

М.М. АЛЬ-ОБАЙДИ (ИРАК)

СИСТЕМЫ РАЗЛОМОВ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РУТБА-ДЖЕЗИРА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АРАВИЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (ИРАК) ПО КОСМОГЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

As a result of remote sensing study for the tectonic zone Rutba-Jazeera, located within the Arabian platform (Iraq), revealed a system of lineaments of their contacts with faults both in the platform cover and crystalline basement. Structure of faults controls a placement of known deposits (iron ore, kaolinite, bauxite). The structural interpretations of satellite images are informative for mineral genetic studies in the Al-Hussainiat area.

Целью работы явилось изучение разломной тектоники зоны Рутба-Джезира на основе анализа систем линеаментов – индикаторов дизъюнктивных структур, выявления особенностей пространственной ориентации разломов, их соотношения со структурой платформенного чехла и кристаллического фундамента, развития дизъюнктивов на платформенном этапе эволюции земной коры. Район исследований представляет собой зону месторождений трех видов полезных ископаемых (железные руды, каолиновые глины, бокситы), что свидетельствует о важности проведения здесь космогеологических исследований. В основу работы положены результаты комплексной интерпретации материалов дистанционного зондирования Земли из космоса и геолого-геофизических данных.

В тектоническом отношении территория Ирака расположена в пределах Аравийской платформы и складчатой области Загрос. Аравийская платформа состоит из древней (стабильной) и молодой (нестабильной) части. Древняя область представляет собой регион крупных антиклинальных структур, слабо выраженных в современном рельефе, молодая – зону с антиклинальными структурами северо-западного простирания, отчетливо проявленными на земной поверхности. Складчатая область гор Загрос сложена аллохтонными отложениями мелового возраста, вулканическими и метаморфическими породами. Меридиональное направление тектонических структур объясняется палеозойскими тектоническими движениями, а северо-западное – активизацией горообразования в альпийскую эпоху [1].

На территории Ирака древняя (стабильная) тектоническая область платформы состоит из трех крупных тектонических зон: Рутба-Джезира, Салман и Месопотамская зона (рис. 1). Зона Рутба-Джезира представлена претерпевшими тектоническую инверсию образованиями палеозойско-мезозойского осадочного бассейна. Наиболее приподнятым участком этой зоны является поднятие Рутба, где на земную поверхность выходят юрские отложения. Поднятие имеет уклон на восток – юго-восток к р. Евфрат и на запад – северо-запад по направлению к Иордании и Сирии. Зона Салман представляет собой синклиналь, образовавшуюся в позднем палеозое и триасе. Это – моноклиальная складка с падением по направлению к р. Евфрат, сложенная третичными отложениями. Месопотамская зона (центральная и южная части Ирака) покрыта четвертичными отложениями, которые залегают на породах мезозоя и кайнозоя [2].

Космогеологический анализ осуществлялся в пределах минерагенического района Аль-Хуссайният, приуроченного к поднятию Рутба, расположенному к юго-западу от изучаемого района, в зоне Рутба-Джезира. Поднятие образовано в результате мезозойской и третичной активизации земной коры и прослеживается в осадочном чехле, где на земную поверхность выходят палеозойские отложения [1].

При изучении разломной тектоники района Аль-Хуссайният выполнено структурное дешифрирование космических снимков масштаба 1:500 000 и 1:200 000, полученных со спутника MSS. Космоизображения анализировались в четырех спектральных диапазонах: 0,5÷0,6; 0,6÷0,7; 0,7÷0,8;

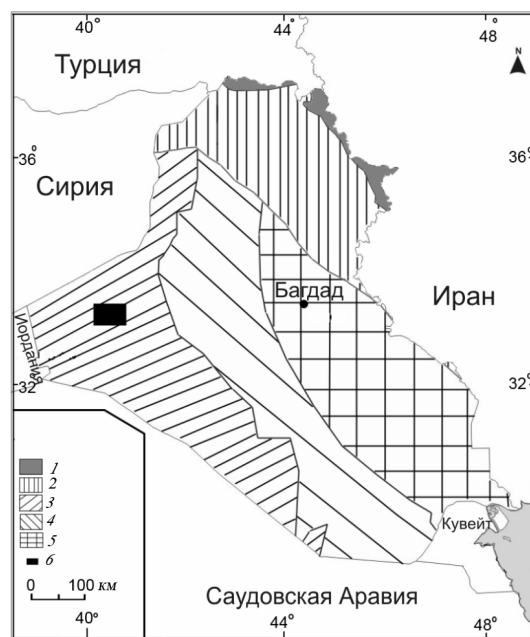


Рис. 1. Карта тектонического районирования Ирака [1]:

- 1 – складчатая область гор Загрос,
- 2 – молодая (нестабильная) область платформы,
- 3 – зона Рутба-Джезира, 4 – зона Салман,
- 5 – Месопотамская зона, 6 – район исследований

0,8÷1,1 км с разрешением на местности от 80 до первых десятков метров. По космогеологическим данным выделены системы линеаментов, отличающиеся по длине, простиранию и соотношению с разломной тектоникой. Первая группа включает линейные структуры, трассирующиеся на расстояния от нескольких десятков до 100 км и обнаруживающие связь с разломами в кристаллическом фундаменте [3, 4]. Линеаменты длиной менее 10 км, или «линеары», составляют вторую группу структур, которые в меньшей степени отражают особенности тектонической делимости погребенного фундамента [5].

В результате космогеологического анализа выделены системы региональных линеаментов с азимутами простираний 43°, 52°, 312 и 318° (рис. 2). Линейные структуры имеют связь с распределением разрывных нарушений в пределах тектонической зоны Рутба-Джезира. Линеаменты северо-западного направления трассируются на расстояние 20 км и более. По геофизическим (расположение зон магнитных и гравиметрических аномалий) и геологическим данным устанавливается связь линеаментов длиной около 50 км с региональными разломами Хуссайният – Х.2, Дугайм – Д.3 и Нуайфа – Н.4. Материалы магнитной и гравиметрической съемок указывают на отражение этих разломов в кристаллическом фундаменте на глубине 10 км и более.

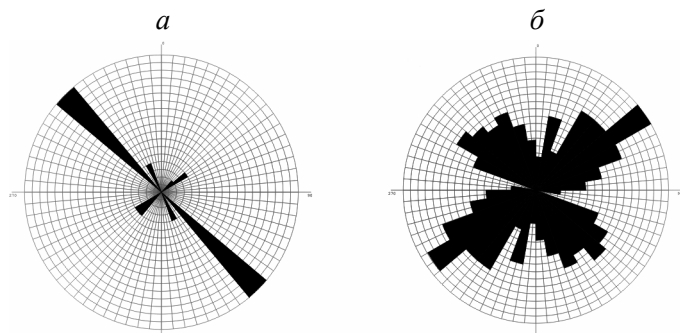


Рис. 2. Роза-диаграмма азимутов: а – линеаментов и б – для линеаров в районе исследований

Дизъюнктивные структуры осложняют район месторождений Аль-Хуссайният в его юго-западной, центральной и северо-восточной частях. Другие линеаменты фрагментарно отражаются в геофизических полях (рис. 3).

На юго-западном фланге зоны месторождений расположена толща Хуссайният, она пересекается двумя линейными структурами. Линеамент Х.1 приурочен к одноименному разлому, который имеет протяженность около 36 км и пересекает толщу Хуссайният по всей ее ширине. По линии разлома с азимутом простирания 317° происходит смещение северо-восточного блока толщи амплитудой 0,96 км. Линеамент Х.1 контролирует направление тальвега вадии (сухого русла реки или временного потока).

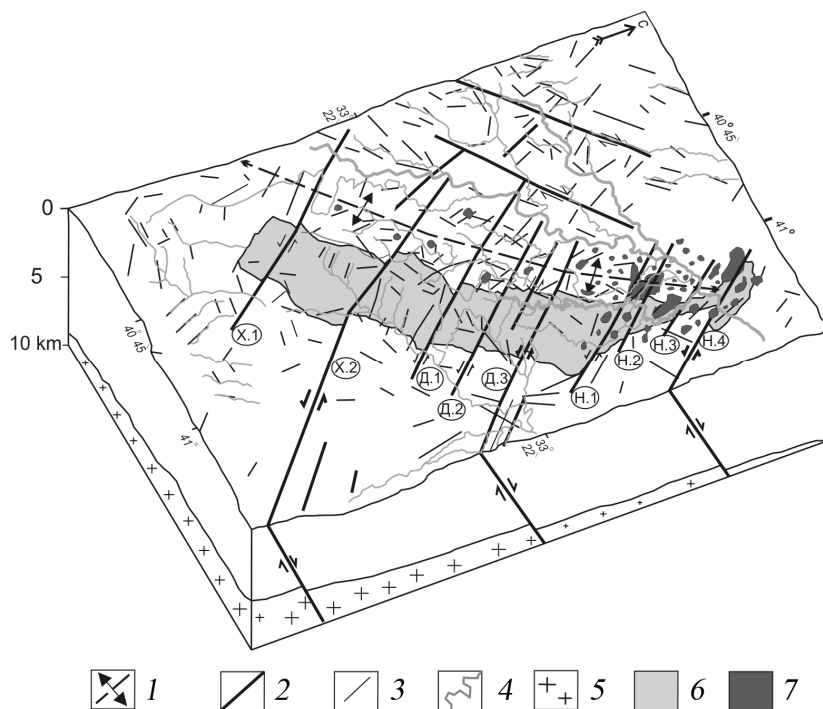


Рис. 3. Тектоническая модель района исследований: 1 – ось антиклинали, 2 – линеамент, 3 – линеар, 4 – вадии, 5 – кристаллический фундамент, 6 – месторождение Аль-Хуссайният, 7 – карст. Здесь и на рис. 4 линеаменты: Хуссайният – Х.1, Х.2; Дугайм – Д.1, Д.2, Д.3; Нуайфа – Н.1, Н.2, Н.3, Н.4

Наиболее крупный линеамент, пересекающий толщу Хуссайният, приурочен к одноименному региональному разлому протяженностью более 50 км. Геофизические данные указывают на проявление разлома в кристаллическом фундаменте на глубине около 7 км. В пределах толщи Хуссайният отмечается разлом по направлениям 332 и 313°. Вдоль разлома также происходит смещение северо-восточного блока амплитудой 2,16 км. Таким образом, разлом является взбросом с косым смещением (рис. 3, 4).

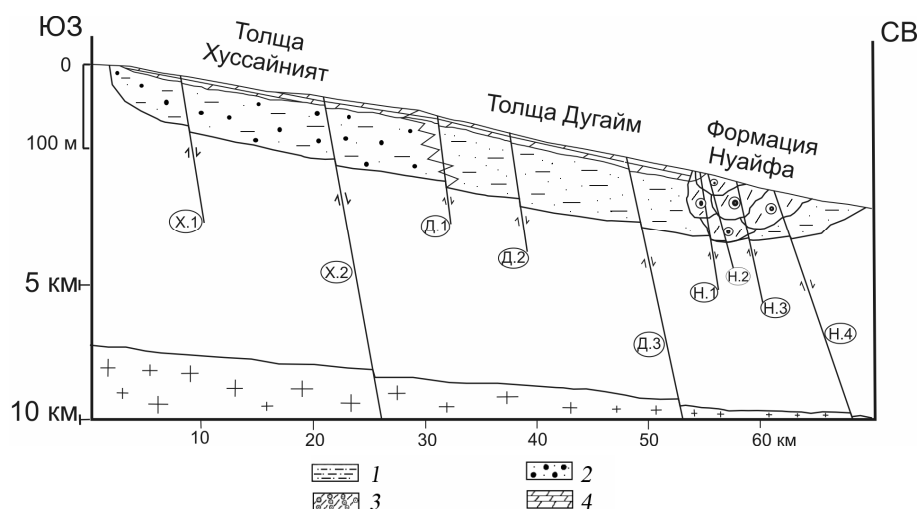


Рис. 4. Геологический разрез района исследований. Литофации: 1 – песчаные глины, 2 – пизолитово-оолитовые обломочные, 3 – бокситовые глины, 4 – доломиты

Расположенная в центральной части района месторождений толща Дугайм пересекается тремя крупными линеаментами по всей ширине. Линеамент Д.1 имеет протяженность около 33 км. Приуроченный к нему одноименный разлом выделяется по геологическим данным. Азимут его простирания в пределах толщи 319°. По разлому происходит смещение соседних блоков амплитудой 2,08 км. Линеамент контролирует расположение тальвега крупного вади Хоран и более мелких временных русел. Линеамент Д.2 протяженностью около 29 км приурочен к одноименному разлому с азимутом простирания 315°. По линии дизъюнктива отмечается смещение соседних тектонических блоков в северо-западном направлении амплитудой 0,8 км.

Региональный линеамент пересекает толщу Дугайм, имеющую протяженность более 35 км. Приуроченный к данному линеаменту разлом прослеживается в геофизических полях и сечет породы кристаллического фундамента на глубине около 8 км. Направление простирания разлома в пределах толщи Дугайм – 314°. Амплитуда горизонтального смещения составляет около 1,12 км. По кинематическому типу разлом является взбросом с косым смещением. Линеамент Д.3 контролирует простирание тальвегов вади.

Формация Нуайфа, расположенная на северо-восточном фланге зоны месторождений Хуссайният, пересекается по всей ширине четырьмя крупными линеаментами, вытянутыми на расстояние от 13 до 15 км. Три из них образуют группу Нуайфа (Н.1, Н.2, Н.3). Линеаменты имеют азимут простирания 319° и обнаруживают связь с дизъюнктивными структурами. К этим разломам приурочены характерные для формации Нуайфа карстовые впадины, которые вытянуты цепочкой по линии дизъюнктивов. Амплитуда горизонтального смещения разломов группы Нуайфа около 0,7 км. Линеаменты этой группы контролируют простирание вади Хуссайният и Хоран.

Наиболее крупный линеамент, пересекающий формацию Нуайфа, Н.4 имеет азимут простирания 318° и протяженность более 20 км. Разлом, с которым он связан, прослеживается в магнитном поле. В породах кристаллического фундамента он трассируется на глубинах порядка 9 км и является взбросом с косым смещением, что характерно для разломов зоны месторождений Хуссайният. Амплитуда смещения соседних блоков пород составляет 1,6 км. Линеамент Н.4 отражается на земной поверхности коленообразным перегибом направления вади Хоран в пределах толщи. Кроме того, вдоль линеамента расположены карстовые впадины (см. рис. 3, 4).

В целом все системы линеаментов зоны месторождений Хуссайният пересекают гребневую часть антиклинальной складки Хоран, которая простирается с юго-запада на северо-восток по азимуту 45°. Сама зона месторождений Хуссайният приурочена к юго-восточному склону данной антиклинальной

складки. Некоторые из линеаментов, такие как Х.2 и Д.1, контролируют распределение разломов на северо-западном склоне антиклинальной складки Хоран. Система разломов имеет азимут простирания 53° и перпендикулярное направление сети разломов зоны к месторождению Хуссайният.

Полученные данные позволяют сделать некоторые выводы о связи между ориентировкой линеаментов района Аль-Хуссайният с природой тектонических движений. Линеаменты, ориентированные в направлении 312 и 318° , отличаются большой протяженностью. Вероятно, их заложение относится ко времени образования Аравийской (Африкано-Аравийской) платформы в результате столкновения групп островов (плит) в форме дуги по направлению северо-запад – юго-восток. Океаническая земная кора была разрушена и образовались разломы и трещины в местах соприкосновения двух плит. Активизировались системы древних разломов, имеющих северо-западное направление. Это происходило в конце триасового, юрском и меловом периодах, когда развивались горизонтальные напряжения противоположного простирания, приведшие к образованию океана Тетис. Эффект этих напряжений особенно заметен по оси антиклинали Хоран, простирание которой было изменено на 21° в северо-восточной части при сохранившейся в целом первоначальной ориентировке оси антиклинали в юго-западной части района исследований (53°).

* * *

Таким образом, региональные линеаменты с азимутами простираний 45 и 53° характеризуются большим количеством примыкающих линеаров. Эти линеаменты представляют собой глубокопогруженные разломы, отражающиеся в структуре кристаллического фундамента. Их заложение происходило во время формирования альпийской складчатости, которая вызвала образование котловин Аденоского залива и Красного моря, а затем и смещение Аравийской платформы к северо-востоку.

1. Buday T., Jassim S.Z. // Publication of GEOSURVIRAQ. 1987. Vol. 2. P. 352.
2. Buday T., Hak J. // Publication of GEOSURVIRAQ. 1980. Vol. 1. P. 212.
3. El-Etr H. // Geol. Assoc. Publ. Utah. 1974. № 53. P. 480.
4. El-Etr H., Moustafa A. // Proc. Acad. Sci. Egypt. 1980. Vol. 3. P. 933.
5. Jordan G. et al. // International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation Elsevier. 2005. № 7. P. 163.

Поступила в редакцию 09.11.10.

Мутахид М. Аль-Обайди – аспирант кафедры динамической геологии. Научный руководитель – доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой динамической геологии В.Н. Губин.