

## РЕЗУЛЬТАТЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСАДОЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

**Быстрова Инна Владимировна**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский Государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Juliet\_23@mail.ru

**Смирнова Татьяна Сергеевна**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: Juliet\_23@mail.ru

Актуальность работы обусловлена тем, что для геологической оценки прогнозных ресурсов Юго-Западного Прикаспия необходимы палеогеоморфологические исследования. Авторами проведён палеогеоморфологический анализ осадочных отложений (нижнетриасовых и среднеюрских), приуроченных к определённым формам палеорельефа. Это позволило рекомендовать участки развития неантиклинальных структур для проведения детальных геофизических и поисковых работ ветлужских и баскунчакских отложений. Созданы модели строения и дана локальная и региональная геологическая характеристика предтриасового и предюрского палеорельефов в Юго-Западном Прикаспии. Выявлено, что значительная роль в накоплении континентальных отложений принадлежит близости залегания кунгурских солей к дневной поверхности, а также сухому жаркому климату. Установлено, что палеогеоморфологическая интерпретация геолого-геофизического материала позволяет выделять участки развития неантиклинальных структур в осадочном разрезе пород, в т. ч. в нижнетриасовых и среднеюрских отложениях. Проведённые палеогеоморфологические исследования подтверждают, что месторождения полезных ископаемых в Юго-Западном Прикаспии в нижнетриасовых и среднеюрских отложениях приурочены к определённым формам рельефа. Именно они имели решающее значение в осадконакоплении при ведущей роли современного структурного плана по отражающим горизонтам в геологическом разрезе.

**Ключевые слова:** палеорельеф, палеогеоморфология, ветлужские и баскунчакские отложения, аккумулятивно-денудационная равнина, палеорусл, палеодолина

## A RESULTS OF REGIONAL PALEOGEOMORPHOLOGICAL STUDIES OF THE SEDIMENTARY OF DEPOSITS OF THE SOUTH-WESTERN CASPIAN SEA

**Bystrova Inna V.**, Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: juliet\_23@mail.ru

**Smirnova Tatyana S.**, Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: juliet\_23@mail.ru

The relevance of the work is due to the fact that paleogeomorphological studies are necessary for the geological assessment of the forecast resources of the South-Western Caspian sea. The authors carried out paleogeomorphological analysis of sedimentary deposits (lower Triassic and middle Jurassic), confined to certain forms of paleorelief. This made it possible to recommend areas of development of non-anticline structures for detailed geophysical and prospecting works of Vetluzhsky and Baskunchak deposits. Models of the structure were created and local and regional geological characteristics of the pre-Triassic and pre-Jurassic paleoreliefs in the South-Western Caspian region were given. It was revealed that a significant role in the accumulation of continental sediments belongs to the proximity of Kungur salts to the daytime surface, as well as to the dry hot climate.

It has been established that paleogeomorphological interpretation of geological and geophysical material allows us to identify areas of development of non-anticline structures in the sedimentary section of rocks, including in the lower Triassic and middle Jurassic sediments. Conclusions: paleogeomorphological studies confirm that mineral deposits in the South-Western Caspian Sea in the lower Triassic and middle Jurassic sediments are confined to certain forms of relief. They were crucial in sedimentation with the leading role of the modern structural plan for reflecting horizons in the geological section.

**Keywords:** paleorelief, paleogeomorphology, Vetluzhsky and Baskunchak deposits, accumulative-denudation plain, paleorusla, paleodolina

При геологоразведочных работах, особенно на недостаточно изученных в геологическом отношении территориях, перед геоморфологами и палеогеоморфологами стоит задача изучения погребённых форм рельефа, приуроченных к продуктивным отложениям. Решением этих вопросов занимается палеогеоморфология с привлечением палеогеоморфологических методов для изучения палеорельефа, его морфографии, генезиса, определения возраста, истории его развития, а также реконструирования рельефа, уничтоженного ранее. Это позволяет более целенаправленно вести поиски месторождений полезных ископаемых.

Использование данного метода наряду с другими даёт положительные результаты при прогнозировании и подготовке к поиску сложно построенных зон распространения коллекторов и нетрадиционных ловушек.

При выявлении коллекторов и ловушек с использованием палеогеоморфологических подходов значительно сокращаются финансовые затраты по сравнению с другими геологическими методами. Поэтому они могут быть использованы в самых разнообразных геологических условиях и на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ.

При подготовке структур под бурения на территории астраханского Прикаспия проводились палеогеоморфологические исследования, позволяющие восстановить условия захоронения перспективных надсолевых отложений (ветлужских, байосских и др.), создать модели строения предтриасового и предбюрского палеорельефов, что позволило выявить и подготовить новые перспективные объекты (структуры) [6; 14].

Предтриасовый рельеф представлял равнину с уклоном в северном направлении (рис. 1).

Относительное превышение рельефа с юга на север измерялось от 450 до 0,0 м. Большая часть территории на уровне от 450 до 200 м занята денудационной равниной, осложнённой холмами преимущественно субширотной ориентировки.

На востоке региона прослеживается крупный холм, оконтуренный палеоизогипсой 350 м. Протяжённость его по большой оси 120–125 км, по малой – 90 км. Склоны пологие, уплощённая вершина осложнена небольшими холмами. Пространственно холм соответствует левобережной части Астраханского свода.

Значительную роль в формировании предтриасового палеорельефа и накопления ветлужских континентальных отложений сыграли близость залегания к дневной поверхности кунгурских отложений, а также сухой жаркий климат, что привело к активизации карстовых процессов. Поэтому в это время на территории исследования были сформированы такие формы рельефа, как воронки, пещеры, балки, что и определяло геоморфологическую ситуацию, аналогичную той, которая прослеживается сейчас в районе оз. Баскунчак

и г. Б. Богдо. Здесь на дневную поверхность выходят не только триасовые, но и кунгурские отложения. Ниже гипсометрического уровня 200 м располагается аккумулятивная равнина.

В зоне перехода от денудационной к аккумулятивной равнине чётко выделяется уступ с уклоном от 15 до 30 м/км. Это создало благоприятные условия для накопления у его подножия деллювиально-аллювиальных отложений.

Рассматриваемые равнины имеют сложнотернистую границу, которая обусловлена субмеридиональными грядами, являющимися водоразделами ложбин стока. В условиях аридного климата водные потоки имели эпизодический характер.

Анализ карты предтриасового палеорельефа, позволил установить их приуроченность к зоне перехода денудационной равнины к аккумулятивной.

В современных структурных условиях, на участках накопления деллювиально-аллювиальных осадков, сформировались ловушки структурно-литологического типа, контролируемые куполами [11].

Выявленная закономерность позволяет экстраполировать полученные результаты на территории, совершенно не изученные бурением. Проведённая корреляция современного структурного плана с картой предтриасового палеорельефа позволяет выделить шесть участков предполагаемого развития структурно-литологических ловушек, благоприятных для накопления углеводородов (рис. 1).

Участкам 1–4 на структурной карте по отражающему горизонту в нижнетриасовых отложениях соответствуют структуры примыкания. Для уточнения их строения целесообразно провести детальные сейсморазведочные работы в комплексе с электроразведкой.

Участок 5 располагается вблизи Бугринского месторождения и приурочен к северо-западному склону холма. На структурной карте ему соответствует положительная структура. Прогнозируемая структурно-литологическая ловушка приурочена к северному склону этой структуры. На участке 5 рекомендуется постановка бурения поисковых скважин глубиной 2600–2700 м [14].

Участок 6 намечен на северном склоне холма. Крутизна склонов здесь превышает 30 м/км, что создавало благоприятные условия для проявления склоновых процессов и образования осыпей.

На момент проведения палеогеоморфологических исследований изучаемого региона результаты сейсмических данных по нижнему триасу отсутствовали. Была подготовлена рекомендация для проведения на этом участке постановки детальных сейсмических работ в комплексе с электроразведкой.

Линия выклинивания ветлужских отложений располагается на юге изучаемой территории и имеет региональный характер.

Большая площадь распространения баскунчакских глин по сравнению с ветлужскими отложениями обеспечила надёжное запечатывание ветлужских пластов-коллекторов.

Значительная протяжённость зоны выклинивания при благоприятном сочетании других факторов предопределяет широкое развитие неструктурных ловушек и возможность формирования в них залежей углеводородов [3; 11].

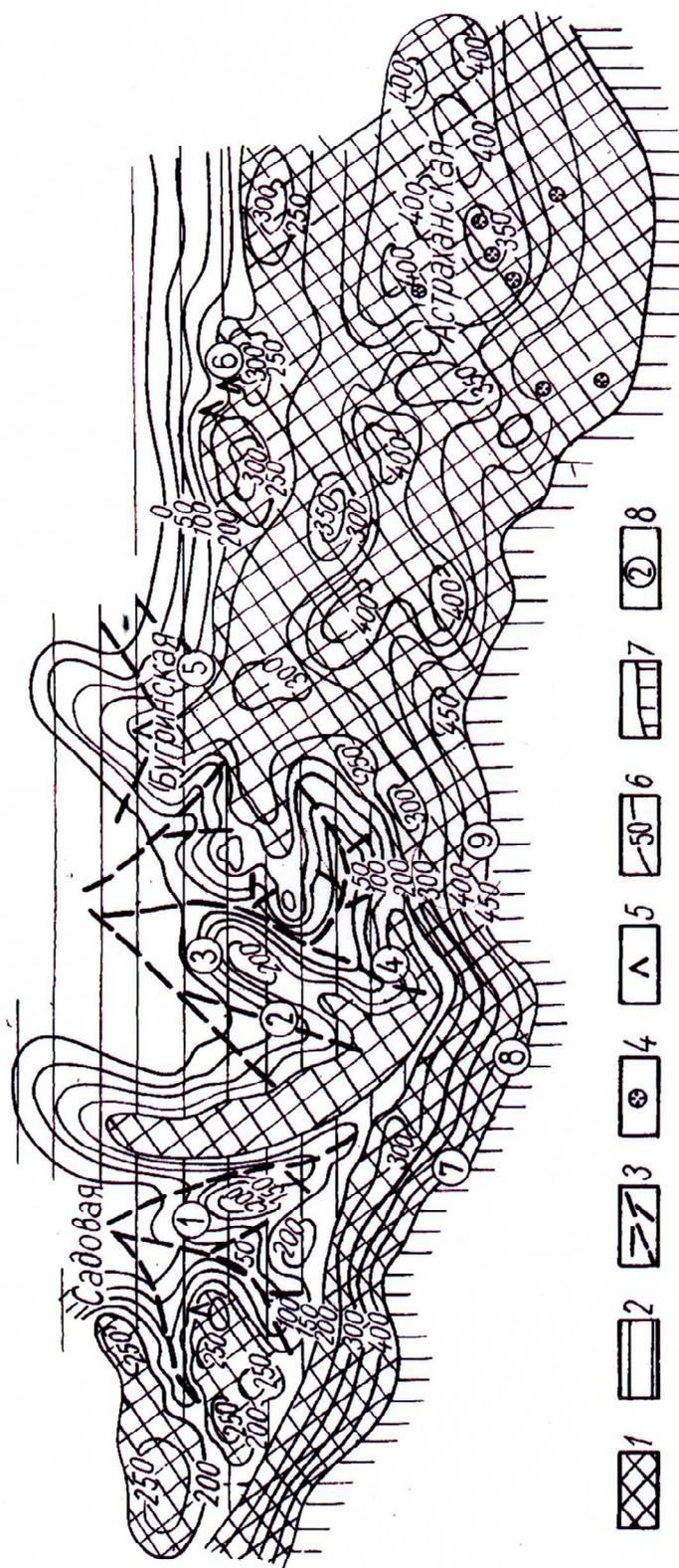


Рис. 1. Палеогеоморфологическая карта предриасового палеорельефа [14]: равнины (1 – денудационная, 2 – аккумулятивная); формы рельефа (3 – палеодолины, 4 – карстовые, 5 – эрозионные, 6 – изогипсы палеорельефа, 7 – зона выклинивания, 8 – участки развития неантиклинальных ловушек)

Линия выклинивания пересекает современные структурные формы, что обусловило формирование структурно-литологических и структурно-стратиграфических ловушек.

Наиболее перспективны три заливообразных участка, замыкающихся изогипсой минус 2000 м (участок 7 и 8) и минус 2100 м (участок 8). На этих участках рекомендуется постановка структурного бурения в комплексе с сейсморазведкой.

Восстанавливая особенности условий захоронения среднеюрских (байосских) отложений была проведена реконструкция предъюрского рельефа, формирование которого произошло в раннеюрское время ещё до наступления байосской трансгрессии (рис. 2). Она представляла собой аккумулятивно-денудационную равнину и испытывала наклон в северо-восточном и восточном направлениях. Данная равнина сложена отложениями от триасовых до верхнекаменноугольных. Её равнинный характер явился следствием спокойной палеотектонической обстановкой. Общую выравненность рельефа нарушали холмы, имеющие различную ориентацию и относительное превышение от нескольких до 20 м, что осложнило дневную поверхность. К ним были приурочены те участки, формирование которых происходило под влиянием солянокупольной тектоники.

На юго-востоке и юге района изучения в контурах изогипсы 80 м выявлено повышение, которое пространственно приурочено к левобережной части Астраханского свода. Южнее выявляется Каракульский вал, ориентированный субширотно. Его протяжённость достигает порядка 180 км и высотой в западной части более 30 м.

Анализ и сопоставление структурной карты по среднекаменноугольным отложениям с картой предъюрского рельефа позволяет выявить, что Каракульский вал пространственно представляет собой цепочку локальных поднятий, установленных в башкирском горизонте.

На территории исследования отмечается следующая закономерность: в районах близкого залегания кунгурских (галогенных) отложений происходило формирование карстовых форм рельефа, на поверхности которого сохраняется кора выветривания и развиты почвенный и растительный покровы (тип «покрытый»).

Прослеживается развитие хорошо выраженных флювиальных форм рельефа, что обусловлено значительным увлажнением. К ним относятся как формирование незначительных промоин, так и чётко выраженных речных систем. При наличии повышений с крутизной склонов более 5–10 м/км палеореки врезались в эти склоны, образуя палеоврезы, которые контролировали размещение базальной пачки байосских отложений.

Анализ отложений русловой фракции показал, что они представлены в основном песчано-алевритовыми осадками, а их песчаность достигает от 70 до 88 % [1; 7; 14].

В условиях наступающего байосского моря и активизации положительных тектонических движений происходит уменьшение базиса эрозии в отдельных палеорусле (Бешкульское и Разночиновское) и формирование островов, которым соответствует наиболее повышенная часть одноименных структур, перспективных в нефтегазоносном отношении.

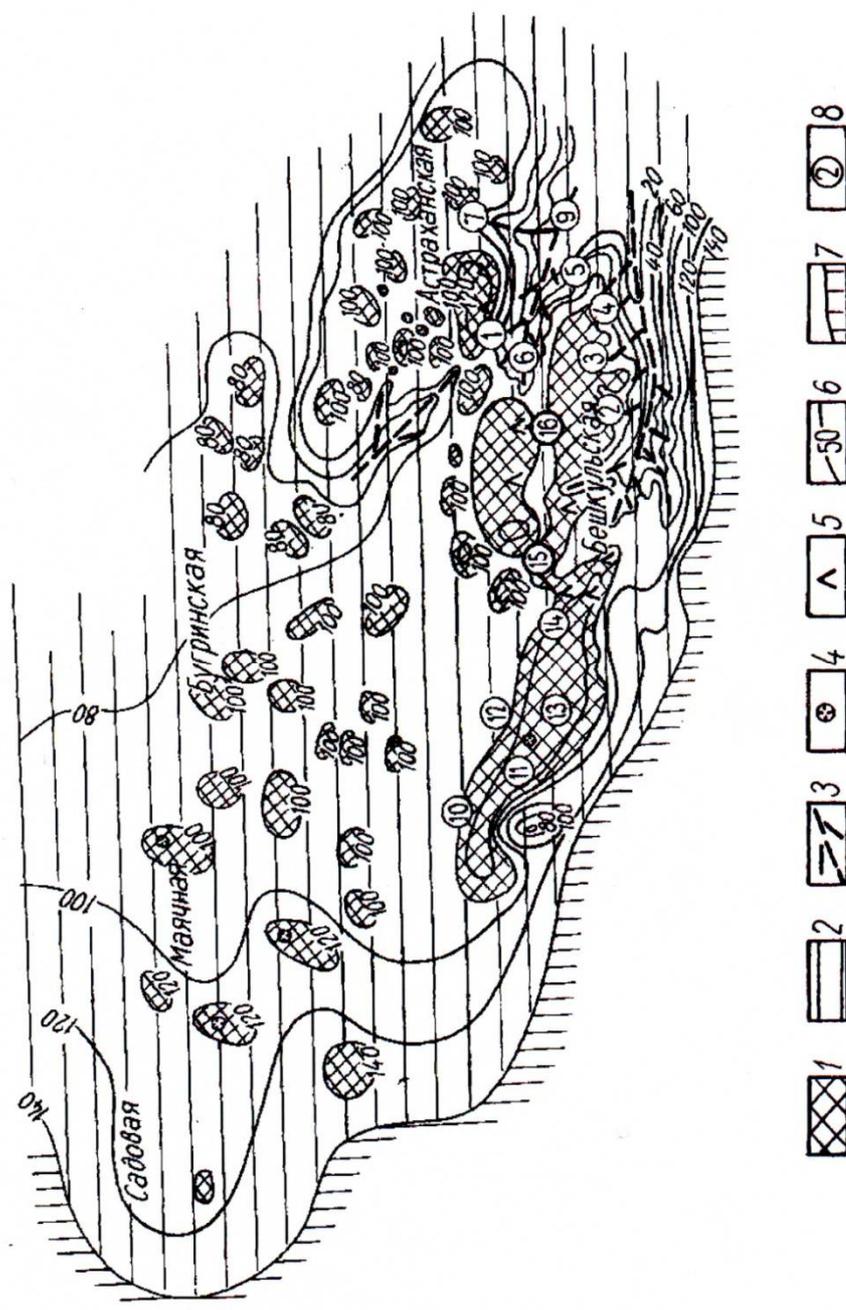


Рис. 2. Палеогеоморфологическая карта предлыорского палеорельефа

На юге исследуемой территории (изогипса 140 м) происходит накопление прибрежно-мелководных разностей, что соответствует песчаности более 80 %. Это характерно для участков предполагаемого развития речных русел, а также для зоны выклинивания байосских отложений.

На начальной стадии трансгрессии байосского моря имело место развитие таких форм рельефа, как холмы, увалы, которые представляли собой острова, что привело к накоплению осадков с повышенным содержанием песчано-алевритовых разностей.

В результате интерпретации геолого-геофизического материала и палеогеоморфологических исследований было подтверждено, что палеоруслу, в которых шло накопление байосских песчано-алевролитовых разностей, априори являются важными объектами при геологоразведочных работах.

В результате палеотектонических построений с учётом структурных и литологических факторов, проведённых на северных склонах палеодолин (Разночиновская и Бешкульская), выделяются перспективные участки для заложения скважин, что обусловлено повышенным положением современного структурного плана и наличием палеорусел [5; 8; 12; 14]. Это позволило на участке 1 (Разночиновская площадь) рекомендовать заложение двух скважин:

- первой – в западной части палеоострова, так как здесь прослеживается наиболее высокое положение современного структурного плана;
- вторая приурочена к западной части Разночиновского палеоруслу.

Полученные результаты позволяют рекомендовать в перспективе проведение геофизических работ на участках 2–9 для активизации поискового бурения с целью проведения послойного опробирования русловых отложений, которые залегают в нижней части разреза.

Холмы и увалы, существовавшие в предъюрское время в условиях трансгрессирующего байосского моря, являлись зонами аккумуляции песчано-алевритовых прибрежно-мелководных фаций, что представляет определённый поисковый интерес.

Именно центральные и северные склоны данных повышений являются объектами поисковых работ, так как в них вероятнее всего могут быть сформированы структурно-литологические ловушки с учётом современного структурного плана.

В южной части рассматриваемой территории прослеживается зона выклинивания базальной пачки байосских отложений и создаются неблагоприятные стратиграфические условия, что обусловлено выклиниванием вниз по падению пластов, а формирование перспективных отложений неосуществимо.

Результаты палеогеоморфологических исследований подтверждают, что нижнетриасовые и среднеюрские отложения в пределах определённых форм рельефа являются перспективными при поисках месторождений в Юго-Западном Прикаспии. Это подчёркивает решающую роль современного структурного плана и контролирующую функцию формирования ловушек по отражающему горизонту в продуктивной толще.

#### Список литературы

1. Бирина, Л. М. О методике выявления древних поверхностей денудации и их классификации / Л. М. Бирина // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва : ВНИГНИ, 1975. – С. 85–89.
2. Волков, Н. Г. О палеогеоморфологических реконструкциях при структурно-геоморфологических и неотектонических исследованиях нефтегазоносных провинций / Н. Г. Волков, И. Л. Соколовский // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва : ВНИГНИ, 1975. – С. 196–201.
3. Грачевский, М. М. Палеогеоморфологические предпосылки распространения нефти и газа / М. М. Грачевский. – Москва : Недра, 1974.
4. Грачевский, М. М. Особенности палеогеоморфологии северной бортовой зоны Прикаспийской впадины / М. М. Грачевский, А. Б. Чепелюгин, Н. А. Шереметьева // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва : ВНИГНИ, 1975. – С. 151–156.
5. Злобина, О. Н. Новые возможности геоморфологического метода в решении задач нефтегазовой геологии / О. Н. Злобина // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2007. – С. 15–21.
6. Проничева, М. В. Палеогеоморфологические и палеогеографические данные о направлении нефтепоисковых работ в надсолевом комплексе Прикаспийской впадины / М. В. Проничева, Я. С. Эвентов, С. Б. Кочарьянц, Г. Н. Саввинова // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва : ВНИГНИ, 1975. – С. 50–59.
7. Проходский, С. И. Вопросы геоморфологического изучения ископаемых поверхностей / С. И. Проходский // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва : ВНИГНИ, 1975. – С. 98–102.
8. Прохоров, В. А. Применение структурно-геоморфологического анализа для изучения тектоники бортовой зоны западной части Прикаспийской впадины / В. А. Прохоров // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1980. – Вып. 2. – С. 9–13.
9. Рождественский, А. П. Основные результаты структурно-геоморфологических исследований в Южном Приуралье / А. П. Рождественский, Ю. Е. Куренко // Труды ВНИГНИ. – 1966. – Вып. 54. – С. 139–143.
10. Седайкин, В. М. Палеогеоморфологический анализ доплиоценового рельефа северо-западного Прикаспия / В. М. Седайкин // Палеогеоморфологические методы при нефтегазопоисковых работах / под ред. С. П. Максимова, М. В. Проничевой, А. П. Рождественского, Л. Н. Розанова, Я. С. Эвентова. – Москва: ВНИГНИ, 1975. – С. 157–164.
11. Семенович, В. В. Перспективы и направления поисков неантиклинальных ловушек / В. В. Семенович // Труды ВНИГНИ. – 1975. – Вып. 173. – С. 7–23.
12. Философов, В. П. Морфометрический метод выявления структур / В. П. Философов // Труды ВНИГНИ. – 1966. – Вып. 54. – С. 72–75.
13. Шайхутдинов, Р. С. Палеогеоморфологический метод поисков ловушек нефти (на примере Татарского свода) / Р. С. Шайхутдинов, С. Н. Мельников // Геоморфология. – 1978. – № 1. – С. 32–35.

14. Щучкина, В. П. Палеогеоморфологические исследования продуктивных отложений юго-западного Прикаспия в связи с выделением новых объектов нефтегазопоисковых работ / В. П. Щучкина, И. В. Быстрова, А. В. Ким // Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР. – Москва : ВНИГНИ, 1987. – С. 103–110.

#### References

1. Birina, L. M. O metodike vyyavleniya drevnikh poverhnostey denudatsii i ikh klassifikatsii [On the method of identifying ancient surfaces of denudation and their classification]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazopoyiskovykh rabotakh* [In the collection Paleogeomorphological methods for oil and gas exploration]. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 85–89.

2. Volkov, N. G., Sokolovskiy, I. L. O paleogeomorfologicheskikh rekonstruktsiyakh pri strukturno-geomorfologicheskikh i neotektonicheskikh issledovaniyakh neftegazonosnykh provintsiy [About paleogeomorphological reconstructions in structural-geomorphological and neotectonic studies of oil and gas provinces]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazopoyiskovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 196–201.

3. Grachevskiy, M. M. *Paleogeomorfologicheskie predposylki rasprostraneniya nefti i gaza* [Palaeo background the proliferation of oil and gas]. Moscow, Nedra Publ., 1974.

4. Grachevskiy, M. M., Chepelyugin, A. B., Sheremetyeva, N. A. Osobennosti paleogeomorfologii severnoy bortovoy zony Prikaspiyskoy vpadiny [Features of paleogeomorphology of the Northern side zone of the Caspian depression]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazopoyiskovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 151–156.

5. Zlobina, O. N. Novye vozmozhnosti geomorfologicheskogo metoda v reshenii zadach neftegazovoy geologii [New possibilities of geomorphological method in solving problems of oil and gas Geology]. *Zhurnal Interexpo Geo-Sibir* [Journal Interexpo geo-Siberia], 2007, pp. 15–21.

6. Pronicheva, M. V., Eventov, Ya. S., Kocharyan, S. B., Savvinova, G. N. Paleogeomorfologicheskie i paleogeograficheskie dannye o napravlenii neftepoiskovykh rabot v nadsolevom komplekse Prikaspiyskoy vpadiny [Paleogeomorphic and paleogeographic data on the direction of oil exploration activities in the post-salt complex of the Caspian depression]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazopoyiskovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 50–59.

7. Prokhodskiy, S. I. Voprosy geomorfologicheskogo izucheniya iskopaemykh poverhnostey [Questions of geomorphological study of fossil surfaces]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazopoyiskovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 98–102.

8. Prokhorov, V. A. Primenenie strukturno-geomorfologicheskogo analiza dlya izucheniya tektoniki bortovoy zony zapadnoy chasti Prikaspiyskoy vpadiny [Application of structural-geomorphological analysis to study the tectonics of the side zone of the Western part of the Caspian depression]. *Neftegazovaya geologiya i geofizika* [Oil and Gas Geology and Geophysics], 1980, vol. 2, pp. 9–13.

9. Rozhdestvensky, A. P., Kurenko, Yu. E. Osnovnye rezultaty strukturno-geomorfologicheskikh issledovaniy v Yuzhnom Priurale [The Main results of structural and geomorphological studies in the southern Urals]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazoposkovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 139–143.

10. Sedaykin, V. M. Paleogeomorfologicheskii analiz dopliotsenovogo relefa severo-zapadnogo Prikaspiya [Paleogeomorphological analysis of the pre-Pliocene relief of the North-Western Caspian sea]. *Paleogeomorfologicheskie metody pri neftegazoposkovykh rabotakh* [In the collection of Paleogeomorphological methods in oil and gas prospecting]. Ed. by S. P. Maksimov, M. V. Pronicheva, A. P. Rozhdestvenskiy, L. N. Rozanov, Ya. S. Eventova. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute Publ., 1975, pp. 157–164.

11. Semenovich, V. V. Perspektivy i napravleniya poiskov neantiklinal'nykh lovushek [Prospects and directions of search for non-anticline traps]. *Trudy VNIGNI* [Proceedings of the All-Union scientific research geological prospecting oil Institute], 1975, vol. 173, pp. 7–23.

12. Philosophers, V. P. Morfometricheskii metod vyyavleniya struktur [Morphometric method of revealing structures]. *Trudy VNIGNI* [Proceedings of the All-Union scientific research geological prospecting oil Institute], 1966, vol. 54, pp. 72–75.

13. Shaikhutdinov, R. S., Melnikov, S. N. Paleogeomorfologicheskii metod poiskov lovushek nefli (na primere Tatarskogo svoda) [Paleogeomorphological method of searching for oil traps (on the example of the Tatar vault)]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 1978, no. 1, pp. 32–35.

14. Shchuchkina, V. P., Bystrova, I. V., Kim, A. V. Paleogeomorfologicheskie issledovaniya produktivnykh otlozheniy yugo-zapadnogo Prikaspiya v svyazi s vydeleniem novykh obktov neftegazoposkovykh rabot [Paleogeomorphological studies of productive deposits of the South-Western Caspian sea in connection with the allocation of new objects of oil and gas prospecting works]. *Prakticheskie rezultaty i perspektivnye napravleniya paleogeomorfologicheskikh issledovaniy v neftegeozonosnykh rayonakh SSSR* [Practical results and promising directions of paleogeomorphological studies in oil and gas-bearing areas of the USSR]. Moscow, All-Union scientific research geological prospecting oil Institute VNIGNI, 1987, pp. 103–110.