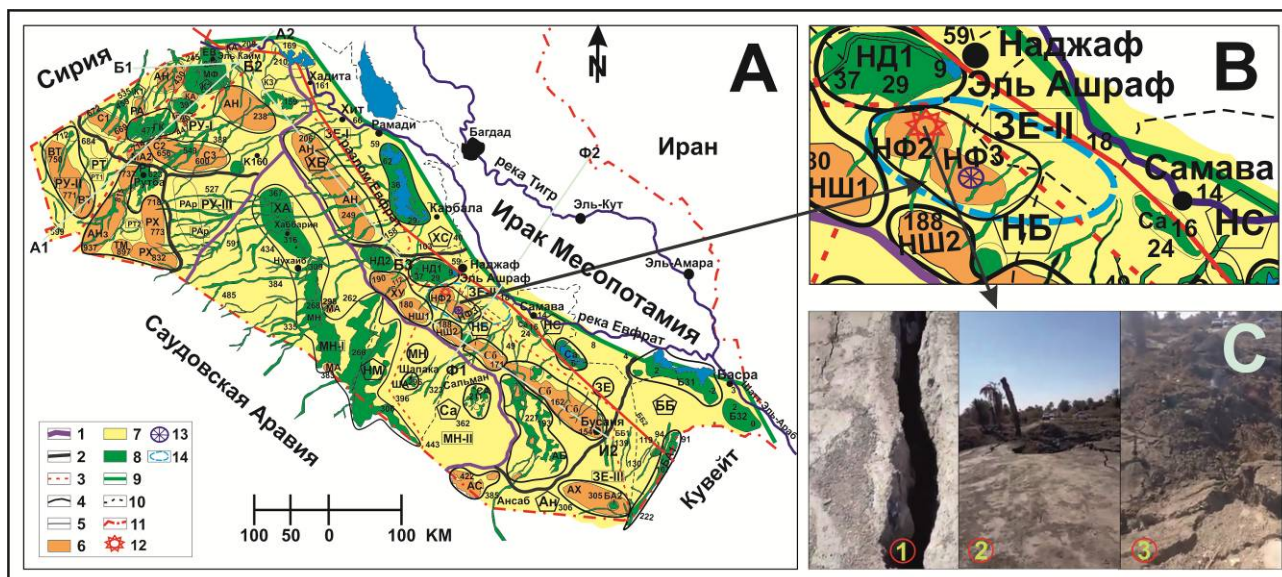


Рис. 14. Расположение нефтегазоносных месторождений Ирака.

Как оказалось, региональный разлом Евфрат на территории Ирака занимает исключительно важное место, что ранее было недооценено. Оперяющие разломы нижеследующего порядка образовали систему долгоживущих тектонических блоков с различной кинематикой и морфологией. Установлены причины и механизм неотектонических неоген-четвертичных подвижек земной поверхности. Таким образом, ранее были выделены отдельные тектонические блоки, образующие в целом поднятия или долины.

Области приподнятых блоков (например, поднятие третьего порядка Наджаф) создают пликативные купольные структуры в чехле вблизи разлома Евфрат, благоприятные для скопления УВ (рис. 15А и 15В), что и было предположено ранее. Размеры поднятия Наджаф около 2,5 тыс. км².



**Рис. 15. А – Неотектоническое районирование территории пустынь Ирака;
В – Фрагмент карты (А) с выделенной прогнозной площадью под УВ;
С (1, 2, 3) – фотографии эпицентра землетрясения Аль-Гурейри.**

*Условные обозначения с 1 по 11 на рис. 12. 12 – эпицентр землетрясения 2017 г.,
предполагаемые: 13 - объект УВ, 14 – аномальное поле УВ.*

Прямой связи нефтегазоносности и размаха неотектонических движений в мире не отмечено. Однако их воздействие обычно сопровождается ухудшением экранирующих свойств покрышек в пределах интенсивно растущих структур и проникновением УВ в верхние горизонты чехла. При этом может происходить разрушение верхних залежей многопластовых месторождений и образование УВ аномалий у самой поверхности «Основы теории геохимических полей углеводородных скоплений» (Петухов и Старобинец, 1993). Сейсмическая активность территории способствует образованию временных путей фильтрации УВ из нижележащих залежей. В результате возникает "УВ-дыхание" Земли.

Недавние землетрясения в 35 км от г. Эль-Наджаф Эль-Ашраф, которые произошли вблизи разлома Евфрат, проявились в пределах поднятия Наджаф образованием зияющих крупных трещин (более 30 см) на поверхности Земли с видимым пламенем горящих природных газов и битумов (рис. 15С3). На рис. 15С2 показано фото местности землетрясения.

Для геологического сопоставления Ирака и российского Западного Приуралья на рис. 16А приведен показательный геолого-геоморфологический разрез кайнозойских отложений через Месопотамию ($\Phi_1 - \Phi_2$) и Аравийскую плиту, а на рис. 16В – через восточный край Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и Предуральский прогиб (ПП). Отчетливо видно как разлом Евфрат отделяет Аравийскую приподнятую плиту от опущенного мегаблока Месопотамского передового прогиба, аналогично как тектоническая шовная зона разграничивает ВЕП от ПП (**Государственная геологическая карта РФ. Уральская серия. Третье поколение. Карта прогноза на нефть и газ. 2015**). При построении разреза через Ирак северо-восточная часть разреза заимствована у (**Yacoub, 2011**), а юго-восточная выполнена автором.

Однако основные месторождения УВ Приуралья, в отличие от Ирака, отмечены в основном в пределах ВЕП. Это может служить основанием для предположения УВ на Аравийской плите. Причем залежи УВ Приуралья как бы окружают разрывные нарушения, которые не выходят на дочетвертичную поверхность. Здесь приведем мнение профессора **Н.И. Корчугановой (2007, с.10)**, что "неотектонические структуры накладываются как на складчатые пояса, так и на древние платформы...".

Как показано ранее, геологическая активность территории находится в прямой зависимости от глубинного долгоживущего разлома Евфрат, а также сложной тектонической зоны трещин одноименного названия. Поэтому в целом область пустынь Ирака – ЗЮП, расположенная на Аравийской плите, находится в активной тектонической зоне с вытекающими последствиями. В целом эта активность объясняется региональной альпийской активизацией.

Как известно, участки с доказанной нефтегазоносностью характеризуются, как правило, средними и высокими значениями плотности линеаментов (**Гаврилов, 1978**). По всей видимости, зона Евфратского разлома вполне соответствует такому случаю. Кроме того, идея о связи размещения месторождений нефти с крупнейшими разломами не нова: она использовалась ещё российским химиком Д.И.Менделеевым (1876) при его аргументации неорганического происхождения нефти (карбидная теория) обследовав нефтяные месторождения Кавказа и американского штата Пенсильвании. Как известно, такие месторождения-гиганты УВ как Гхавар (GHAWAR, 10.2 млрд. т, Саудовская Аравия),

Большой Бурдан (9,13 млрд. т, Кувейт) и Сарир (2 млрд. т, в Сиртской впадине Ливии) привязаны к крупным разломным структурам в земной коре.

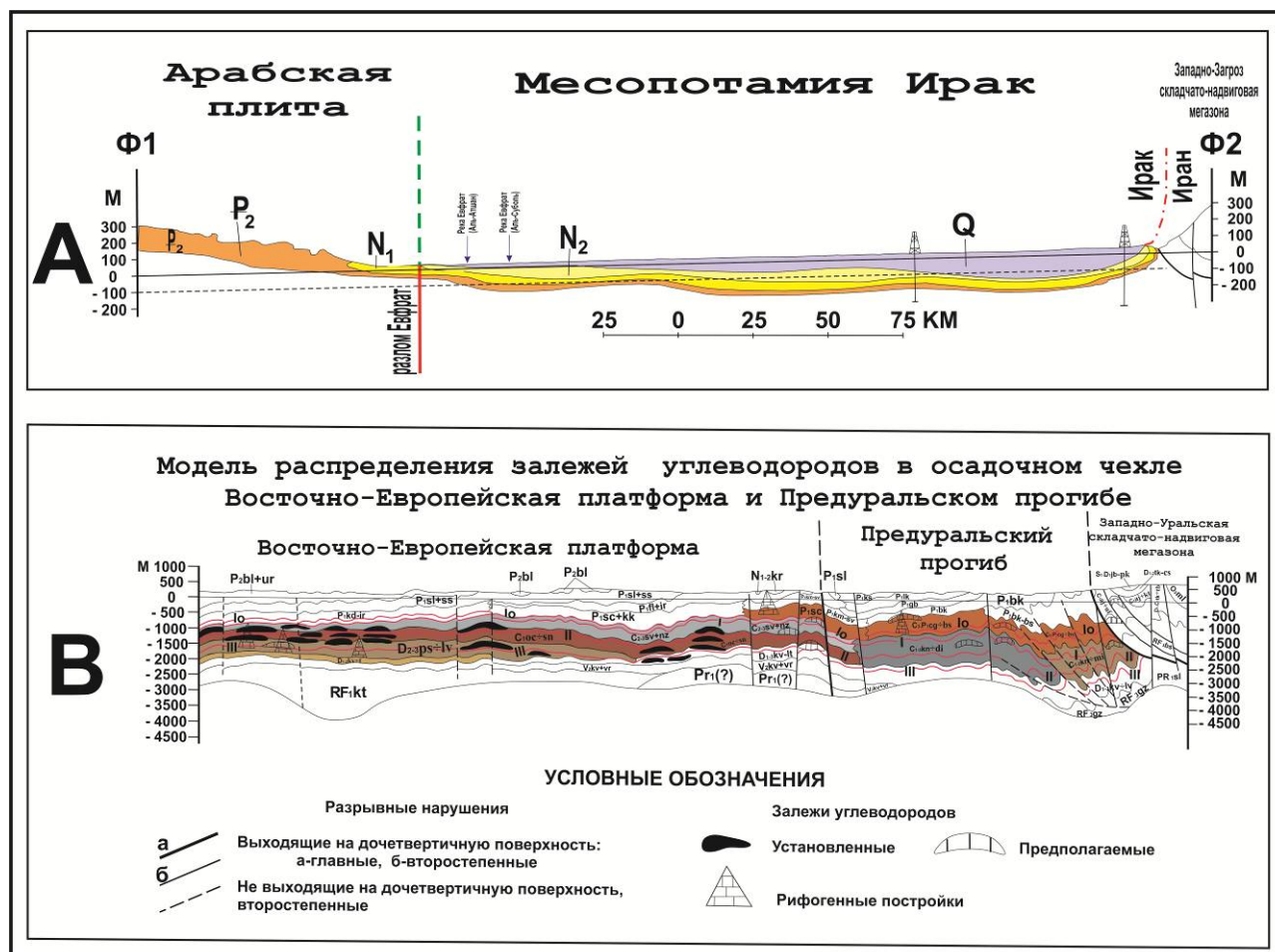


Рис. 16. А – Геолого-геоморфологический разрез через Ирак

(Аль-Гурейри, 2018 & Yacoub, 2011).

В – Модель распределения залежей УВ в осадочном чехле ВЕП и ПП

(Карта прогноза на нефть и газ, 2015).

Можно предположить, что подъем Аравийской плиты был в целом благоприятен для аккумуляции промышленных залежей УВ, возможно по «принципу эпейрогенического насоса» (Марковский Н.И., 1973, Бакиров А.А., 1982). А неоднородность внутри Аравийской плиты, изученная автором, позволяет выделить перспективные площади на поиски углеводородного сырья в пределах крупных зонально сгруппированных блоков. При этом, перспективность площадей, как было отмечено, не зависит от амплитуды вертикальных перемещений блоков фундамента.

Последние факты дают дополнительный аргумент в пользу перспективности поиска УВ в этом районе. Эпицентр рассмотренного землетрясения и прогнозируемый объект УВ находятся в пределах одного купольного поднятия Наджаф.

Выводы

В результате проведенного исследования установлено, что на территории ЗЮП на новейшем этапе тектонического развития сформировались три крупные региональные геологические структуры: поднятия Рутба и Западный Евфрат, а также прогиб Маания-Нухайб. Исследования выявили, что основные черты новейшего структурного плана территории Западная и Южная Пустыня обусловлены характером распределения глубинных неоднородностей земной коры, а также всей истории геологического развития территории.

Изучение структурно-геоморфологического строения западного региона Евфрата, которое позволило установить поднятия и прогибы прилегающих к реке Евфрат, которые существовали или появились на раннем миоцене, затем, включая четвертичное время значительно эволюционировали. В результате проведенных исследований было скорректировано и уточнено их продольно-зональное строение. Кроме того, выявлено ступенчатое строение юго-восточного сегмента зоны Западного Евфрата.

В отличие от Южного сегмента, в Северном поднятия разделены на две зоны: складчатую зону и зону аккумуляции вблизи реки Евфрат. В структуре меридионального сегмента проявляется поперечная делимость поднятий, выраженная погруженными поперечными ступенями.

Впервые построены структурно-геоморфологические карты, определены амплитуды поднятий конэрозионной стадии развития новейших деформаций территории ЗЮП, выделены новейшие структуры в границах, оформившихся в четвертичное время. Преобладающим типом новейших деформаций являются своды, валы, структурные ступени. Впервые выявлены складки основания и складки покрова.

Третье защищаемое положение определяет перспективность изученной территории на УВ в пределах выделенных зонально вытянутых поднятий при высокой тектонической активности территории пустынь Ирака. Полученные прямые признаки УВ в результате землетрясений 2017 – 2018 гг. позволяют предположить практические перспективы в отношении нефтегазовых месторождений в пустынях Ирака вблизи разлома Евфрат.

Список опубликованных работ по теме диссертации.

Статьи в периодических научных изданиях (список ВАК) и международных журналах.

1. Ahmad Y. Al-Gurairy, Abdelhalim S. Mahmoud and Hussein Athab Aljibory, 2017.
Source Rock of the Volcanic Fragments in Wadi Al-batin, Iraq: Geomorphological, Petrographical and Geochemical Evidences, International Journal of Advanced Scientific Research and Management [IJASRM], Vol. 2 Issue 7, P: 37-50.

2. Mohamed Salman Salih Al-Jubory and Ahmad S. Yasien Al-Gurairy, 2017. The relationship between Neotectonics and the Rejuvenation of Euphrates River - IRAQ. Indian Journal of Geomorphology, Volume 22 No.2 (July - Dec).
3. Аль-Гурейри Ахмад Ясин, А.К. Наравас, Усова В.М. Морфонеотектоника и перспективы нефтегазоносности пустынь Ирака. Ж-л Вестник РУДН, М., 2018, С. 378-390.
4. Махмуд Абделхалим и Аль-Гурейри Ахмад. Петрографические и Геохимические Особенности Вулканитов Вади Эль-Батин в Ираке, Ж-л Нефтегазовое Дело, Уфа. 2018, т. 16, № 1., 6 с.
5. Аль-Гурейри А.С.Я., Аль-Абдан Р.А., Наравас А.К., Новейшие Морфотектонические Процессы в Южной Пустыне Ирака, Естественные и технические науки, М., 2018 (№ 8), С. 79 – 84.

Тезисы докладов и материалы конференций

1. Аль-Гурейри А.Я. Стратиграфия палеозойских и мезозойских отложений западной и южной Иракской пустыни // материалы конференции «хiii международная научно-практическая конференция «новые идеи в науках о земле». М., РГГРУ, 2017, С. 61.
2. Аль-Гурейри Ахмад С. Я. Строение кайнозойских отложений Западной и Южной Иракской пустыни // Материалы Международной научно-практической конференции. Наука в 21 веке: проблемы и перспективы развития – естественно-научные и научно-технические исследования, № 2 (40). Воронеж, 2017, С.8.
3. Аль-Гурейри Ахмад С.Я. и Махмуд Абделхалим., Классификация и минеральные характеристики вулканических фрагментов в Вади Аль-Батине, Ирак // Материалы Международной научно-практической конференции. Наука в 21 веке: проблемы и перспективы развития – естественно-научные и научно-технические исследования, № 2 (40). Воронеж, 2017, С.14.
4. Аль-Гурейри Ахмад Ясин, В.В. Дьяконов, А.К. Наравас. Морфотектонический контроль залежей углеводородов на территории пустынь Ирака. Материалы конференции «хiii международная научно-практическая конференция «новые идеи в науках о земле». М., РГГРУ, 2018, 2 с.
5. Аль Гурейри А.С.Я, Геологическое строение территории республики Ирак// материалы конференции «хi международная научно-практическая конференция «новые идеи в науках о земле». М., РГГРУ, 2015. С. 81-82.
6. Аль-Гурейри Ахмад, Махмуд Абделхалим, Хусайн Азаб Аль-Джубури, Геоморфология и Состав Фрагментов Горных Пород в Вади Эль-Батин, Ирак// Материалы конференции «Сборник материалов международных научно-практических конференций». М., 2018. С. 442-452.