

## Циклическое строение ниже-среднеюрских отложений Восточно-Маньчского прогиба и Прикумской системы поднятий Восточного Предкавказья

М.Е. Воронин<sup>1\*</sup>, А.Н. Стафеев<sup>1</sup>, В.Ю. Близнюков<sup>2</sup>, Р.С. Сауткин<sup>1</sup>, А.В. Мордасова<sup>1</sup>,  
Р.М. Гилаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>2</sup>Российская академия естественных наук, Москва, Россия

В статье приведены результаты анализа строения и состава терригенного комплекса ниже-среднеюрских отложений Восточно-Маньчского прогиба и Прикумской системы поднятий. Уточнено строение нижеюрских пород и показано, что область их распространения связана с прогибами и впадинами доюрского палеорельефа. Среднеюрские отложения имеют более широкое распространение, прослеживается постепенное увеличение их мощностей в северо-восточном направлении. Ниже-среднеюрские отложения продуктивны, однако новые открытия отсутствуют уже более 20 лет, что требует применения новых геолого-методических подходов. В настоящее время одним из хорошо известных и эффективных подходов к расчленению и выделению регионально прослеживаемых разновозрастных пород коллекторов в «немых» сложнопостроенных терригенных толщах является циклостратиграфический анализ. В ниже-среднеюрских отложениях выделено четыре трансгрессивно-регрессивных седиментационных циклита. Трансгрессивные части циклитов приурочены к алевроито-глинистым породам преимущественно морского генезиса, регрессивные части к алевро-песчаным породам прибрежно-морского и континентального генезиса. Границы циклитов привязаны к сейсмическим разрезам, что позволило проследить распространение циклитов на площади и построить карты мощностей каждого циклита. Все открытые месторождения Восточного Предкавказья расположены в регрессивных частях циклита. Нижеюрские резервуары приурочены к руслам рек, среднеюрские коллекторы связаны в основном с мелководно-морскими отложениями дельтового генезиса.

**Ключевые слова:** ниже-среднеюрские отложения, цикличность, циклит, трансгрессивная часть, регрессивная часть, алевроито-глинистые породы, алевро-песчаные породы, обстановка осадконакопления

**Для цитирования:** Воронин М.Е., Стафеев А.Н., Близнюков В.Ю., Сауткин Р.С., Мордасова А.В., Гилаев Р.М. (2025). Циклическое строение ниже-среднеюрских отложений Восточно-Маньчского прогиба и Прикумской системы поднятий Восточного Предкавказья. *Георесурсы*, 27(2), с. 138–150. <https://doi.org/10.18599/grs.2025.2.11>

### Введение

Ниже-среднеюрские отложения Восточного Предкавказья, в зоне Восточно-Маньчских прогибов и Прикумской системы поднятий, распространены не повсеместно, залегают на глубинах более 3 километров и заполняют впадины, сформировавшиеся на более ранних этапах развития региона. В связи со сложностью строения глубоких горизонтов осадочного чехла потенциал нефтегазоносности ниже-среднеюрских терригенных

отложений изучен еще недостаточно и представляет интерес с точки зрения поиска новых залежей углеводородов.

В настоящее время одной из нерешенных задач остается задача определения границ распространения ниже- и среднеюрских отложений в Восточном Предкавказье. При региональных исследованиях ниже- и среднеюрские отложения часто рассматривают как единую формацию с общими границами распространения (Самойлович и др., 2014). Данный подход вероятно во многом связан с литологическим однообразием пород, отсутствием фаунистических остатков и единой сети региональных сейсмических профилей. При изучении отдельных разрезов юрских отложений выделяются свиты, названия которых часто приурочены к названию площадей, в разрезах которых они были наиболее полно представлены. В литературе в составе ниже-среднеюрской толщи мощностью

\* Ответственный автор: Михаил Евгеньевич Воронин  
e-mail: m.voronin@oilmsu.ru

© 2025 Коллектив авторов

Статья находится в открытом доступе и распространяется в соответствии с лицензией Creative Commons Attribution (CC BY) License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

в среднем 500 метров, иногда до 1 километра, описываются более 8 свит (Конюхов, 1968). Названия свит и их состав меняются от площади к площади, что свидетельствует о сложностях при их выделении и картировании разными авторами. Иногда исследователи выделяют свиты по привязке разреза к споро-пыльцевым комплексам (СПК), с последующей корреляцией реперных горизонтов по материалам геофизических исследований скважин (ГИС) (Арцышев и др., 1973) (рис. 1). Большинство обобщающих работ по картированию ниже- и среднеюрских отложений проводились по материалам бурения. Привязка к сейсмо-геологическим разрезам была затруднена в силу слабой их разрешающей способности, что усложняло выделение пород в зонах, не охарактеризованных бурением. Поэтому контур юрского палеобассейна ограничивался по наличию скважинных данных (Панов, 1998). Последние государственные региональные работы, включающие обобщение материалов о геологическом строении юрских отложений района исследования, были проведены в том числе при участии авторов в 2020–2022 годах (Немцов и др., 2022).

Вторым нерешенным вопросом остается прогноз развития коллекторов и их стратиграфическая

приуроченность. Несмотря на то, что нефтегазоносность ниже-среднеюрских отложений установлена более чем на 15 площадях, новые открытия отсутствуют, что требует применения на данном объекте новых геолого-методических подходов. В настоящее время одним из хорошо известных и эффективных подходов к расчленению и выделению регионально прослеживаемых разновозрастных пород коллекторов в «немых» сложнопостроенных терригенных толщах является циклостратиграфический анализ. Этот анализ основан на изучении последовательности накопления терригенных отложений нижней и средней юры в разных нефтегазоносных бассейнах, где юрские отложения формировались на этапе глобального повышения уровня моря и при большом поступлении терригенного осадочного материала в периоды относительного обмеления морского бассейна. Такие процессы формирования циклически построенных толщ ниже-среднеюрского возраста описаны в осадочных бассейнах Западной Сибири (Алексеев и др., 2003; Шемин, 2001; Комков и др., 2022), Баренцева моря (Суслова, 2014), Южно-Карской впадины (Курасов, 2015). Анализ трансгрессивно-регрессивной цикличности строения разреза на фоне общего увеличения доли морских отложений позволяет спрогнозировать положение интервалов и зон развития коллекторов и флюидоупоров внутри терригенной нижеюрской и среднеюрской толщи.

Работа основана на материалах ГИС более 20 скважин, более 30 шлифов и 15 скважин с образцами керна, две тысячи погонных километров региональных 2D сейсмических профилей (рис. 2).

### Границы распространения ниже-среднеюрских отложений

При комплексировании разномасштабных результатов интерпретации 2D-сеймопрофилей и реперных отбывок скважин установлены границы распространения нижеюрских и среднеюрских отложений на территории Восточно-Маньчского прогиба и Прикумской системы поднятий (рис. 3).

Породы нижеюрского возраста занимают область, вытянутую в субширотном направлении вдоль границы современных Восточно-Маньчского прогиба и Прикумской системы поднятий (рис. 4). По всей видимости, нижеюрские отложения формировались в погруженных надрифтовых зонах поздне триасового палеорельефа, выклиниваясь к бортам триасовых прогибов. В северном направлении, на северном борту Восточно-Маньчского прогиба, наблюдается сокращение нижеюрского комплекса с полным выклиниванием в районе скважины Светлоярская 56 (рис. 3А). В южном направлении так же наблюдается постепенное сокращение мощностей с полным выклиниванием пород. В скважинах Ачикулакская 25, Каясулинская 1 нижеюрские породы отсутствуют в разрезе. Выклинивание нижеюрских отложений по данным сейсморазведки и по характеру распределения мощностей в скважинах наблюдается в сторону Ставропольского свода, в районе скважины Приозерная 5. В восточном направлении, в сторону Каспийского моря, мощность нижеюрских отложений увеличивается, что фиксируется кратным увеличением фаз на сейсмических региональных

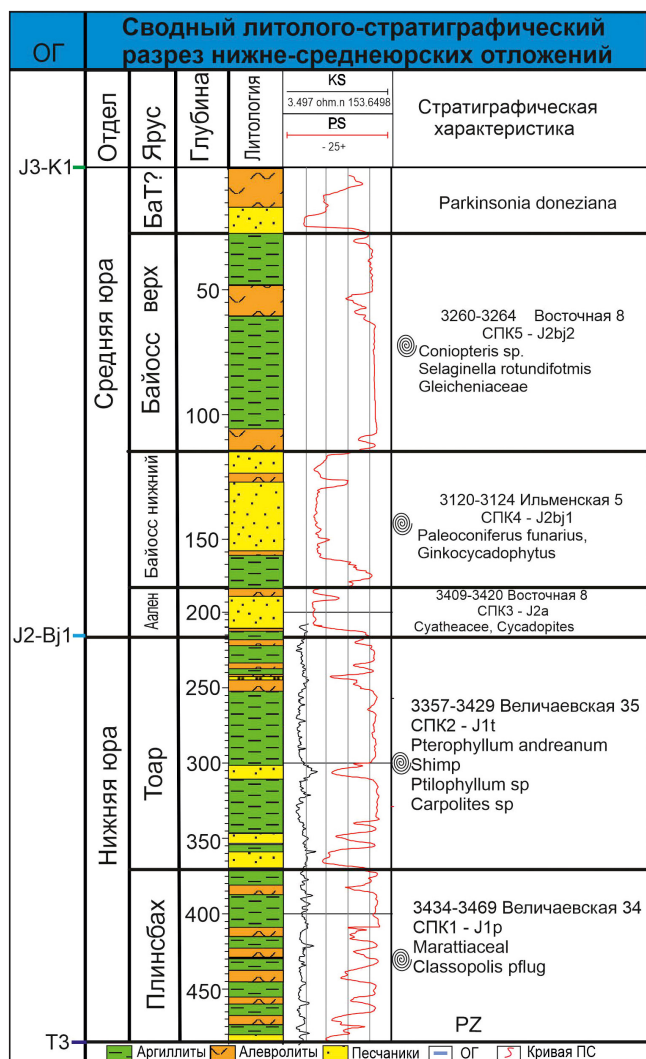


Рис. 1. Сводный литолого-стратиграфический разрез ниже-среднеюрских отложений и определение возраста по споропыльцевым комплексам по материалам (А.Н. Арцышев, Н.В. Безносова и др., 1967–1983 гг., с дополнениями)

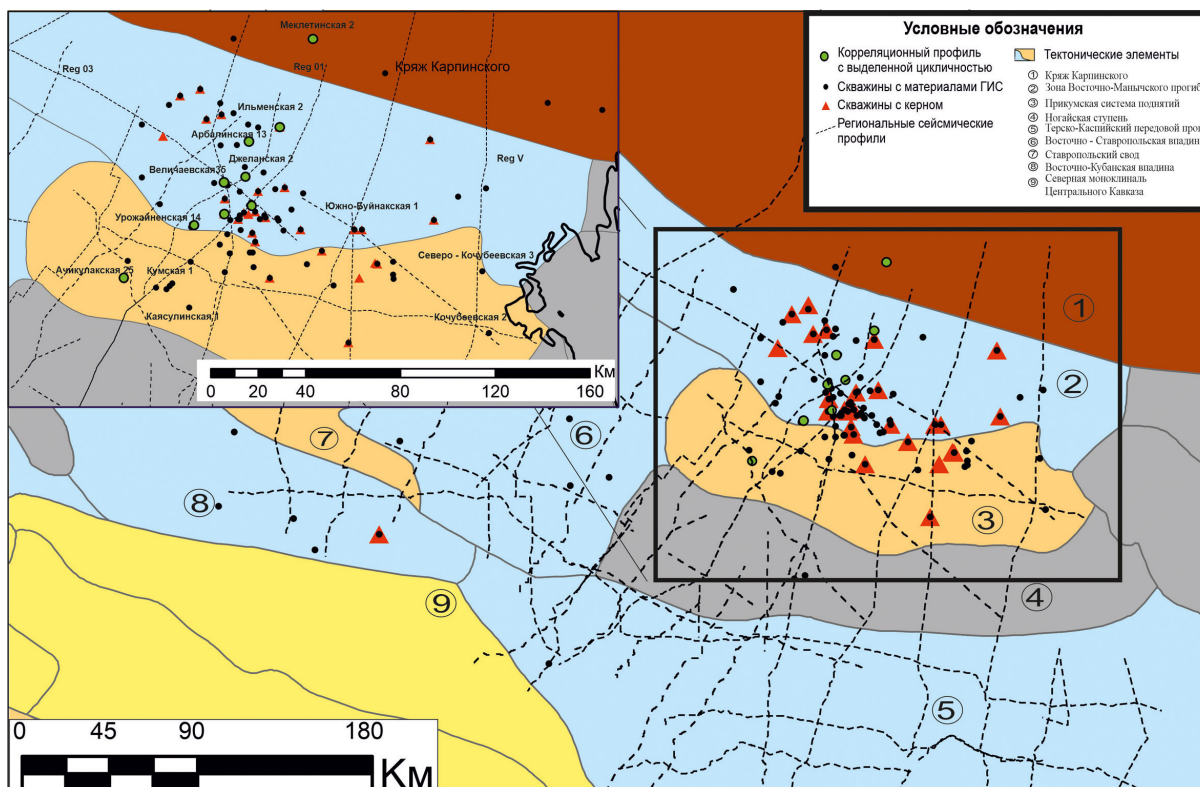


Рис. 2. Район исследования и фактический материал по ниже-среднеюрским отложениям Восточного Предкавказья

2D-профилях. В скважинах Кочубеевская 2 и Северо-Кочубеевская 3 установлены мощности нижеюрских пород порядка 220 и 160 метров соответственно.

Максимальные толщины нижеюрских отложений зафиксированы в центральных частях «Прикумско-Маньчского» палеопргиба, где можно выделить три депоцентра их осадконакопления, центральный, северный и южный. В центральной зоне на площадях в районе скважин Плавненская, Величаевская, Колодезная, Зимняя Ставка и в северной зоне, в районе скважины Арбалинская, толщины нижеюрских отложений достигают 350 метров. На юге, в районе скважин Кумской, Андрей-Курганской площадей, происходит резкое увеличение толщин нижеюрских отложений от 10–20 метров до 200 метров. В восточной части толщины нижеюрских отложений в среднем составляют 120–140 метров в центральной части палеопргиба, увеличиваясь до 220 метров в районе скважины Кочубеевская 2. Характер распределения толщин нижеюрских отложений в Восточном Предкавказье наследует субширотную ориентировку доюрских грабенообразных структур триасового возраста (Воронин и др., 2024).

Область развития среднеюрских отложений в пределах региона исследования значительно шире распространения нижеюрских отложений (рис. 5). Однако, область накопления максимальных толщин среднеюрских отложений смещается к северу, в сторону центральной части зоны Маньчских прогибов и современного кряжа Карпинского. Увеличение мощности в северо-восточном направлении прослеживается как по скважинам, так и по региональным сейсмическим разрезам. (рис. 3А). Максимальные мощности наблюдаются в осевой части Восточно-Маньчского прогиба и достигают более 500 метров на Кочубеевской

площади. На южном склоне Прикумской системы поднятий среднеюрские отложения резко сокращаются в мощности до полного их выклинивания. В скважине Каясулинская 1, расположенной на южном склоне Прикумской системы поднятий, на границе с Ногайской ступенью, юрские отложения отсутствуют, а на триасовых отложениях залегают нижнемеловые породы. В западном направлении, в сторону Ставропольского свода среднеюрские породы так же постепенно сокращаются в мощности до полного их выклинивания (рис. 3Б).

### Циклическое строение ниже-среднеюрских отложений

В разрезе ниже-среднеюрской толщи выделено 4 региональных трансгрессивно-регрессивных циклита, отвечающих циклам осадконакопления в ранней - средней юре, в течение которых колебания уровня моря обусловили чередование в разрезе песчаников, алевролитов и глин с увеличением мористости отложений вверх по разрезу. Выделение цикличности проведено по профилю скважин: Урожайненская 14, Затеречная 1, Зимняя Ставка 400, Величаевская 35, Джеланская 2, Арбалинская 13, Ильменская 2, Меклитинская 2 (рис. 6). Каждый циклит состоит из трансгрессивной и регрессивной частей разреза, накопление которых происходило в периоды относительного изменения положения береговой линии и глубины бассейна. Относительные изменения уровня моря обусловили и разное количество поступления осадочного материала в бассейн осадконакопления.

По данным описания шлифов, макроописанию керна, гранулометрии и рентгеноструктурного анализа (XRD) трансгрессивная часть разреза сложена преимущественно глинистыми породами с алевроитовой примесью.



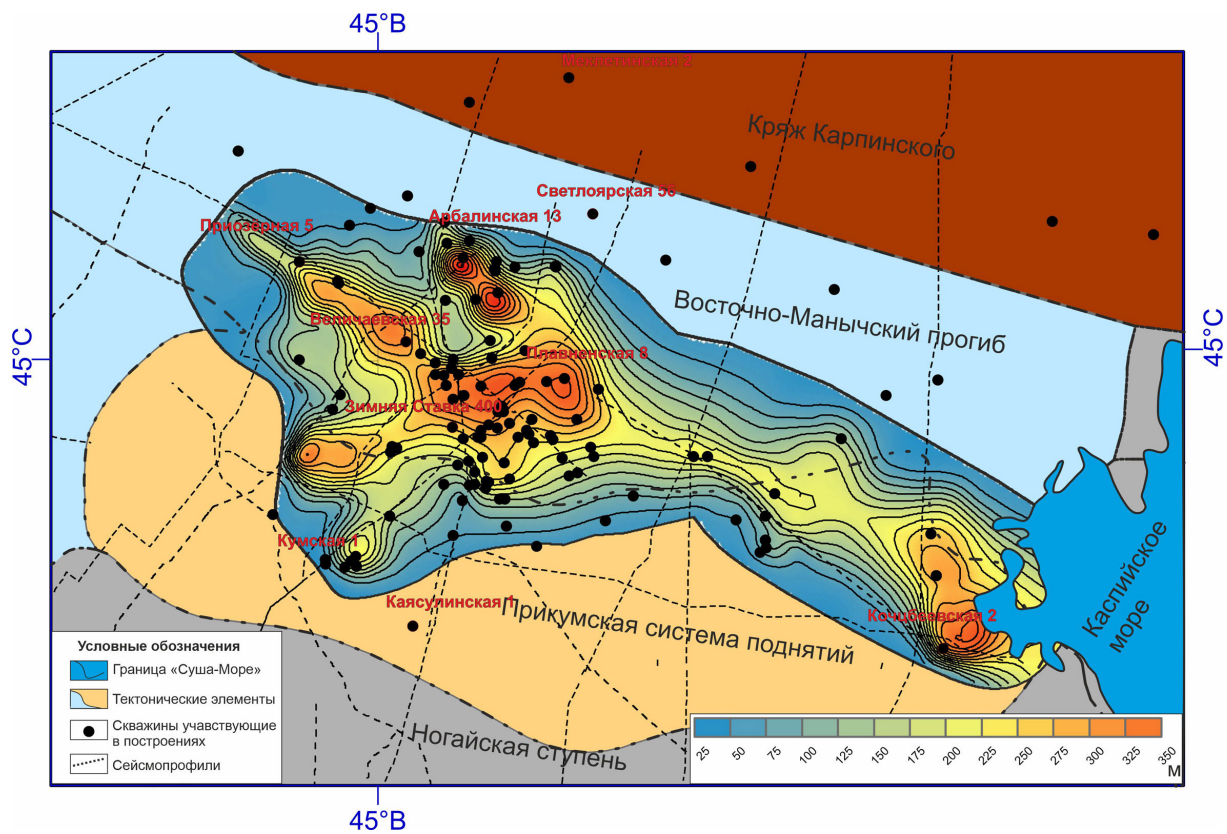


Рис. 4. Карта толщин нижнеюрских отложений

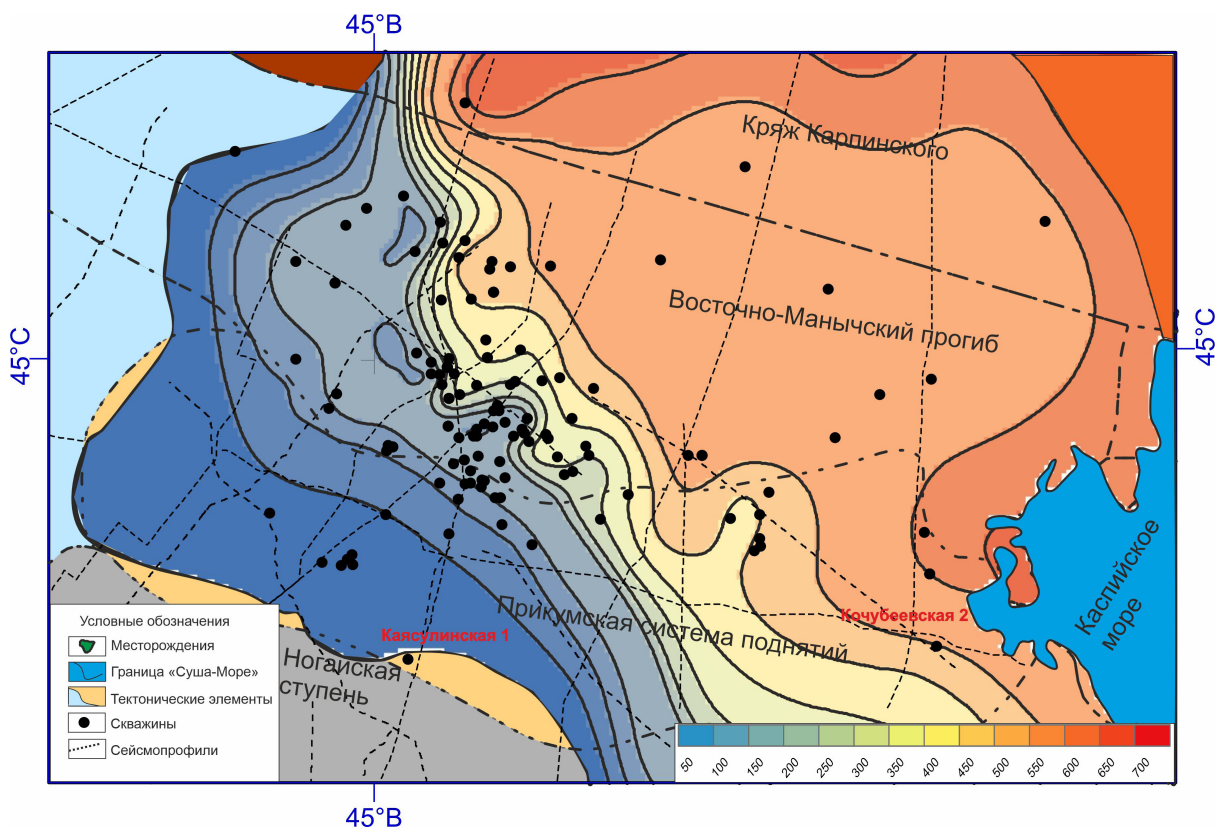


Рис. 5. Карта толщин среднеюрских отложений

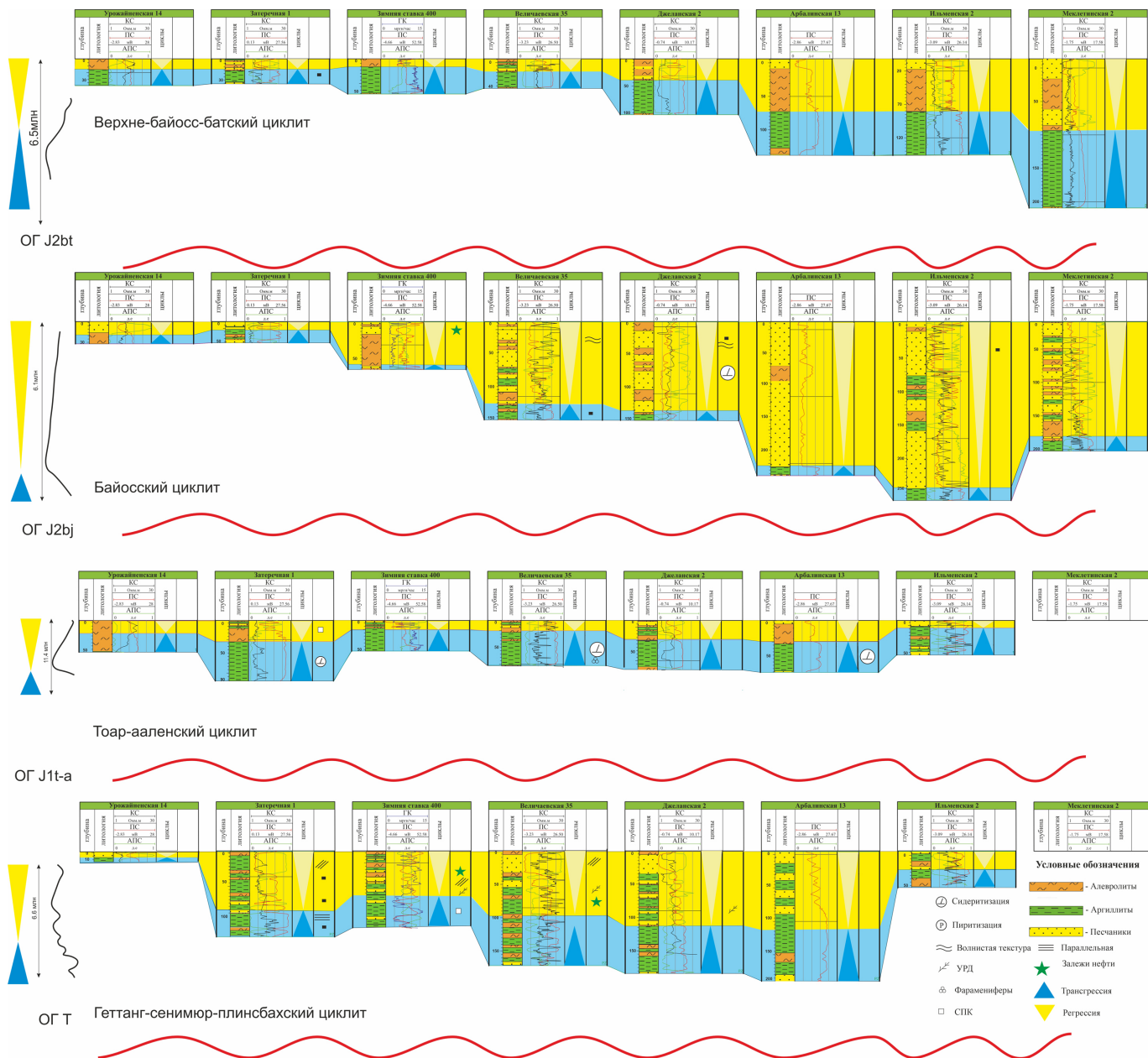


Рис. 6. Схема корреляции ниже-среднеюрских циклитов. Красная волнистая линия обозначает региональное несогласие

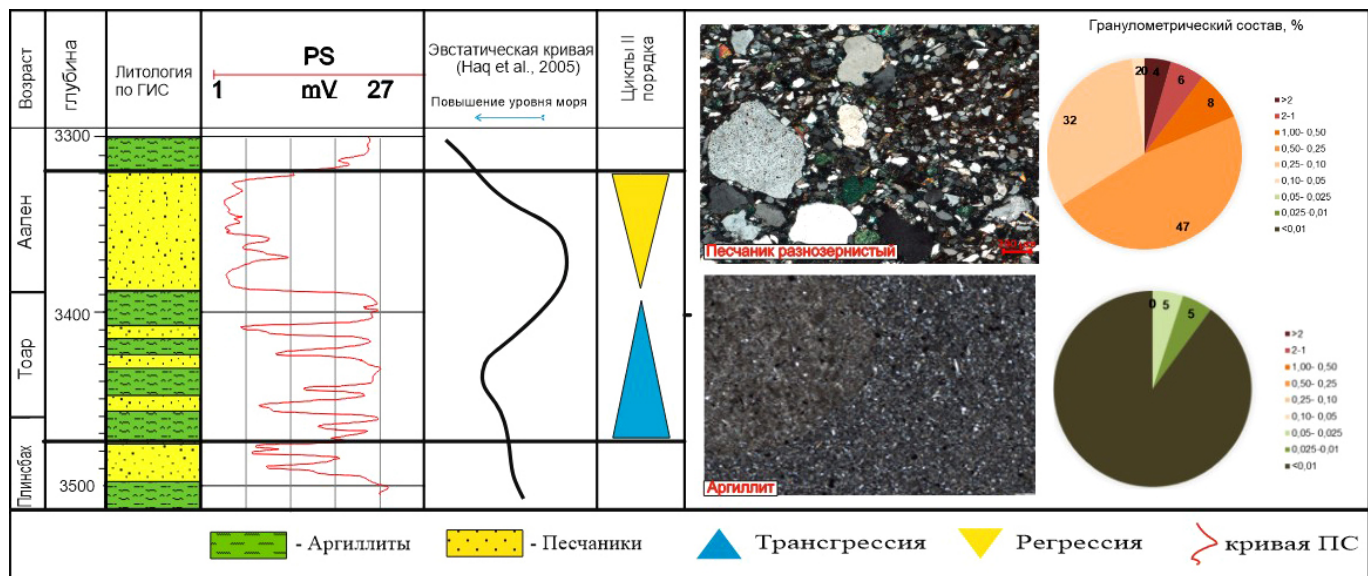


Рис. 7. Модель выделения тоар-ааленского циклита. Сквжина Эбелекская 3

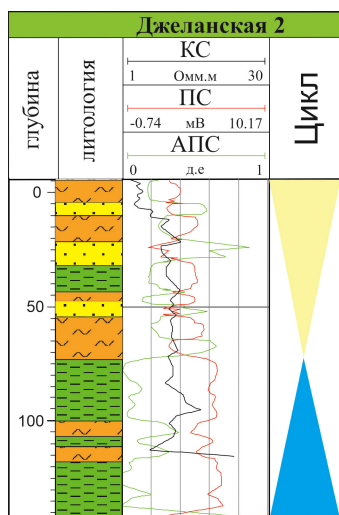


Рис. 8. Строение гетанг-синемюр-плинсбахского цикла по ГИС

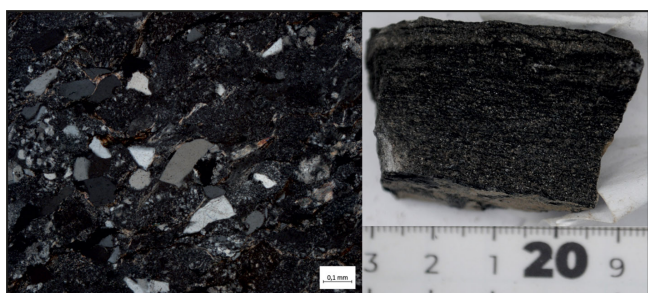


Рис. 9. Гетанг-синемюр-плинсбахский цикл 1. Алеврито-глинистая порода с линзами песчаника тонкозернистого в трансгрессивной части цикла. Скважина Величаевская 35, интервал 3449–3452 м.

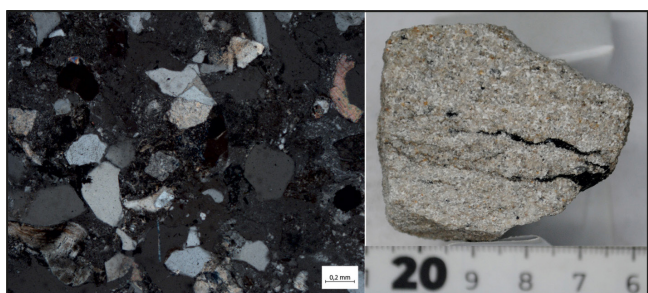


Рис. 10. Гетанг-синемюр-плинсбахский цикл 1. Песчаник средне-мелкозернистый с углистыми линзами в регрессивной части цикла 1. Скважина Величаевская 43, интервал 3422–3426 м.

В основании цикла залегает реперная, преимущественно аргиллитовая толща, которая слагает трансгрессивную часть второго, тоар-ааленского цикла. Для неё характерно постепенное увеличение вверх по разрезу показаний ПС, показания альфа ПС изменяются в достаточно узких пределах (0–0.2 д.е.) (рис. 11). Аргиллиты массивные с алевритовой примесью, пелитовая фракция составляет более 90% (рис. 12). Встречаются стяжения сидерита и единичные раковины аглютинирующих фораминифер.

Регрессивная часть цикла сложена преимущественно песчаными разнозернистыми породами ааленского возраста. Форма кривой ПС пилообразная (0.3–0.8 д.е.).

В скважине Пушкарская 14 регрессивная пачка представлена разнозернистыми песчаниками с примесью алевритового материала, с включениями углисто-растительного детрита (УРД) (рис. 13). Преобладают зерна размером от 0.1–0.05 мм (более 47% от общего количества). Текстура породы преимущественно косослоистая, содержание кварца порядка 67%. Мощность регрессивной части разреза увеличивается в северном направлении.

Наибольшие толщины отложений цикла 2 составляют около 100 м и приурочены к скважине Величаевская 35, расположенной в центральной части Восточно-Маньчжского прогиба. В сторону Ногайской ступени толщина отложений цикла сокращается до 35 метров в скважине Урожайненская 14.

Байосский цикл 3. В основании третьего цикла выделяется алеврито-глинистая толща, формирующая его трансгрессивную часть (рис. 14). По ГИС

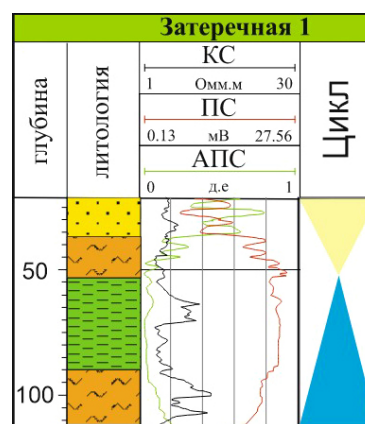


Рис. 11. Строение тоар-ааленского цикла по ГИС. Условные обозначения см. на рис. 7.

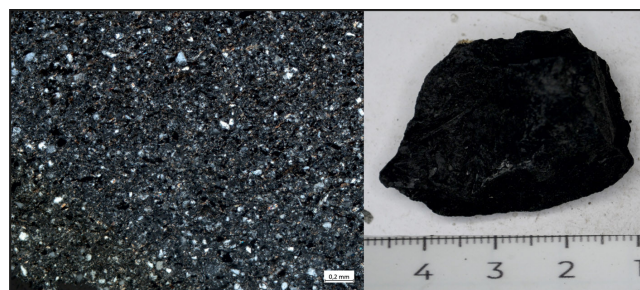


Рис. 12. Тоар-ааленский цикл 2. Алевро-глинистая порода в трансгрессивной части цикла. Скважина Пушкарская 14, интервал 3418–3421 м.

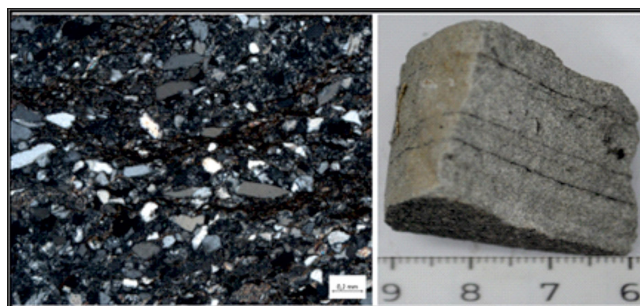


Рис. 13. Тоар-ааленский цикл 2. Алевритово-песчаная порода неравномерно глинистая в регрессивной части цикла. Скважина Южно-Буйнакская 2, интервал 3965–3973 м.

трансгрессивная часть циклита выделяется положительными аномалиями ПС, форма кривой имеет резкий скачок (0–0.2 д.е.) (рис. 15). Мощность в целом выдержанна и достигает 20 метров в скважинах Величаевская 35, Арбалянская 13.

Регрессивная часть циклита, сложенная преимущественно песчано-алевритовыми породами с локальными пропластками аргиллитов, характеризуется постепенными изменениями кривых ПС (альфа-ПС), без резких скачков (0.5–0.8 д.е.). Песчаники в основной массе светло-серые, мелко-, среднезернистые, кварцевая составляющая более 60%, по текстурным особенностям массивные и косослоистые, сортировка зёрен средняя (рис. 16). По профилю прослеживается тенденция увеличения мощности циклита с юга-запада

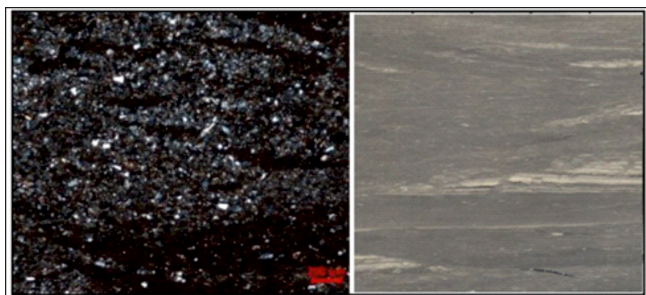


Рис. 14. Байосский циклит 3. Алевро-глинистая порода в трансгрессивной части циклита. Скважина Максимокумская 3, интервал 3263–3265 м.

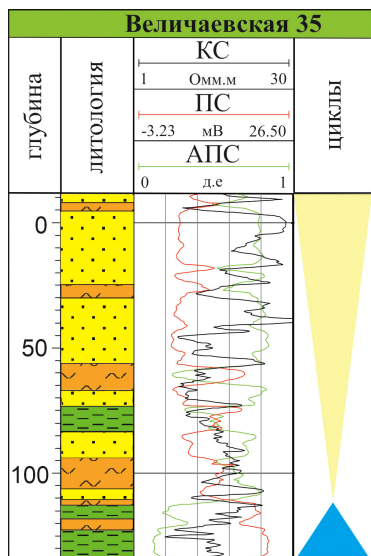


Рис. 15. Выделение 3-го циклита (байосский циклит) по ГИС. Условные обозначения см. на рис. 7.



Рис. 16. Байосский циклит 3. Песчано-алевритовая порода в регрессивной части циклита. Скважина Южно-Буйнакская 2, интервал 3263–3268 м.

на северо-восток. Минимальные мощности приурочены к северному склону Прикумской системы поднятий, где среднеюрские породы постепенно выклиниваются. В скважине Урожайненская 14 мощность циклита составляет 20 метров. Максимальные толщины приурочены к Арбалянской, Ильменской площадям и составляют 240 и 280 метров соответственно.

Верхнебайосско-бат-келловейский циклит 4. Самый верхний циклит сложен верхнебайосско-бат-келловейскими отложениями. Циклит представлен преимущественно алеврито-глинистыми породами и достаточно равномерно распространен по всей территории. Толщина отложений циклита изменяется от 40 метров на юге, в скважине Урожайная 55, до 100 метров на северо-востоке, в скважине Меклетинская 2. Трансгрессивная часть циклита хорошо коррелируется по всем скважинам и представлена выдержанной положительной аномалией на кривой ПС (0–0.4 д.е) (рис. 17). Разрез представлен преимущественно алевро-глинистыми породами с пелитовой составляющей более 80% (рис. 18). Глинизация трансгрессивной части повышается в северо-восточном направлении. Мощности изменяются от 10 метров в южных частях территории исследования до 100–150 метров в северных частях.

Регрессивная часть циклита достаточно маломощная, не превышает 50 метров. Характеризуется резким понижением кривой ПС с небольшими пилообразными колебаниями (0.5–0.8 д.е). В приподнятых частях Маньчжурского прогиба в скважинах Величаевская 35, Зимняя Ставка 400, регрессивная часть практически отсутствует. Циклит сложен песчаниками тонко-мелкозернистыми с примесью алевритового материала средней сортировки (рис. 19).

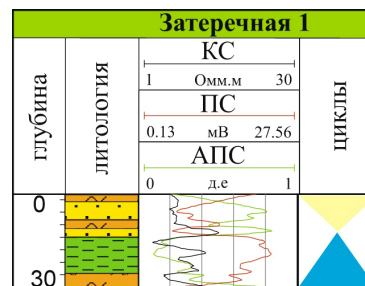


Рис. 17. Выделение 4-го циклита (верхнебайосско-бат-келловейский циклит) по ГИС. Условные обозначения см. на рис. 7.

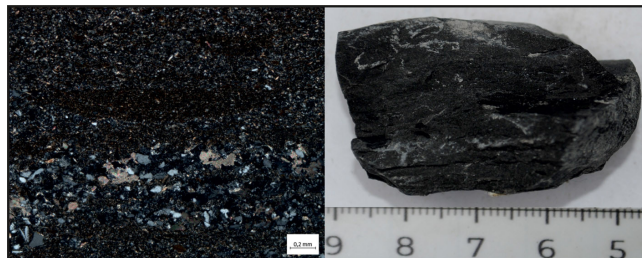


Рис. 18. Верхнебайосско-бат-келловейский циклит 4. Глинистая порода с прослоями алевролита известковистого в трансгрессивной части циклита. Скважина Эбелекская 3, интервал 3323–3334 м.

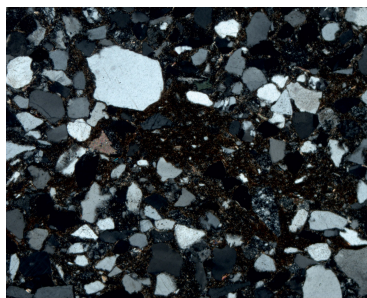


Рис. 19. Верхнебахмутско-келловейский цикл 4. Песчаник мелко-тонкозернистый в регрессивной части цикла. Скважина Арбалинская 12, интервал 3250–3256 м.

### Область распространения, толщины и условия формирования отложений нижне-среднеюрских циклитов

Для прослеживания распространения и изменения мощностей циклитов по территории проведена увязка скважинных и сейсмических данных. Близость скважин с выделенными циклитами к региональным сейсмическим профилям позволила с высокой достоверностью увязать их с сейсмо-стратиграфическими комплексами, выделяемыми в регионе исследования. Как правило, границы циклитов по скважинам в их трансгрессивной части хорошо коррелируются с яркими отражающими горизонтами на временных сейсмических разрезах (рис. 20). Характер распределения толщин циклитов и данные описания керна скважин позволяют оценить особенности условий осадконакопления пород.

Первый (гетанг-синемюр-плинсбахский) цикл имеет самое ограниченное распространение (рис. 21А). Гетанг-синемюр-плинсбахскому времени соответствует накопление преимущественно аллювиально-озерных отложений, среди которых выделяется система русловых тел. Зоны развития русловых отложений выделяются по резкому увеличению мощности от 100 до 190 метров, которые

заполняли впадины палеорельефа. Отдельные врезы и впадины, заполненные отложениями, хорошо прослеживаются в нижней части юрских отложений по данным сейсморазведки. Отсутствие фаунистических остатков, прослой углей и наличие крупнообломочных разностей пород позволяет сделать вывод, что гетанг-синемюр-плинсбахские отложения формировались в континентальной среде, в преимущественно аллювиально-озерных обстановках. Формирование пород плинсбахского возраста в озерных обстановках отмечается так же в работах Д.И. Панова (Панов и др., 1996). Примечательно, что в одном из «палеорусел» открыта группа месторождений, приуроченная к регрессивной части цикла. Так залежи в нижнеюрских песчаниках на месторождениях Зимняя Ставка, Величаевско-Колодезное и другие связаны с коллекторами руслового генезиса.

Площадь распространения отложений второго тоар-ааленского цикла шире площади отложений плинсбахского цикла, что, скорее всего, связано с быстрым проникновением морского бассейна (ингрессии) в тоарское время и относительно равномерным распределением по площади отложений тоар-ааленского возраста мощностью около 60 метров (рис. 21Б). В тоарское время происходило глобальное повышение уровня моря, которое отмечается по всему миру (Никитенко, 2015). О морских условиях осадконакопления в тоарское время в Восточном Предкавказье свидетельствуют найденные единичные формы аглютинирующих фораминифер и признаки сидеритизации (Арцышев и др., 1973). В ааленское время морские обстановки могли смениться прибрежно-морскими с накоплением преимущественно косослоистых алевро-песчаных отложений. К концу аалена полноценно сформировался эпиконтинентальный бассейн, т.е. внутреннее, преимущественно мелководное море, связанное с океаном проливами и периодически утрачивающее эту связь (Стафеев и др., 1993). В регрессивной части тоар-ааленского цикла открыты месторождения углеводородов Сухокумское, Песчаное и другие.

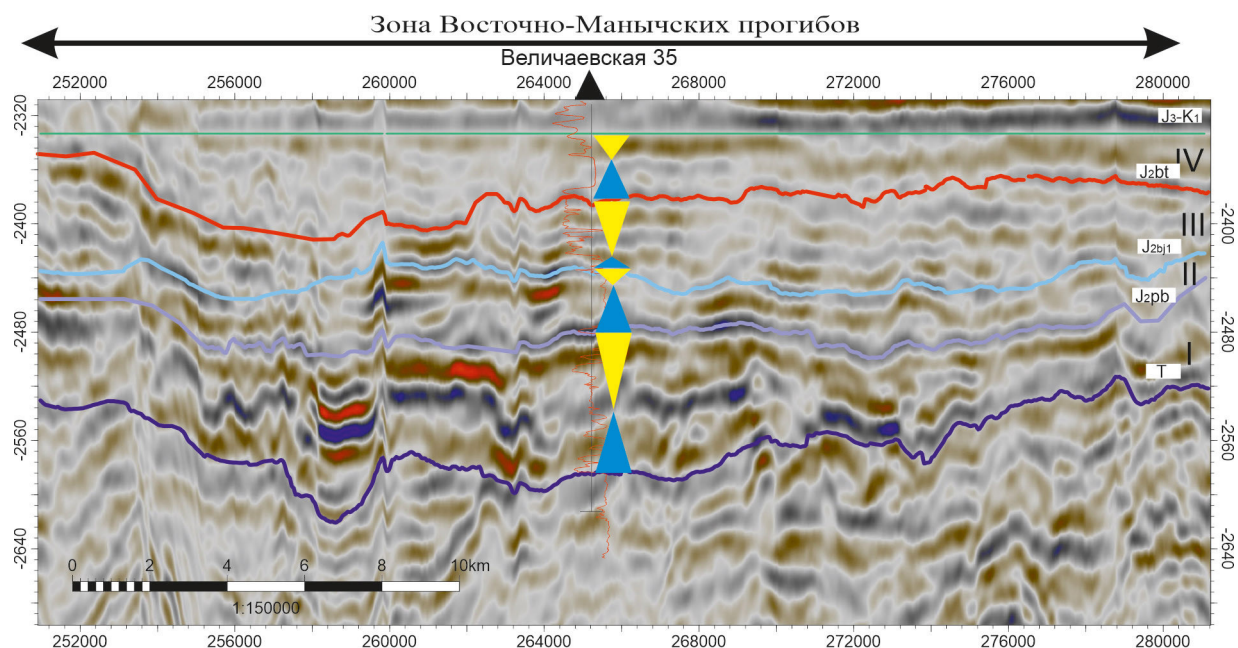


Рис. 20. Увязка нижне-среднеюрских циклитов с сейсмостратиграфическими комплексами на региональном сейсмическом профиле

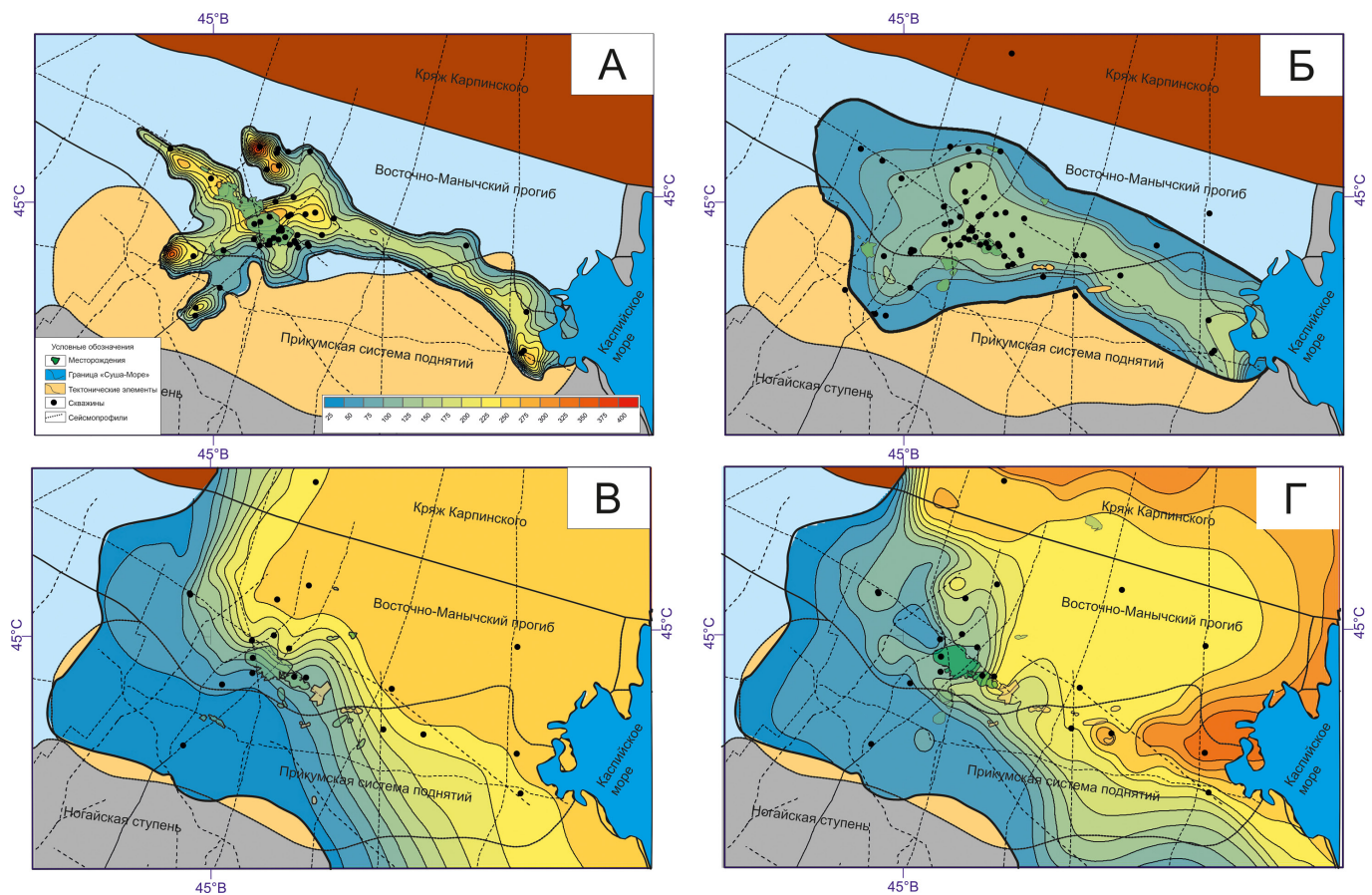


Рис. 21. Карты распространения и толщин ниже-среднеюрских циклитов в зоне Восточно-Маньчжунских прогибов и Прикумской системы поднятий: А – гетанг-синемюр-плинсбахский циклит 1; Б – тоар-ааленского циклит 2; В – байосский циклит 3; Г – верхнебайосс-келловейский циклит 4

Отложения третьего байосского циклита имеют еще более широкое распространение, по сравнению с нижеюрскими отложениями. Мощности циклита планомерно увеличиваются в северо-восточном направлении и достигают максимальных значений на территории исследования на северном борту Восточно-Маньчжунского прогиба (рис. 21В). В раннем байоссе происходит быстрая трансгрессия и мелководно-морской бассейн распространяется на большую часть Восточного Предкавказья. Большой объем осадочного материала, поступающего в бассейн осадконакопления, привел к быстрому обмелению морского бассейна и установлению прибрежно-морских условий. Мощные регрессивные толщи песчаного состава в байосское время накапливались в пределах Кряжа Карпинского и Маньчжунского прогиба за счет разгрузки крупных речных систем Палеоволги и Палеоурала.

Отложения четвертого верхнебайосс-бат-келловейского циклита накапливались преимущественно в морских обстановках с общим увеличением мощностей в северо-восточном направлении (рис. 21Г). Максимальные толщины верхнебайосс-бат-келловейских отложений прослеживаются в восточных частях территории исследования (Северо-Кочубеевская площадь - 320 метров). Морской бассейн установился на большей части Восточно-Европейской платформы, где происходило накопление выдержанной однообразной толщи глинистых осадков (Панов и др., 2000). Регрессия морского бассейна началась в келловейское время, что фиксируется быстрой сменой в разрезе алеврито-глинистых отложений

песчаными. К отложениям циклита приурочены месторождения углеводородов Надеждинское, Юбилейное и другие.

На основании циклического анализа региона, интерпретации комплекса ГИС и ядерного материала с учетом условий осадконакопления создана принципиальная схема формирования ниже-среднеюрских отложений (рис. 22). На схеме показано, что в наиболее погруженных частях доюрского палеорельефа накапливались гетанг-синемюр-плинсбахские отложения аллювиально-озерного генезиса с активной деятельностью речных систем. В тоарское время осадконакопление по площади расширилось вследствие ингрессии морского бассейна, однако, бассейн оставался достаточно обособленным и преимущественно пресноводным. В ааленское время обстановки в целом были прибрежно-морскими с общей регрессивной направленностью изменения состава отложений вверх по разрезу. В раннем байоссе наступила быстрая трансгрессия моря с заполнением обширной территории морскими осадками и с последующим обмелением морского бассейна за счет большого количества поступающего осадочного материала и широким развитием дельтовых равнин. В позднем байоссе – келловее на территории исследования господствовал морской режим.

## Заключение

Строение и особенности распространения ниже-среднеюрских отложений в пределах зоны Восточно-Маньчжунских прогибов и Прикумской системы поднятий

Зона Маньчжских прогибов

Кряж Карпинского

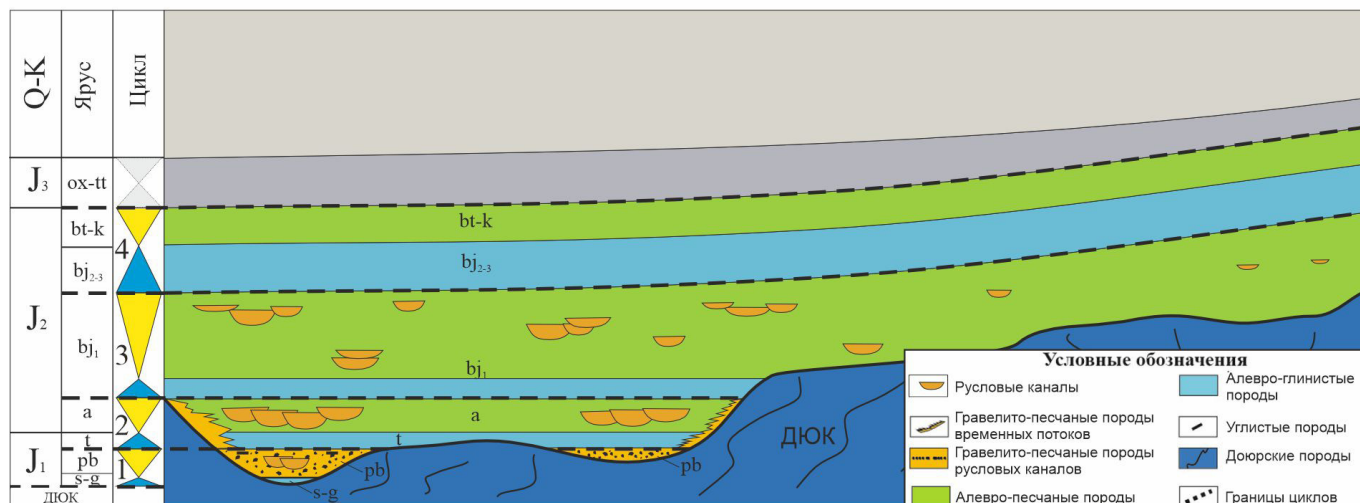


Рис. 22. Принципиальная схема формирования нижне-среднеюрских отложений

свидетельствуют об унаследованности области их распространения от древних форм палеорельефа и последовательном увеличении влияния морского бассейна на протяжении всего ранне-среднеюрского периода. Нижнеюрские отложения заполняли впадины и неровности, существовавшие в доюрское время. Область осадконакопления среднеюрских отложений была намного шире при общем увеличении мощности в северо-восточном направлении, в сторону современного кряжа Карпинского.

В строении нижне-среднеюрских отложений выделено 4 трансгрессивно-регрессивных циклита. Трансгрессивные части циклитов представлены преимущественно морскими алеврито-глинистыми породами, регрессивные – преимущественно алевро-песчаными аллювиальными и прибрежно-морскими отложениями. Анализ седиментационной цикличности позволил выявить изохронные границы в составе нижне-среднеюрских отложений и сопоставить одновозрастные отложения по разрезу и площади. К регрессивным частям циклитов могут быть приурочены скопления УВ. В нижнеюрских отложениях наилучшие перспективы могут быть связаны с гетанг-плинсбахским циклитом, основными прогнозируемыми ловушками являются литологические, приуроченные к развитию русловых тел. В среднеюрских породах перспективными на поиск УВ являются песчаные коллекторы дельтового генезиса.

### Финансирование/Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова.

Авторы выражают благодарность рецензентам за ценные замечания и предложения, которые способствовали улучшению работы.

### Литература

Алексеев В.П., Федоров Ю.Н., Газалеев С.С., Печеркин М.Ф., Русский В.И., Свечников Л.И. (2002). Цикличность как рациональная основа стратификации терригенных толщ. Издательство Томского государственного университета.

Арцишевский М.Е., Жатькова Э.А., Сократов Б.Г. (1973). Новые материалы к стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений Восточного Предкавказья. Труды Северо-Кавказского научно-исследовательского проектного института нефтяной промышленности, 13, с. 3–13.

Ботвинкина Л.Н., Алексеев В.П. (1991). Цикличность осадочных толщ и методика её изучения. Изд-во Уральского университета, 331 с.

Воронин М.Е., Сауткин Р.С., Ступакова А.В., Краснова Е.А., Суслова А.А., Гиалаев Р.М. (2024). Геологическое строение и условия формирования мезозойских отложений Восточного Предкавказья. Научный журнал Российского газового общества, 4(46), с. 6–17.

Геологический словарь. Том 1 (1978). Недра, 447 с.

Иванов М.К., Алексеев В.И. (2008). Литология. Петрография осадочных пород. Санкт-Петербург: Ленинградский горный институт им. Г.В. Плеханова, 89 с.

Карношина Е.Е., Коробова Н.И., Шевчук Н.С., Ступакова А.В., Сауткин Р.С., Сивкова Е.Д. (2022). Цикличность, обстановки осадконакопления и влияние постседиментационных процессов на строение и формирование природного резервуара ванаварской свиты венда на основе kernового материала скважин Ново-Юдоконского месторождения. Георесурсы, 24(2), с. 75–92. DOI: 10.18599/grs.2022.2.10

Комков И.К. (2022). Перспективы нефтегазоносности нижне-среднеюрских отложений юго-западной части Западно-Сибирской НГП по геолого-геохимическим критериям. Дисс. канд. геол.-мин. наук. Московский государственный университет.

Конюхов А.И. (1968). Минералого-геохимические особенности юрских отложений Восточного Предкавказья. Дисс. канд. геол.-мин. наук. Москва.

Курасов И.А. (2015). Условия формирования и перспективы нефтегазоносности юрских отложений северной части Западной Сибири и прилегающей акватории Карского моря. Дисс. канд. геол.-мин. наук. Московский государственный университет.

Назаревич Б.П. (1969). Литология и условия осадконакопления отложений юрской терригенной формации Восточного Ставрополя в связи с их нефтегазоносностью. Дисс. канд. геол.-мин. наук. МГУ.

Немцов Н.И. и др. (2022). Создание региональной сети взаимно увязанных опорных геолого-геофизических профилей с целью создания объёмной модели Терско-Каспийской, Центральной и Восточно-Предкавказской нефтегазоносных областей и оценки ресурсной базы основных нефтегазоносных комплексов палеозой-кайнозойских отложений на основе 3D бассейнового моделирования, новых данных сейсморазведки и бурения. Отчёт по государственному контракту.

Никитенко Б.Л., Фурсенко Е.А., Князев В.Г., Глинских Л.А. (2015). Нижнеюрские высокоуглеродистые глинистые толщи севера Восточной Сибири (стратиграфия, фации, органическая геохимия). Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Якутск: Ахсаан, с. 166–170.

Панов Д.И., Стафеев А.Н., Юсис В.В. (1996). Раннеюрский этап развития Северного Кавказа и Предкавказья. Бюлл. Московского общества испытателей природы, с. 34–38.

Самойлович В.Л. и др. (2014). Выделение зон развития ловушек неантиклинального типа в отложениях юрско-нижнемелового комплекса Предкавказья, с целью увеличения ресурсной базы углеводородов нераспределенного фонда недр. Отчет.

Стафеев А.Н., Смирнова С.Б., Гущин А.И., Казакова З.И., Короновский Н.В. (1993). Ландшафтные обстановки и история

формирования среднеюрских отложений Восточного Предкавказья. *Вестник Московского университета, сер. 4, Геология*, 1, с. 26–37.

Сулова А.А. (2013). Условия формирования природных резервуаров юрского нефтегазоносного комплекса Баренцевоморского шельфа. Дисс. канд. геол.-мин. наук. Московский государственный университет.

### Сведения об авторах

*Михаил Евгеньевич Воронин* – научный сотрудник кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1  
e-mail: m.voronin@oilmsu.ru

*Александр Николаевич Стафеев* – кандидат геол.-мин. наук, доцент кафедры динамической геологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1

*Владимир Юрьевич Близнюков* – доктор тех. наук, академик РАЕН

Россия 119002, Москва, пер. Сивцев Вражек, 29/16

*Роман Сергеевич Сауткин* – кандидат геол.-мин. наук, старший научный сотрудник кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1

*Алина Владимировна Мордасова* – кандидат геол.-мин. наук, научный сотрудник кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1

*Ринар Мавлетович Гилаев* – кандидат геол.-мин. наук, старший научный сотрудник, кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Россия, 119234, Москва, Ленинские горы, 1

Статья поступила в редакцию 11.02.2025;

Принята к публикации 28.04.2025;

Опубликована 30.06.2025

IN ENGLISH

ORIGINAL ARTICLE

## Cyclic Structure of the Lower-Middle Jurassic Sediments of the East Manych Trough and the Prikum Uplift System of the East Pre-caucasus Region

*M.E. Voronin<sup>1\*</sup>, A.N. Stafeev<sup>1</sup>, V.Yu. Bliznyukov<sup>2</sup>, R.S. Sautkin<sup>1</sup>, A.V. Mordasova<sup>1</sup>, R.M. Gilaev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, Russian Federation

\*Corresponding author: Mikhail E. Voronin e-mail: m.voronin@oilmsu.ru

**Abstract.** The paper presents the results of the analysis of the structure and composition of the terrigenous complex of the Lower-Middle Jurassic sediments of the East Manych Trough and the Prikum uplift system. The structure of the Lower Jurassic rocks is clarified and it is shown that the area of their distribution is associated with the troughs and depressions of the pre-Jurassic paleorelief. The Middle Jurassic sediments are more widespread and their thicknesses gradually increase in the northeastern direction. The Lower-Middle Jurassic sediments are productive, but new discoveries have not been made for more than 20 years, which requires new geological and methodological approaches. Currently, one of the well-known and effective approaches to dissection and delineation of regionally traceable single-age reservoir rocks in “dumb” complexly built terrigenous strata is cyclostratigraphic analysis. Four transgressive-regressive sedimentary cyclites were identified in the Lower-Middle Jurassic sediments. The transgressive parts of the cyclites are confined to silty-clayey rocks of predominantly marine genesis, while the regressive parts are confined to silty-sandy rocks of coastal-marine and continental genesis. The boundaries of cyclites are tied to seismic sections, which allowed us to trace the distribution of cyclites in the area and construct maps of thicknesses of each cyclite. All discovered fields in the East Pre-caucasus

are located in regressive parts of the cyclite. All discovered fields in the East Pre-caucasus are located in regressive parts of the cyclite. The Lower Jurassic reservoirs are confined to river channels, while the Middle Jurassic reservoirs are mainly associated with shallow-marine sediments of deltaic genesis.

**Keywords:** Lower Middle Jurassic sediments, cyclicality, cyclite, transgressive part, regressive part, silty-clayey rocks, silty-sandy rocks, depositional setting

### Acknowledgements

The paper was carried out within the framework of the state assignment of the Lomonosov Moscow State University.

The authors are grateful to the reviewers for valuable comments and suggestions that contributed to the improvement of the work.

**Recommended citation:** Voronin M.E., Stafeev A.N., Bliznyukov V.Yu. Sautkin R.S., Mordasova A.V., Gilaev R.M. (2025). Cyclic Structure of the Lower-Middle Jurassic Sediments of the East Manych Trough and the Prikum Uplift System of the East Pre-caucasus Region. *Georesursy = Georesources*, 27(2), pp. 138–150. <https://doi.org/10.18599/grs.2025.2.11>

## References

- Alekseev V.P., Fedorov Yu.N., Gazaleev S.S., Pecherkin M.F., Russkiy V.I., Svechnikov L.I. (2002). Cyclicity as a rational basis for stratification of terrigenous strata. Tomsk State University Publ. (In Russ.)
- Artishevich M.E., Zhatkova E.A., Sokratov B.G. (1973). New materials to the stratigraphy of the Lower and Middle Jurassic sediments of the East Predcaucasus. Proceedings of the North Caucasian Research and Design Institute of the Oil Industry, Vol. 13, pp. 3–13. (In Russ.)
- Botvinkina L.N., Alekseev V.P. (1991). Cyclicity of sedimentary strata and methodology of its study Ural University Publ., 331 p. (In Russ.)
- Geological Dictionary (1978). Vol. 1. Moscow: Nedra. 447 p. (In Russ.)
- Ivanov M.K. Alexeev V.I. (2008). Lithology. Petrography of sedimentary rocks. St. Petersburg: Leningrad Mining Institute, 89 p. (In Russ.)
- Karnyushina E.E., Korobova N.I., Shevchuk N.S., Stupakova A.V., Sautkin R.S., Sivkova E.D. (2022). Cyclicity, sedimentation environments and the influence of post-sedimentary processes on the structure and formation of the Vanavara Formation reservoir (based on the analysis results of core material of the novo-Yudokon field). *Georesursy = Georesources*, 24(2), pp. 75–92. (In Russ.) <https://doi.org/10.18599/grs.2022.2.10>
- Komkov I.K. (2022). Prospects of oil and gas bearing capacity of Lower-Middle Jurassic sediments of the south-western part of the West Siberian NGP according to geological and geochemical criteria. Cand. Geol. and Min. Sci. Diss. Moscow State University. (In Russ.)
- Konyukhov A.I. (1968). Mineralogical and geochemical features of the Jurassic sediments of the Eastern Precaucasus. Cand. Geol. and Min. Sci. Diss. Moscow. (In Russ.)
- Kurasov I.A. (2015). Conditions of formation and prospects of oil and gas content of Jurassic sediments of the northern part of western Siberia and the adjacent Kara Sea. Cand. Geol. and Min. Sci. Diss. Moscow State University. (In Russ.)
- Nazarevich B.P. (1969). Lithology and conditions of sedimentation of sediments of the Jurassic terrigenous formation of the Eastern Stavropol Region in connection with their oil and gas bearing capacity. Cand. Geol. and Min. Sci. Diss. Moscow State University. (In Russ.)
- Nemtsov N.I. et al. (2022). Creation of a regional network of mutually linked reference geological and geophysical profiles to create a volumetric model of the Tersko-Caspian, Central and East Pre-Caucasian oil and gas bearing areas and to estimate the resource base of the main oil and gas bearing complexes of Paleozoic-Cenozoic sediments on the basis of 3D basin modeling, new seismic and drilling data. Report. (In Russ.)
- Nikitenko B.L., Fursenko E.A., Knyazev V.G., Glinskikh L.A. (2015). Nizhnetoar high carbonaceous clayey strata of northern Eastern Siberia (stratigraphy, facies, organic geochemistry). *Proc. All-Russian Scientific and Practical Conference*. Yakutsk: Akhsaan, pp. 166–170. (In Russ.)
- Panov D.I., Stafeev A.N., Yutis V.V. (1996). The Early Jurassic Stage of Development of the North Caucasus and Precaucasus. *Byull. Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody*, pp. 34–38. (In Russ.)
- Samoilovich V.L. et al. (2014). Delineation of zones of non-anticlinal trap development in sediments of the Jurassic-Lower Cretaceous complex of the Pre-Caucasus in order to increase the hydrocarbon resource base of the unallocated subsoil fund. Report. (In Russ.)
- Stafeev A.N., Smirnova S.B., Gushchin A.I., Kazakova Z.I., Koronovsky N.V. (1993). Landscape conditions and history of formation of Middle Jurassic sediments of the Eastern Precaucasus. *Vestnik Moskovskogo universiteta, ser. 4, Geologiya*, 1, pp. 26–37. (In Russ.)
- Suslova A.A. (2013). Conditions of formation of natural reservoirs of the Jurassic oil and gas bearing complex of the Barents Sea shelf. Cand. Geol. and Min. Sci. Diss. Moscow State University. (In Russ.)
- Voronin M.E., Sautkin R.S., Stupakova A.V., Krasnova E.A., Suslova A.A., Gilaev R.M. (2024). Geological Structure and Conditions of Formation of Mesozoic Sediments of the Eastern Predkavkaz region. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo gazovogo obshchestva (Scientific Journal of the Russian Gas Society)*, 4(46), pp. 6–17. (In Russ.)

## About the Authors

**Mikhail E. Voronin** – Researcher, Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University  
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation  
e-mail: m.voronin@oilmsu.ru

**Alexander N. Stafeev** – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Associate Professor, Department of Dynamic Geology, Lomonosov Moscow State University  
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation

**Vladimir Yu. Bliznyukov** – Dr. Sci. (Engineering), Academician of the Russian Academy of Natural Sciences  
29/16, Sivtsev Vrazhek per., Moscow, 119002, Russian Federation

**Roman S. Sautkin** – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Senior Researcher, Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University  
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation

**Alina V. Mordasova** – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Researcher, Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University  
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation

**Rinar M. Gilaev** – Cand. Sci. (Geology and Mineralogy), Senior Researcher, Petroleum Geology Department, Lomonosov Moscow State University  
1, Leninskie gory, Moscow, 119234, Russian Federation

Manuscript received 11 February 2025;  
Accepted 28 April 2025; Published 30 June 2025

© 2025 The Authors. This article is published in open access under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)