

4. Rudmin, M., Mazurov, A., Banerjee, S. Origin of Ooidal Ironstones in Relation to Warming Events: Cretaceous-Eocene Bakchar Deposit, South-East Western Siberia. *Mar Pet Geol.* – 2019. – Vol. 100. – P. 309–325, doi:10.1016/j.marpetgeo.
5. Sturesson U., Heikoop J.M., Risk M.J. Modern and Palaeozoic Iron Ooids – a Similar Volcanic Origin. *Sediment Geol.* – 2000. – Vol.136. – P. 137–146. doi:10.1016/S0037-0738(00)00091-9.

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ МАЙТЮБИНСКОГО АНТИКЛИНОРИЯ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)

Касым А.Е.¹

Научный руководитель Е.Г. Язиков²

¹*Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова,
г. Караганда, Казахстан*

²*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Территория Центрального Казахстана, обусловившей геоморфологические особенности его современного рельефа, расчлененность и обнаженность этого края весьма разнообразны. Местами, например, на значительной площади Центрального Казахстана в пределах Караганда-Прибалхашского, Улутау-Джезказганского, Чингиз-Тарбагатайского и Еременьтау-Баянаульского районов дочетвертичные отложения обнаружены хорошо. Однако, это наблюдается не повсеместно, а только там, где в результате эрозии и денудации удален покров современных рыхлых образований: в Кокчетавском, Сарысу-Тенизском, Чу-Сарысуиском. В остальных районах докембрийские и палеозойские отложения обнаружены плохо. К сказанному следует добавить, что на всей территории Центрального Казахстана широким распространением пользуется Древняя кора выветривания, местами достигающая мощности в несколько десятков, а иногда и более сотни метров. Кроме того, в силу геоморфологических и климатических особенностей, на всей площади широко развиты современные делювиально-элювиальные образования. Все это обуславливает многие затруднения и различную степень изученности стратиграфии отложений, участвующих в строении разных частей Центрального Казахстана.

Формирование современного облика тектонических структур региона обусловлено весьма сложными и продолжительными геологическими процессами.

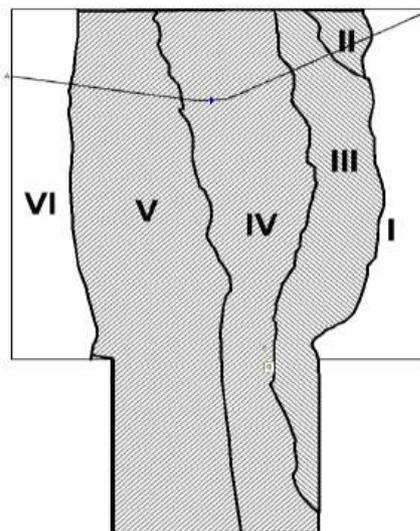
Изучаемая площадь находится в пределах развития Улутау-Арганатинского мегантиклинория, который подразделяется на карсакапайский синклиниорий, майтюбинский антиклинорий и байканурский синклиниорий. Строение изучаемой территории практически полностью определяется строением протерозойского тектономагматического мегацикла. Западная часть изучаемой территории покрыта раннекаледонскими формациями.

Протерозойский тектономагматический мегацикл включает в себя 4 цикла. Это карельский, готский, байкальский и исидонский тектономагматические циклы. Породы вышеперечисленных циклов отделяются друг от друга сериями крупных сбросов мантийного заложения [1].

Наличие подобных сбросов обосновывается резкой сменой формационных комплексов и косвенно подтверждается результатами моделировании геологического разреза с помощью расчета прямых задач по гравиметрическим и магнитометрическим данным.

В каждом цикле наблюдается закономерная смена геосинклинальных формаций орогенными формациями. Завершается протерозойский мегацикл вендскими посторогенными формациями и в самой верхней части платформенными отложениями.

В целом протерозойский мегацикл развивался с северо-востока на юго-запад, куда закономерно передвигались геосинклинальные формации всех 4 тектономагматических циклов.



Условные обозначения:

- I – Жезказган-Сарысуиская впадина;
- II – Площадь распространения пород Карельского тектоно-магматического цикла (ТМЦ);
- III – Площадь распространения пород Готского тектоно-магматического цикла (ТМЦ);
- IV – Площадь распространения пород Байкальского тектоно-магматического цикла (ТМЦ);
- V – Площадь распространения пород Исидонского тектоно-магматического цикла (ТМЦ);
- VI – Байканурский синклиниорий;
-  - Площадь Майтюбинского антиклинория;
-  - Площадь Карсакапайского антиклинория.

Рис. Схема структурно-формационных комплексов

В зоне сопряжения Майтубинского антиклинория и Карсакапайского синклинория развита сланцево-карбонатная формация. Для этой зоны характерно сочетание как линейных складок, так и сравнительно простых брахисинклиналей.

Улутау-Арганатинский мегантиклинорий может рассматриваться как часть структуры, сформировавшейся в эпоху рифейских складчатостей. Имеющиеся данные о возрасте метаморфического комплекса и прорывающих его гранитоидов позволяют предполагать наличие его в составе более древнего (карельского) складчатого комплекса, сложенного метаморфическими образованиями нижнего и среднего протерозоя (бектурганская, аралбайская серии), обнажающимися в пределах Улутауского антиклинория. Внутренняя структура протерозоя определяется крупными складками шириной до 10–12 км, которые осложнены более мелкой, вплоть до плейчатости, складчатостью, обычно дисгармоничной. Породы нижнего протерозоя испытали региональный метаморфизм эпидото-альбито-амфиболитовой и амфиболитовой фации (в северной части площади). Последующее усиление метаморфизма связано с гранитизацией в среднем протерозое и в раннем палеозое [3].

Внутреннее строение Майтубинского антиклинория относительно простое: в осевой зоне развиты многочисленные гранито-гнейсовые и гранитоидные массивы палеозойского возраста, крылья сложены метаморфическими породами ниже-верхнепротерозойского возраста (пачки серицит-хлорит-альбитовых сланцев, мраморов, железистых кварцитов, филлитов, редко графитистых сланцев, переслаивающиеся с пачками порфиритоидов), смятыми в просто построенные брахноформные складки субмеридионального – север-северо-западного направления.

Карсакапайский синклинорий отличается более сложным строением. Слагающие его верхнепротерозойские породы смяты в узкие изоклинальные складки и развиты много численными субмеридиональными нарушениями различных порядков. Помимо разломов меридионального направления, складчатые элементы синклинория осложнены системой сбросов северо-западного простирания и взбросов северо-восточного направления.

Месторождение Дюсембай расположен ближе к восточному крылу Майтубинского антиклинория, осложненному брахиформной и линейной складчатостью разных порядков субмеридионального (север-северо-западного) простирания и сериями разнонаправленных тектонических нарушений, среди которых преобладают нарушения северо-западной и субмеридиональной ориентировки [2].

Месторождения расположены в южной части одной из наиболее крупных структур, осложняющих восточное крыло Майтубинского антиклинория – Дюсембайской антиклинали, простирающейся в субмеридиональном направлении на 20 км при ширине 2 км. Антиклиналь имеет простое строение. Шарнир складки погружается на юг под углом 20–30°. Породы восточного крыла падают на восток под углом 40°. Западное крыло срезано Майтубинским массивом гранитоидов. Восточное крыло осложнено серией небольших северо-западных и меридиональных разрывов [3].

Литература

1. Авдонин, В.Е. Бойцов В.В., Григорьев В.М., Семинский Ж.В., Солодов Н.А., Старостин В.И. Месторождения металлических полезных ископаемых. – Москва: ТРИКСТА, 2005. – 720 с.
2. Александрова А. Е. и др. *Проект детальной разведки месторождения Дюсембай Центральный (Республика Казахстан). – Москва, 2022.
3. Коврижных П.Н. Технический отчет о выполнении детальных гравиразведочных работ на площади Дюсембай. – Алматы, 2020.

ОЦЕНКА МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ТИТАНСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ

Куприянова Ю.Н.

Научный руководитель профессор Е.Г. Язиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Титан является важным компонентом во многих отраслях промышленности современного мира. Металл, производимый из титана, широко используется в различных отраслях промышленности. Он обладает рядом уникальных свойств, которые делают его востребованным материалом. Например, титан применяется в авиационной и космической промышленности для производства легких и прочных компонентов самолетов, спутников, ракет. Титановый металл также может быть использован в виде лигатур или добавок к другим металлам для получения легких сплавов. Легкие сплавы на основе титана используются для производства авиационных и космических компонентов, медицинского оборудования, химических реакторов, судового оборудования и других изделий, где требуется высокая надежность и устойчивость к агрессивным средам. Добываемый титан используется для производства пластмасс, резиновых изделий, высококачественных белил и эмалей [2]. Таким образом, титан является важным сырьем для производства металлических изделий, лигатур, легких сплавов и легированных сталей, благодаря своим уникальным свойствам, таким как прочность, легкость и устойчивость к коррозии.

Миру известны запасы титана в 40 странах, и эксперты оценивают наличие ресурсов в 5,47 миллиарда тонн диоксида титана (TiO₂)

Разведочные работы проводились в 22 странах, их итогом является оценка запасов приблизительно в 702 миллионов тонн диоксида титана (TiO₂) [1].

Крупнейшие поставщики титанового сырья – Китай, Южная Африка, Австралия и Канада, обеспечивают около 60 % всемирного выпуска титанового концентрата (табл.1).