

Махмудова М.С.

Государственное учреждение «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений» (ГУ «ИГИРНИГМ»), Ташкент, Республика Узбекистан, mahmudova.matluba91@gmail.com

ТЕКТОНИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БУХАРСКОЙ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТУПЕНИ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)

Представлен анализ мощностей меловых отложений, который позволит определить особенности их распределения в пределах центральной части Бухарской тектонической ступени. Установлены закономерности пространственного распространения неструктурных ловушек литологического, тектонического и стратиграфического типов, которые представляют большой интерес для выявления залежей углеводородов. Полученные результаты имеют важное значение для оценки нефтегазоносности региона и оптимизации направлений поисково-разведочных работ.

Ключевые слова: *нижнемеловые отложения, неструктурная ловушка, продуктивный горизонт, залежь углеводородов, Бухарская тектоническая ступень, Республика Узбекистан.*

Для цитирования: Махмудова М.С. Тектонически обусловленное распределение мощностей продуктивных горизонтов нижнемеловых отложений центральной части Бухарской тектонической ступени (Республика Узбекистан) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2025. - Т.20. - №3. - https://www.ngtp.ru/rub/2025/33_2025.html EDN: DMLBUC

Введение

В условиях современного этапа развития нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан, когда основные разведанные и разрабатываемые запасы углеводородов (УВ) связаны, преимущественно, со структурными ловушками, и степень их освоенности уже достаточно высока, особое значение приобретает поиск и изучение неструктурных ловушек. Такие объекты рассматриваются как одно из наиболее перспективных направлений восполнения ресурсной базы, что особенно актуально в условиях роста потребления УВ-сырья.

В центральной части Бухарской тектонической ступени меловые отложения формируют ряд продуктивных горизонтов, однако степень их испытанности в пределах отдельных месторождений остаётся ограниченной. При этом именно вариации мощности меловых отложений, контролируемые тектоническими процессами и условиями осадконакопления, во многом определяют образование как структурных, так и неструктурных ловушек.

Цель настоящего исследования заключается в анализе пространственного распределения мощностей меловых отложений в пределах центральной части Бухарской тектонической

ступени с целью выявления закономерностей формирования неструктурных ловушек и оценки их перспективности. Дополнительно исследования направлены на уточнение состояния и нефтегазоносного потенциала меловых продуктивных горизонтов в пределах месторождений, которые ранее не подвергались испытаниям по данному интервалу. Полученные результаты позволяют расширить представления о нефтегазоносности региона и обосновать новые направления поисково-разведочных работ.

Материалы и методика работ

Автором построены карты мощностей нижнемеловых и верхнемеловых отложений, а также карты мощностей продуктивных горизонтов XII, XIII и XIV центральной части Бухарской тектонической ступени. Исходными материалами послужили результаты геофизических исследований скважин, шесть корреляционных схем, составленные по данным 19 скважин, а также структурная карта по кровле XIII горизонта, построенная на основе материалов сейсмических исследований МОГТ-2D.

Создание карт выполнено с использованием метода линейной интерполяции в Petrel. Пространственная плотность и распределение опорных скважин обеспечивают достоверную интерполяцию и позволяют оценить характер изменения мощностей на всей площади исследования. На картах применена цветовая шкала, в которой увеличение мощности отражено переходом от красных к синим тонам.

Расположение месторождений определяется по названиям скважин, размещённых на территории соответствующих объектов. Обозначения выполнены в виде латинской аббревиатуры названия месторождения с порядковым номером скважины, например: Stlntp-1 (Сеталантепе-1), Kymz-1 (Куюмазар-1), Shrc-1 (Шурчи-1), Akj-1 (Акджар-1), Djrk-1 (Джаркак-1), Krlb-1 (Караулбазар-1), Srtsh-1 (Сарыташ-1), Y.Z.Yld-1 (Юго-Западный Юлдузкак-1), Yld-1 (Юлдузкак-1), G.Yld-1 (Гарбий Юлдузкак-1). Кроме того, на картах дополнительно нанесены контуры нефтеносности и газоносности, что позволяет визуально соотнести расположение месторождений с распределением мощностей продуктивных горизонтов.

На основе построенных карт мощностей выполнен визуально-картографический анализ пространственной изменчивости мощностей продуктивных горизонтов и проведено их сопоставление с элементами тектонического строения (прогибы, поднятия, флексурные зоны), что позволило выделить участки с пониженной и повышенной мощностью. Полученные результаты интерпретированы с позиции тектонической эволюции региона и условий осадконакопления.

В пределах центральной части Бухарской тектонической ступени по результатам анализа выделены два прогностических участка, различающихся по предполагаемым типам ловушек

УВ. В пределах первого участка, характеризующегося пониженной мощностью, предполагается развитие преимущественно неструктурных ловушек литологического и стратиграфического типов. Во втором участке, соответствующем зонам повышенной мощности, преобладают структурные ловушки, связанные с антиклинальными формами. Пространственное распределение указанных участков определяется по значениям изолиний мощности, нанесённых на карты мощностей продуктивных горизонтов.

Результаты исследования

Бухарская тектоническая ступень расположена в западной части Республики Узбекистан является частью Бухаро-Хивинского нефтегазоносного района, который играет ключевую роль в структуре южного борта Туркестанской плиты и ограничен с юга Амударьинской впадиной (рис. 1).

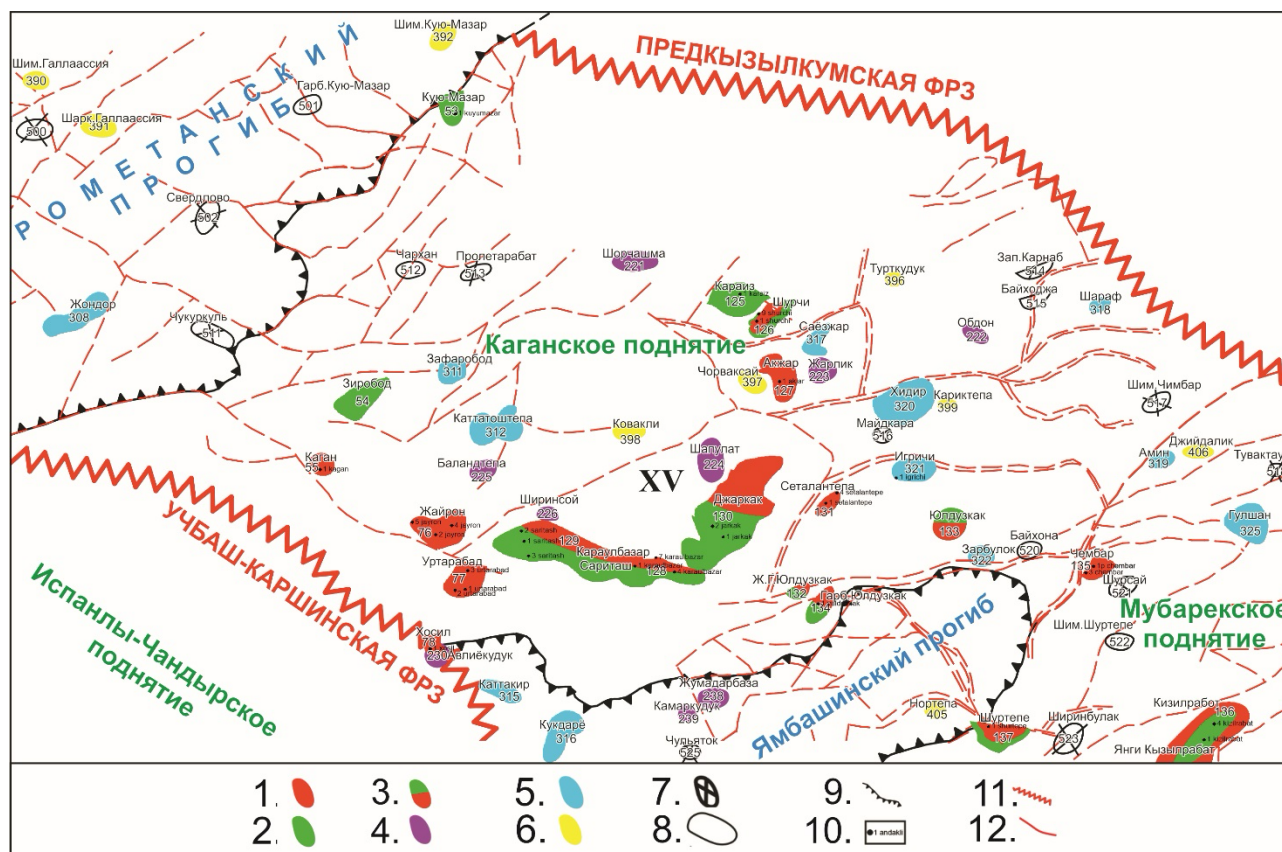


Рис. 1. Схема тектонического районирования центральной части Бухарской ступени
(по данным ГУ «ИГИРНИГМ», 2022 г.)

1 - газовые залежи, 2 - нефтяные залежи, 3 - нефтегазовые залежи, 4 - находящиеся в бурении, 5 - подготовленные структуры, 6 - выявленные структуры, 7 - выведенные из бурения, 8 - зона локальных поднятий, 9 - границы тектонических элементов, 10 - скважина, 11 - региональные разломы, 12 - локальные разломы.

Территория исследования охватывает центральную часть Бухарской тектонической

ступени, включая юго-восточную часть Рометанского прогиба, Каганское поднятие и северо-западную часть Ямбагинского прогиба.

Каганское поднятие ограничено с запада и северо-запада Рометанским прогибом, с востока и юго-востока - Ямбагинским прогибом, с севера - Карнабчульским прогибом, с юго-запада - Учбаш-Каршинской флексурно-разрывной зоной.

Рометанский прогиб выполняет функцию разделителя между Каганским и Газлинским поднятиями.

Ямбагинский прогиб, имеющий северо-восточное простирание, расположен между Каганским и Мубарекским поднятиями. Его структура осложнена в основном субширотными и широтными тектоническими нарушениями.

Меловые отложения данной территории являются слабодислоцированными, преимущественно терригенными, сформированными в морских и континентальных условиях, и залегают на размытой поверхности юрских отложений. В разрезе исследуемой территории представлены все ярусы меловой системы (рис. 2).

Нижнемеловые отложения в стратиграфическом разрезе представлены неокомским надъярусом, аптским и альбским ярусами. Они сложены кирпично-красными и коричневыми глинами с прослоями серых песчаников и мергелей, перекрытых пестроцветными грубообломочными отложениями.

В пределах данной толщи выделяются четыре продуктивных горизонта:

- XIV и XIII горизонты - в составе неокомского надъяруса;
- XII горизонт - в аптском ярусе;
- XI горизонт - в альбском ярусе.

Эти горизонты обладают хорошими коллекторскими свойствами и прослеживаются на всей территории исследования, хотя их мощности изменяются. Глинистая пачка альбского яруса отличается региональной выдержанностью по мощности, что указывает на ее роль в формировании экранирующих свойств (рис. 3).

Верхнемеловые отложения стратиграфически подразделяются на сеноманский, туронский и сенонский ярусы (рис. 4).

Сеноманский ярус сложен чередующимися алевролитовыми глинами и мелкозернистыми песчаниками. В его пределах выделяются два продуктивных горизонта: X и IX горизонты, приуроченные к кровле и подошве яруса, соответственно.

Туронский ярус представлен чередованием темно-серых мелко- и среднезернистых, крепких песчаников с серыми, плотными, слюдистыми, слабопесчанистыми глинами. В его составе выделяется VIII горизонт.

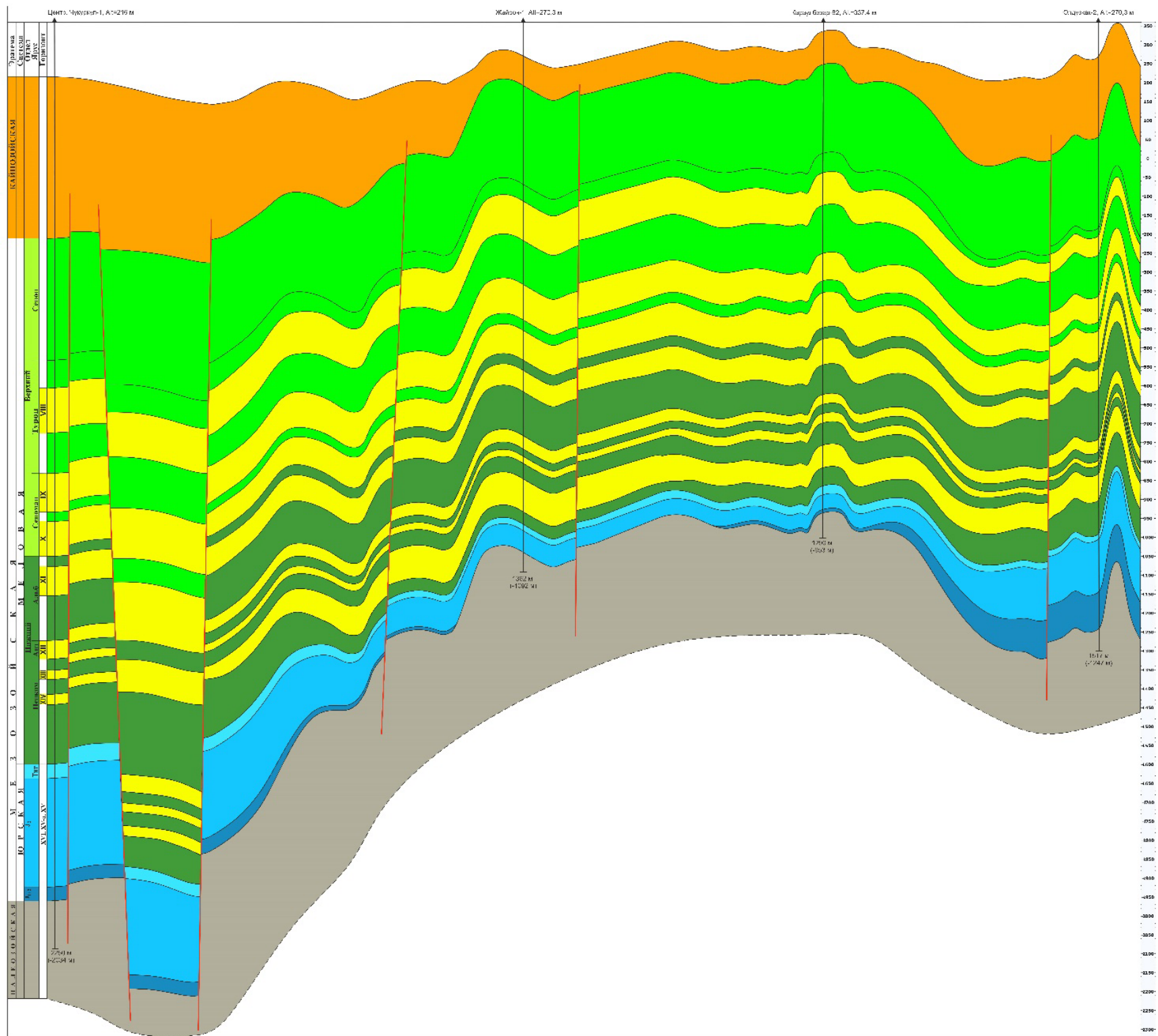


Рис. 2. Геологический профиль по скважинам Центральный Чукуркуль-1, Жайрон-1, Караулбазар-82 и Юлдузкак-2

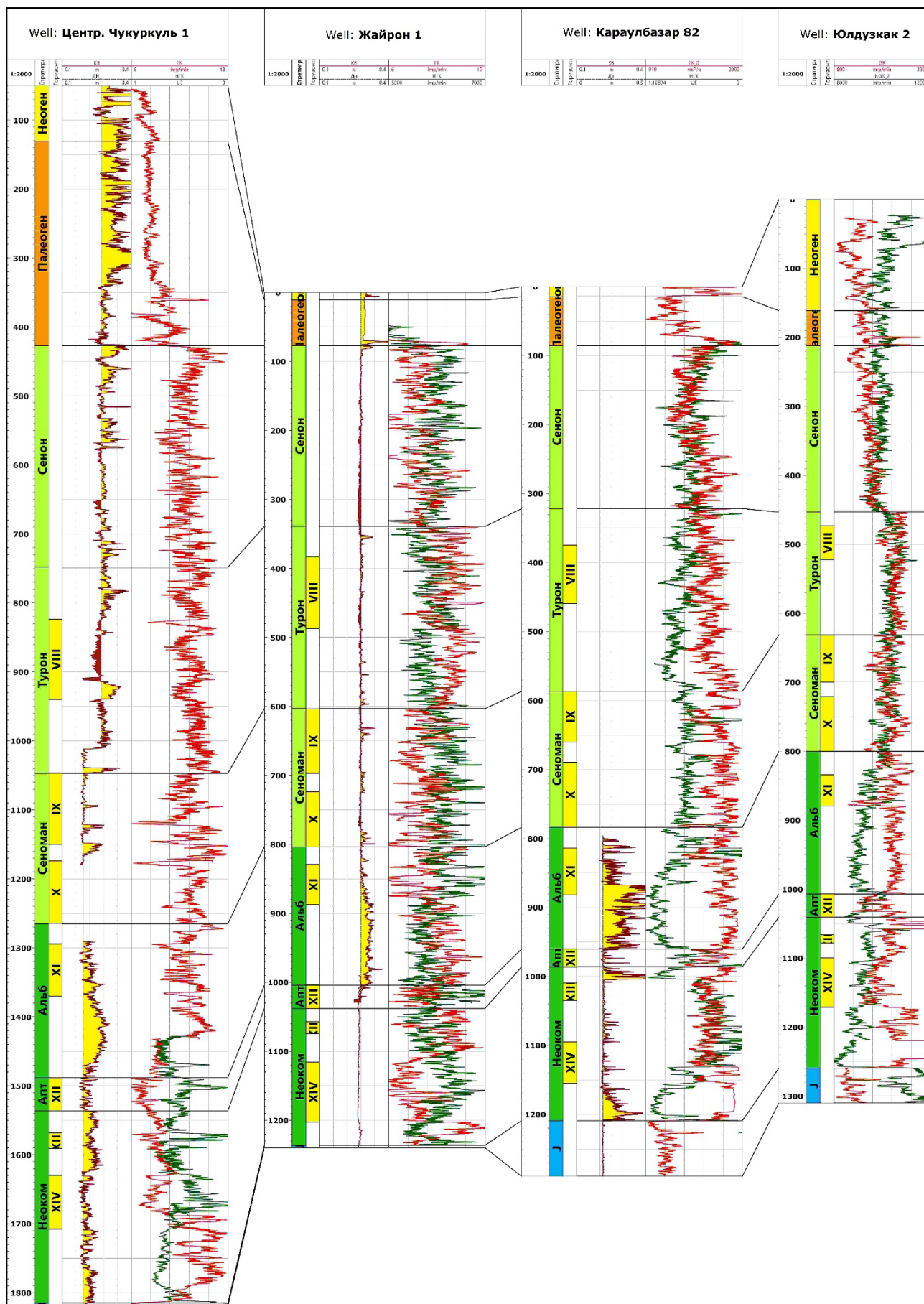


Рис. 3. Корреляционная схема по скважинам Центральный Чукуркуль-1, Жайрон-1, Караулбазар-82 и Юлдузкак-2

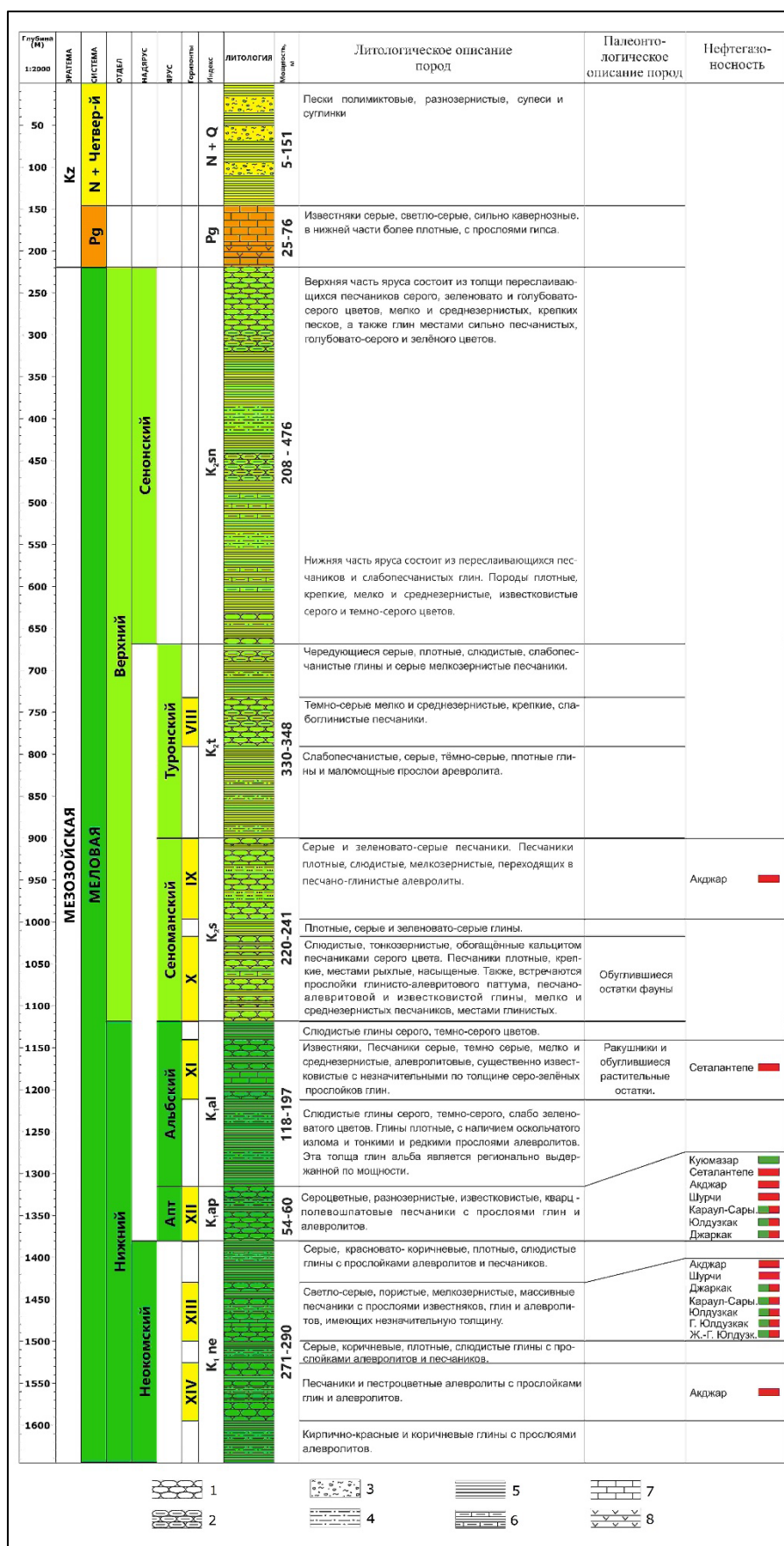


Рис. 4. Обобщённая литолого-стратиграфическая колонка меловых отложений центральной части Бухарской тектонической ступени

1 - песчаники; 2 - глинистые песчаники; 3 - супеси, суглинки, пески; 4 - алевриты; 5 - глины; 6 - известковые глины; 7 - известняки; 8 - гипсы.

Сенонский ярус в нижней части сложен тонкозернистыми глинистыми песчаниками и алевролитами, в средней части представлен глинами и в верхней части сложен песчаниками и алевролитами.

Таким образом, меловые отложения региона демонстрируют четкую стратиграфическую зональность, отражающую изменение условий осадконакопления и обеспечивающую формирование продуктивных горизонтов и экранирующих толщ [Хожиев, Махмудова, 2023; Махмудова, 2023].

Мощности нижнемеловых и верхнемеловых отложений центральной части Бухарской тектонической ступени варьируют от 240 до 540 м и от 173 до 930 м соответственно (рис. 5, 6). Формирование меловой толщи происходило в течение первых двух этапов альпийского цикла развития платформы, который в целом включает четыре этапа.

Первый этап альпийского цикла соответствует неокомскому надъярису, тогда как второй этап начинается с апта и продолжается до сенона включительно. Эти этапы сопровождались активным опусканием складчатого фундамента, мощность которого увеличивается с юго-запада на северо-восток, а также поступательным продвижением морского седиментационного бассейна в сторону древнего Кызылкумского щита. В результате постепенной трансгрессии ранее затоплены юго-западные участки территории, где накопление меловых отложений происходило более продолжительное время, тогда как северо-восток вовлекался в осадконакопление позднее. Это обуславливает закономерное уменьшение мощности меловых отложений с юго-запада на северо-восток, что подтверждается картами эффективных мощностей. На фоне общего погружения фиксируются зоны подъёма, обусловленные тектонической активизацией отдельных участков складчатого фундамента. По данным А.Н. Симоненко (1962 г.), они отражают начало структурообразования в пределах будущих антиклинальных элементов [Бабаев, 1966]. Эти участки характеризуются пониженной мощностью осадков и на картах отображаются жёлтыми, оранжевыми и красными оттенками.

Мощность XIV горизонта изменяется от 21 до 104 м и относится к верхней половине неокомского надъяруса. В пределах исследуемой территории продуктивность данного горизонта подтверждена только на месторождении Акджар [Абдуллаев, Богданов, Эйдельмант, 2019].

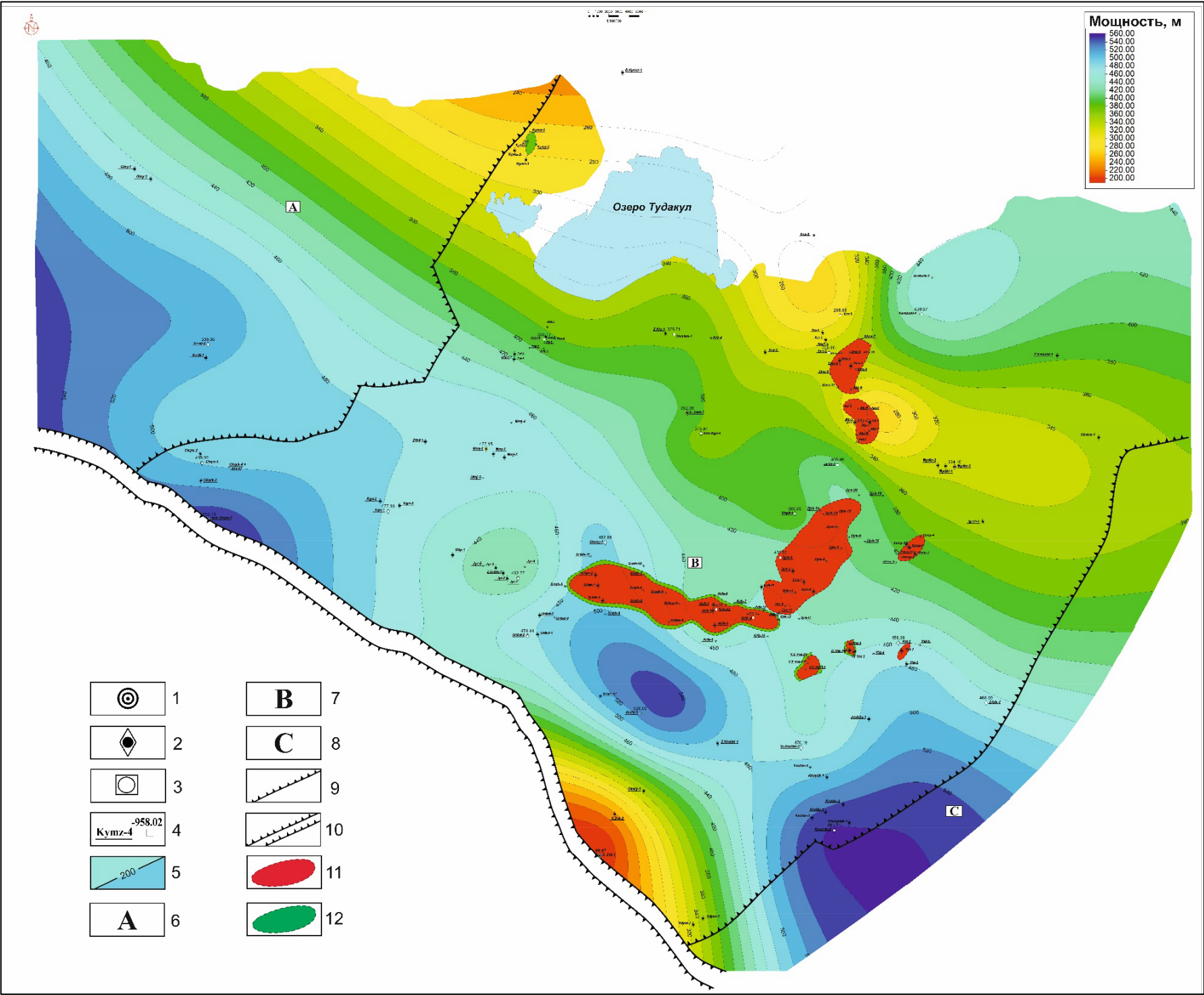


Рис. 5. Карта мощностей отложений нижнего мела Центральной части Бухарской тектонической ступени
1 - разведочные скважины, 2 - поисковые скважины, 3 - параметрические скважины, 4 - значение мощностей отложений, название скважин: 5 - изогипсы, 6 - Рометанский прогиб, 7 - Каганское поднятие, 8 - Ямбаинский прогиб, 9 - границы между крупными тектоническими элементами, 10 - Учбаи-Каршинская флексурно-разрывная зона, 11 - контур газоносности, 12 - контур нефтеносности.

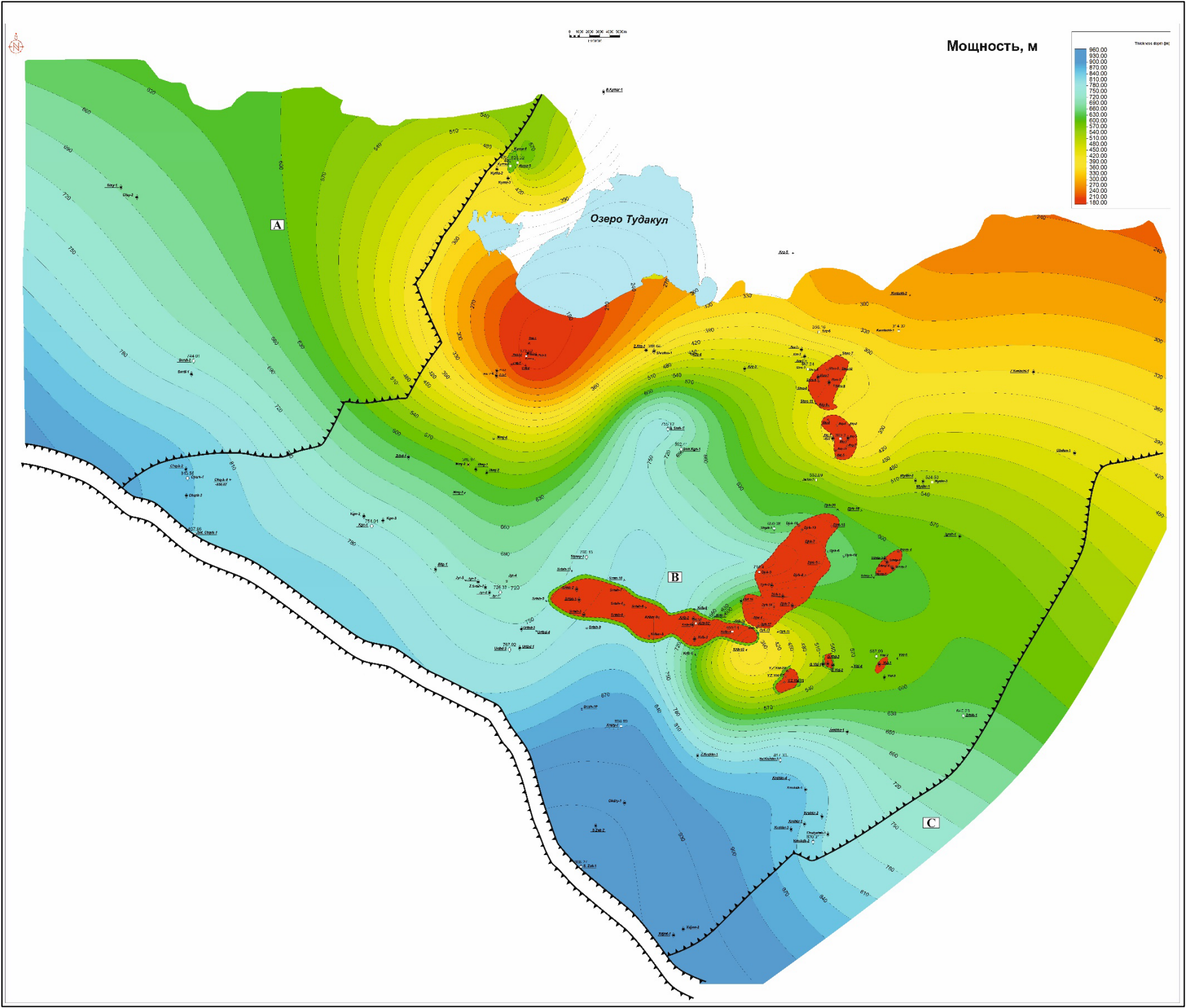


Рис. 6. Карта мощностей отложений верхнего мела Центральной части Бухарской тектонической ступени
Усл. обозначения см. на рис. 5.

Следует отметить, что месторождение Акджар расположено в северо-восточной части Каганского поднятия, следовательно, гипсометрически находится выше, чем другие месторождения Каганского поднятия юго-западного и южного расположения. Несмотря на изменчивость мощности, XIV горизонт прослеживается по всей территории исследования, что в сочетании с возможной латеральной миграцией УВ указывает на вероятность его продуктивности и в других месторождениях региона. Автор предполагает, что латеральная миграция УВ могла происходить в северо-восточном направлении из мезозойских и палеозойских отложений, вскрытых на южных и юго-западных участках Бухаро-Хивинского региона, а также из юрских и палеозойских отложений самого Каганского поднятия, особенно в его южной части, что обуславливает возможность насыщения ловушек вне пределов месторождения Акджар.

Первый участок по XIV горизонту мощностью от 21 до 40 м включает месторождения Куюмазар, Караиз, а также площади Шарчашма, Пролетарабад, Западный Караиз, Северный Карачукур, Зарбулак и другие (рис. 7).

Второй участок по XIV горизонту мощностью от 40 до 104 м охватывает месторождения Акджар, Шурчи, Сеталантепе, Джаркак, Караулбазар-Сарыташ, Юлдузкак, Гарбий Юлдузкак, Юго-Западный Юлдузкак, Жайрон, Зирабад, Уртарабад. Также к этому участку относятся площади Мамаджургаты, Баландтепа, Западный Сарыташ, Северный Карачукур, Карачукур и другие.

Мощность XIII горизонта изменяется от 12,5 до 128,6 м. В пределах центральной части Бухарской тектонической ступени на основании значений мощности данного горизонта выделены два участка (рис. 8).

Первый участок по XIII горизонту, определённый по интервалу мощности 12,5-40 м, включает месторождения Акджар, Шурчи, Джаркак, Гарбий Юлдузкак, Юлдузкак и частично Караулбазар-Сарыташ, продуктивность которых по данному горизонту подтверждена. Также к этому участку относятся месторождения Жайрон и Уртарабад, где меловые горизонты не подвергнуты испытанию. Кроме того, в границах данного участка расположены площади Шарчашма, Шапулат, Центральный Сарыташ, Майдакара, Чукуркуль, Жарлик и другие.

Второй участок по XIII горизонту, определённый по интервалу мощности 40-128,6 м, включает месторождение Юго-Западный Юлдузкак и частично Караулбазар-Сарыташ, продуктивность которого по XIII горизонту подтверждена. К этому участку относится и месторождение Зирабад, меловые горизонты которого по XIII интервалу не подвергнуты испытанию. В пределах участка также расположены площади Мамаджургаты, Баландтепа, Северный Карачукур, Карачукур, Ширинсой, Центральный Каган и другие.

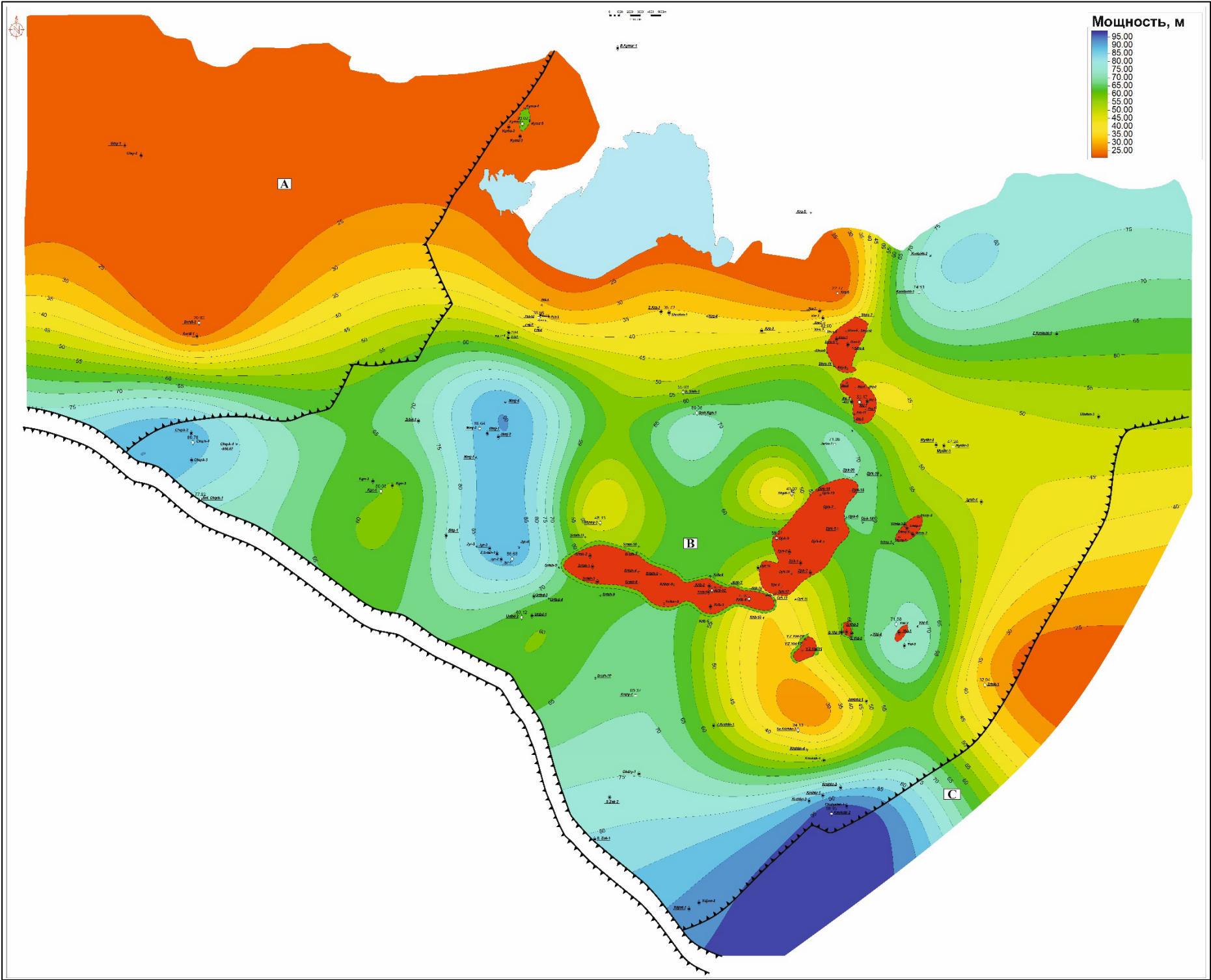


Рис. 7. Карта мощностей отложений XIV горизонта Центральной части Бухарской тектонической ступени
Усл. обозначения см. на рис. 5.

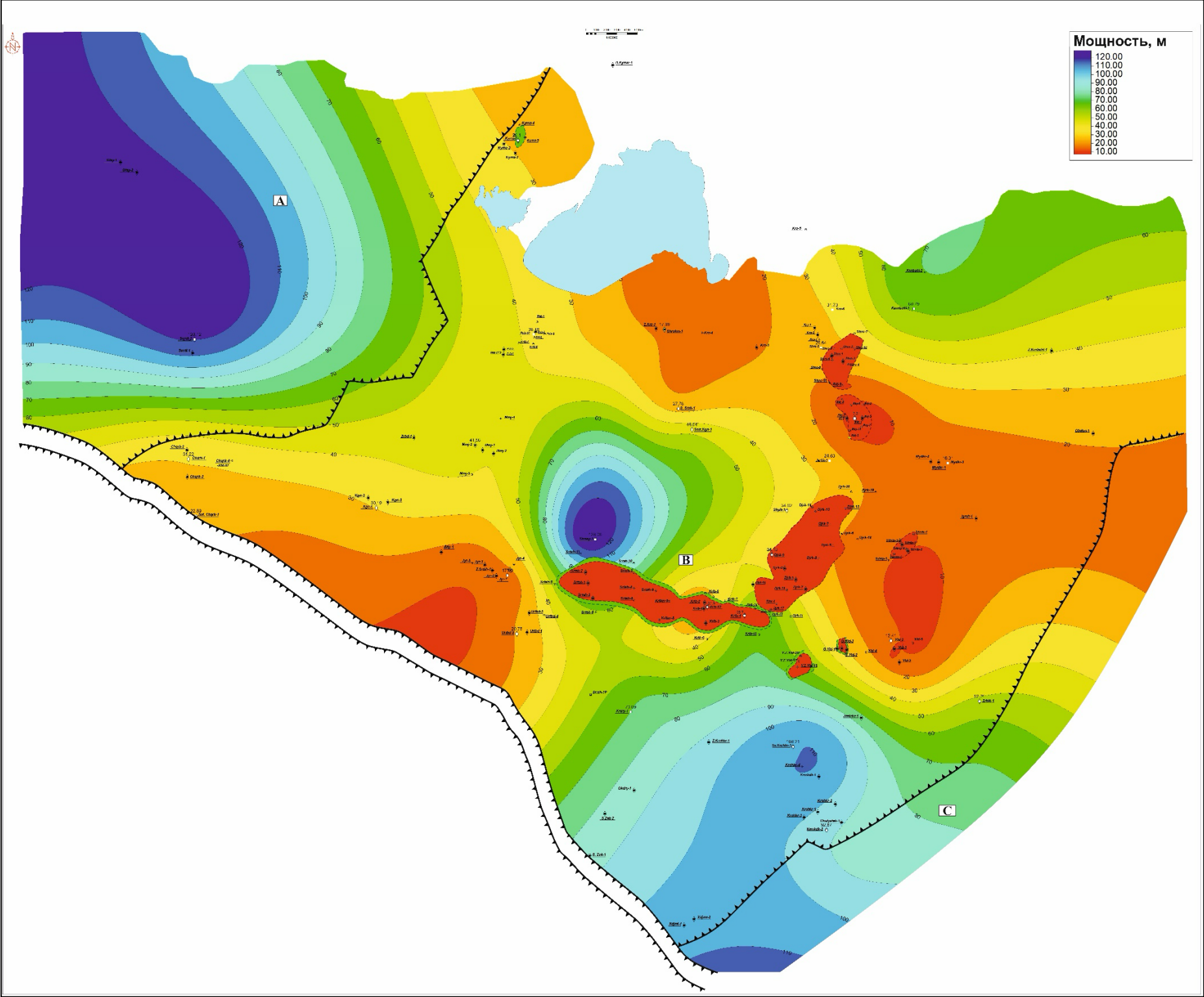


Рис. 8. Карта мощностей отложений XIII горизонта Центральной части Бухарской тектонической ступени
Усл. обозначения см. на рис. 5.

Мощность XII горизонта варьирует от 14,8 до 104 м. В пределах исследуемой территории на основании значений мощности XII горизонт условно подразделяется на два участка (рис. 9).

Первый участок XII горизонта охватывает основную часть Каганского поднятия. В его пределах мощность горизонта изменяется от 14,8 до 35 м. Здесь расположены месторождения Сеталантепе, Куюмазар, Акджар, Шурчи, Джаркак, Караулбазар-Сарыташ, продуктивность которых по XII горизонту подтверждена. К этому участку также относятся месторождения Жайрон и Уртарабат, где испытание меловых продуктивных горизонтов еще не проводилось. В границах данного участка находятся площади Шарчашма, Шапулат, Ширинсой, Центральный Сарыташ, Майдакара, Чукуркуль и другие.

Второй участок по XII горизонту, определённый по интервалу мощности от 35 до 104 м, включает месторождение Юлдузкак, продуктивность которого по данному горизонту подтверждена. Также к этому участку относятся месторождения Жайрон и Зирабат, продуктивность которых пока остаётся неустановленной, поскольку XII горизонт в пределах этих объектов не подвергнуты испытанию.

Кроме того, в границах второго участка расположены площади Мамаджургаты, Баландтепа, Западный Сарыташ, Северный Карачукур, Карачукур и другие.

Заключение

Проведенный анализ геологического строения и распределения мощностей меловых отложений центральной части Бухарской тектонической ступени подтвердил взаимосвязь процессов осадконакопления с тектоническими структурами региона. Установлено, что:

- в Рометанском и Ямбагинском прогибах мощность меловых отложений увеличивается, что указывает на активные осадочные бассейны, контролируемые тектоническими элементами;
- в Каганском поднятии мощности в антиклинальных зонах уменьшаются, т.к. происходило его относительное возвышение в период осадконакопления. Это подтверждает гипотезу о раннем формировании поднятия и его тектонической стабильности;
- в синклинальных структурах Каганского поднятия увеличение мощности горизонтов в локальных прогибах свидетельствует о дифференциальном осадконакоплении и наличии потенциальных ловушек УВ.

Выявлены перспективные зоны для поисков УВ:

- зоны сочленения Каганского поднятия с Рометанским и Ямбагинским прогибами являются наиболее перспективными для поисков УВ. Здесь наблюдаются резкие изменения мощности меловых отложений, что указывает на возможное наличие неструктурных ловушек;

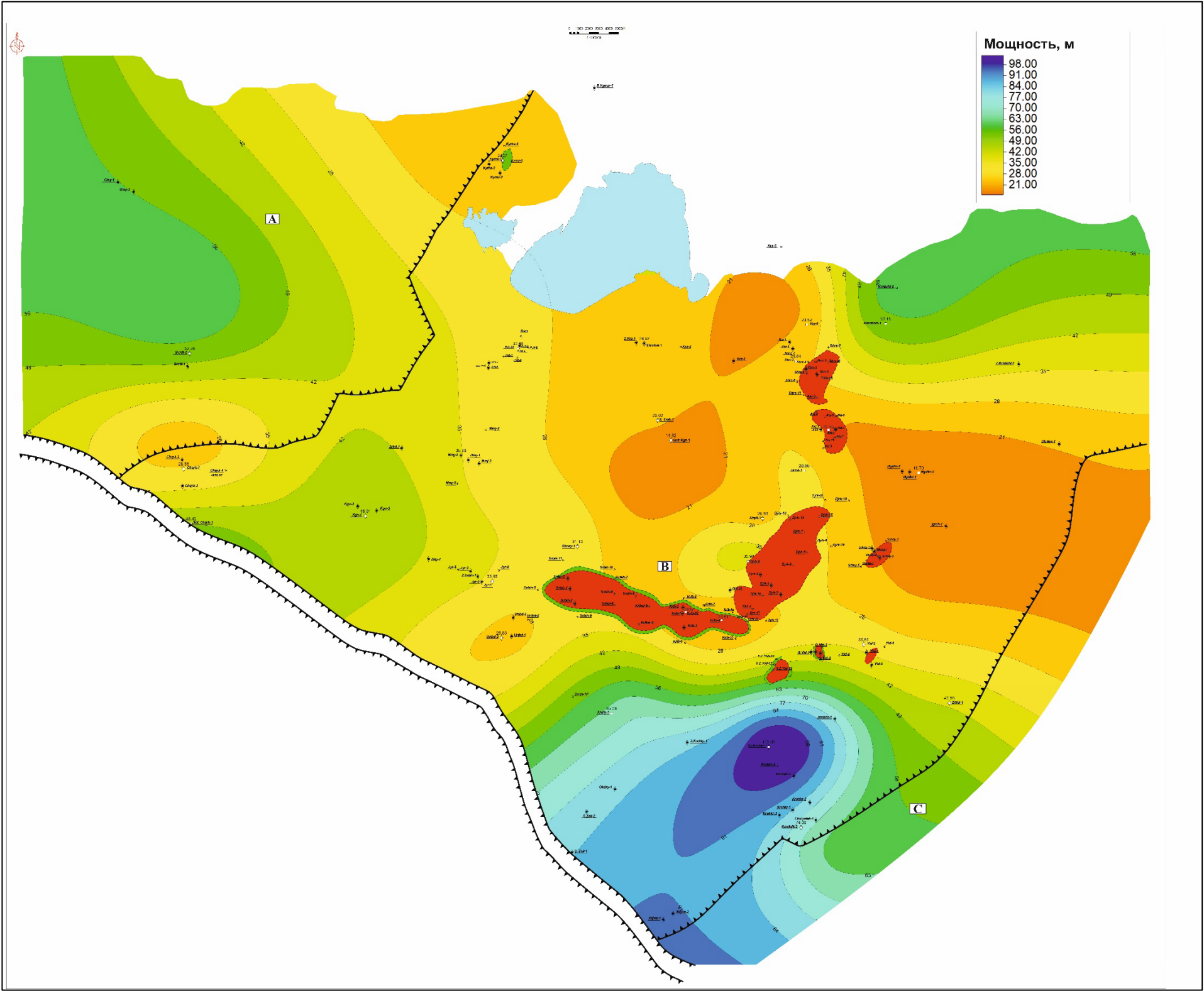


Рис. 9. Карта мощностей отложений XII горизонта Центральной части Бухарской тектонической ступени
Усл. обозначения см. на рис. 5.

– разломные и флексурные зоны могут выполнять как экранирующую функцию, так и служить путями миграции УВ. Эти зоны требуют детального изучения с применением 3D-сейсморазведки и последующего подтверждения результатами поискового бурения.

Определены особенности продуктивных горизонтов:

– анализ карт мощности, построенных на основе геофизических данных 19 скважин, позволил предположить, что продуктивные горизонты распространены на всей территории исследования;

– продуктивность XIV-горизонта доказана только на месторождении Акджар;

– продуктивность XIII-горизонта доказана на месторождениях Акджар, Гарбий Юлдузкак, Юго-Западный Юлдузкак, Юлдузкак, Караулбазар-Сарыташ, Шурчи и Джаркак;

– продуктивность XII-горизонта подтверждена на месторождениях Сеталантепе, Куюмазар, Акджар, Юлдузкак, Караулбазар-Сарыташ, Шурчи и Джаркак;

– на месторождениях Зиробод, Уртарабат и Жайрон испытания на приток в меловых продуктивных горизонтах ранее не проводились, тогда как на других месторождениях работы выполнялись, однако промышленные притоки УВ не получены;

– необходимо проведение комплексных испытаний продуктивных горизонтов, включая как месторождения, где эти работы ранее не осуществлялись (Зиробод, Уртарабат, Жайрон), так и участки, на которых ранее промышленно значимых притоков УВ не выявлено. Дополнительное опробование позволит уточнить нефтегазоносность меловых отложений и определить перспективность дальнейшего освоения данных территорий;

– для всех продуктивных горизонтов первого участка характерны литологические и стратиграфические ловушки, а для второго - преимущественно структурные. В связи с этим на первом участке рекомендуется применение современных методов сейсморазведки с целью детального картирования тонких литологических и стратиграфических особенностей. Атрибутный анализ сейсмических данных позволит выявить зоны выклинивания, замещения фаций и изменения пористости, а сейсмофациальный анализ - оценить осадочные обстановки и установить возможные стратиграфические ловушки.

Полученные результаты имеют важное значение для оптимизации поисково-разведочных работ и повышения эффективности освоения нефтегазоносных горизонтов центральной части Бухарской тектонической ступени.

Литература

Абдуллаев Г.С., Богданов А.Н., Эйдельмант Н.К. Месторождения нефти и газа Республики Узбекистан. - Ташкент: ZAMIN NASHR, 2019. - 412 с.

Бабаев А.Г. Геотектоническая история Западного Узбекистана и региональные закономерности размещения нефти и газа. - Ленинград: Недра, 1966. - 253 с.

Махмудова М.С. Геологическое строение и нефтегазоносность мезозойских отложений Центральной части Бухарской тектонической ступени // Современные техника и технологии в научных исследованиях: материалы XIV Международной конференции молодых ученых и студентов. - Бишкек, 2023. - С. 96-98. EDN: [SRNEEZ](#)

Хожиев Б.И., Махмудова М.С. Оценка современного состояния геолого-геофизической и буровой изученности мезозойских отложений Каганского поднятия // Современные техника и технологии в научных исследованиях: материалы XIV Международной конференции молодых ученых и студентов. - Бишкек, 2023. - С. 100-102.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license

Received 18.04.2025

Published 22.09.2025

Makhmudova M.S.

Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields (IGIRNIGM), Tashkent, Republic of Uzbekistan, makhmudova.matluba91@gmail.com

STRUCTURAL DISTRIBUTION OF LOWER CRETACEOUS PRODUCTIVE LEVELS IN THE CENTRAL PART OF THE BUKHARA TECTONIC STAGE (REPUBLIC OF UZBEKISTAN)

The analysis of the Lower Cretaceous section thicknesses is presented, which will permit us to determine the features of their distribution within the central part of the Bukhara tectonic stage. The uniform patterns in the spatial distribution of non-structural traps of lithological, tectonic and stratigraphic types, which are of great interest for identifying hydrocarbon accumulations, are established. The obtained results are important for assessing the oil and gas potential of the region and optimizing the directions of exploration activity.

Keywords: Lower Cretaceous section, non-structural trap, productive level, hydrocarbon accumulation, Bukhara tectonic stage, Republic of Uzbekistan.

For citation: Makhmudova M.S. Tektonicheski obuslovlennoe raspredelenie moshchnostey produktivnykh gorizontov nizhnemelovykh otlozheniy tsentral'noy chasti Bukharskoy tektonicheskoy stupeni (Respublika Uzbekistan) [Structural distribution of Lower Cretaceous productive levels in the central part of the Bukhara tectonic stage (Republic of Uzbekistan)]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika*, 2025, vol. 20, no. 3, available at: https://www.ngtp.ru/rub/2025/33_2025.html EDN: DMLBUC

References

Abdullaev G.S., Bogdanov A.N., Eydel'nant N.K. *Mestorozhdeniya nefti i gaza Respubliki Uzbekistan* [Oil and gas fields of the Republic of Uzbekistan]. Tashkent: ZAMIN NASHR, 2019, 412 p. (In Russ.).

Babaev A.G. *Geotektonicheskaya istoriya Zapadnogo Uzbekistana i regional'nye zakonomernosti razmeshcheniya nefti i gaza* [Geotectonic history of Western Uzbekistan and regional patterns of oil and gas distribution]. Leningrad: Nedra, 1966, 253 p. (In Russ.).

Makhmudova M.S. Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' mezozoyskikh otlozheniy Tsentral'noy chasti Bukharskoy tektonicheskoy stupeni [Geological structure and oil and gas potential of Mesozoic strata of the Central part of the Bukhara tectonic stage]. *Sovremennye tekhnika i tekhnologii v nauchnykh issledovaniyakh: materialy XIV Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchennykh i studentov*. Bishkek, 2023, pp. 96-98. (In Russ.). EDN: [SRNEEZ](#)

Khozhiev B.I., Makhmudova M.S. Otsenka sovremennogo sostoyaniya geologo-geofizicheskoy i burovoy izuchennosti mezozoyskikh otlozheniy Kaganskogo podnyatiya [Assessment of the current state of geological, geophysical and drilling studies of the Mesozoic strata of the Kagan uplift]. *Sovremennye tekhnika i tekhnologii v nauchnykh issledovaniyakh: materialy XIV Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchennykh i studentov*. Bishkek, 2023, pp. 100-102. (In Russ.).