

# Стратиграфия

УДК 551.761 (574.12)

## **ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАШАГАН ВОСТОЧНЫЙ И КАШАГАН ЗАПАДНЫЙ**

© 2018 г. А. П. Пронин

ТОО "Казкорресеч"

*Аннотация:* на основе результатов литолого-биостратиграфических исследований шлама и геолого-геофизических материалов скважин глубокого бурения выполнено расчленение триасовых отложений месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный. Наиболее полный разрез триаса вскрыт скважинами в межкупольных мульдах общей толщиной более 1,5–2 км, неполный разрез триаса – скважинами на соляных куполах (в отдельных участках куполов триасовые отложения отсутствуют). Разрезы нижнего триаса приурочены к межкупольным мульдам. Среднетриасовые отложения вскрыты скважинами как на куполах, так и в мульдах, имеют литологическую неоднородность, предположительно связанную с фациальной изменчивостью условий их накопления как от купола к мульде, так и на разных крыльях мульды. Верхнетриасовые отложения обладают более повсеместным распространением, что связано с их осадконакоплением в условиях крупного палеозера.

*Ключевые слова:* триас, соляные купола, межкупольные мульды.

Пронин Алексей Петрович e-mail: kcr@zhahancompany.kz

## **TRIASSIC DEPOSITS OF THE KASHAGAN EAST AND KASHAGAN WEST OIL FIELDS**

**A. P. Pronin**

"KazCoreResearch" LLP

*Abstract:* based on the results of lithological and biostratigraphic studies of cutting and geological and geophysical materials of deep drilling wells, the dismemberment of Triassic deposits of the Kashagan East and Kashagan West oil fields was performed. The most complete section of the Trias uncovered wells in the troughs between the domes with a total thickness of more than 1,5–2 km, incomplete section of the Trias uncovered wells in salt domes (in separate parts, the absence of Triassic deposits). The sections of the Lower Triassic is dedicated to the troughs between the domes. Middle Triassic deposits uncovered wells as on the domes and troughs, but have lithologic variability, presumably associated with the facies variability of conditions of their accumulation as from the dome to the troughs, and on different wings of the troughs. Upper Triassic deposits are more widespread, due to their sedimentation in a large ancient lake.

*Key words:* triassic, salt domes, troughs.

## Стратиграфия

Изучение триасовых отложений в области развития крупных соляных куполов Прикаспийской впадины осложнено отсутствием разрезов скважин, полностью прошедших их при бурении. Наиболее полные разрезы триасовых отложений вскрыты в северной и центральной части Прикаспийской впадины скв. 1 Таловской [5], скв. СГ-1 Аралсор и скв. П-19 Чувашинской [6]. По техническим показаниям в южной части Прикаспийской впадины проводка глубоких скважин (Гурьевский свод П-3, Тасым Юго-Восточный 1) проводилась по соляным куполам. Межкупольные мульды бурением освещены частично (не более 1 км) [2], и полный разрез доюрских отложений скважинами нигде не вскрыт. Более детально разрезы триаса разбурены скважинами при изучении подсолевых отложений месторождений Тенгиз, Кашаган Восточный и Кашаган Западный. Несмотря на то, что данные скважины характеризуют разрезы триаса в локальном районе Прикаспийской впадины, данные литолого-стратиграфического изучения скважин Кашаган Восточный и Кашаган Западный имеют большое значение для изучения Прикаспийской впадины.

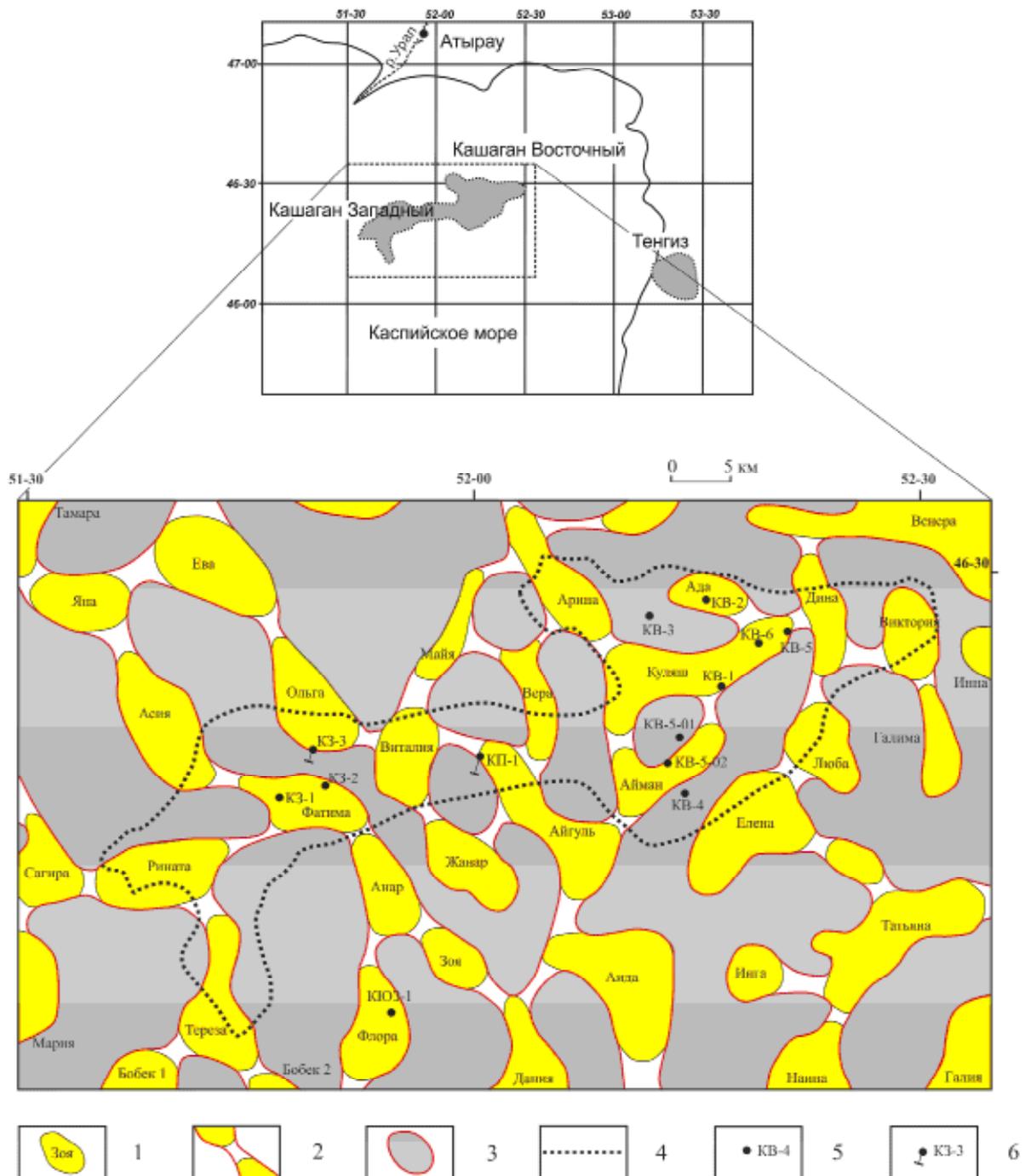
По полученным литолого-биостратиграфическим данным шлама скважин Кашаган Восточный (КВ), Кашаган Западный (КЗ), Кашаган Перешеек (КП) и Кашаган Юго-Западный (КЮЗ) (рис. 1) в триасовых отложениях, с разной степенью достоверности, можно выделить все три отдела. Основной микрофауной при расчленении триасовых отложений являются остракоды и харофиты, возрастные определения по которым выполнены О.В. Братыщенко. В качестве дополнительных данных для стратификации этих отложений привлекались результаты палинологических исследований.

Нижнетриасовые отложения в скважинах Кашаган Восточный и Кашаган Запад-

ный представлены двумя частями: нижняя – предположительно нижнетриасовые отложения, и верхняя – уверенно выделяемые нижнетриасовые отложения, охарактеризованные микрофауной (рис. 2).

Предположительно, нижнетриасовые отложения (возможно верхнепермские отложения, так как для более уверенной трактовки возраста этих пород имеющихся данных недостаточно) делятся на два типа разреза: с увеличенными и сокращенными толщинами. Нижнетриасовые отложения с увеличенными толщинами выделены в разрезах скв. КВ-3, КВ-5–01, КП-1 и КЗ-3. Одним из косвенных признаков принадлежности данных отложений к нижнему триасу является отсутствие дифференциации толщи, то есть по данным литологического изучения шлама и каротажа весь разрез ниже среднего триаса выглядит как однообразная толща. Проведенные биостратиграфические исследования остракод не выявили, но установили наличие харофитов (в единичных экземплярах и плохой сохранности) в скв. КП-1 в интервалах 3450–3510, 3590–3620 и 3700–3800 м и в скв. КЗ-3 в интервале 3580–3590 м, сохранность которых не позволяет уверенно определить возраст отложений.

В скв. КВ-3 проблематичные нижнетриасовые отложения представлены глинами алевритистыми, участками аргиллитоподобными, красноцветными с единичными прослойками аргиллита алевритистого, песчаника тонко-мелкозернистого с глинистым цементом, известняка, схожего со структурой грейнстоуна (рис. 3 А), состоящего из зерен округлых микритовых, кварцевых и железистых округлых, сцементированных тонкозернистым спаритом серого цвета, и алевролита с примесью ангидрита в виде призматических игольчатых включений и сноповидных скоплений. Схожие отложения предположительно нижнего триаса вскрыты скв. КЗ-3, КП-1 и КВ-5–01



**Рис. 1. Карта расположения соляных куполов месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный**

1 – соляной купол, название, 2 – межкуповольные соляные перешейки, 3 – межкуповольные мушды, 4 – граница месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный, 5 – скважины, 6 – скважины с искривленным стволом

и представлены глинами алевритистыми, участками аргиллитоподобными, красно-коричневыми, коричневыми с единичными прослойками песчаника тонко-мелкозер-

нистого с глинистым цементом. Толщина нижнетриасовых отложений (возможно верхнепермских отложений) в отдельных скважинах с учетом искривления ствола

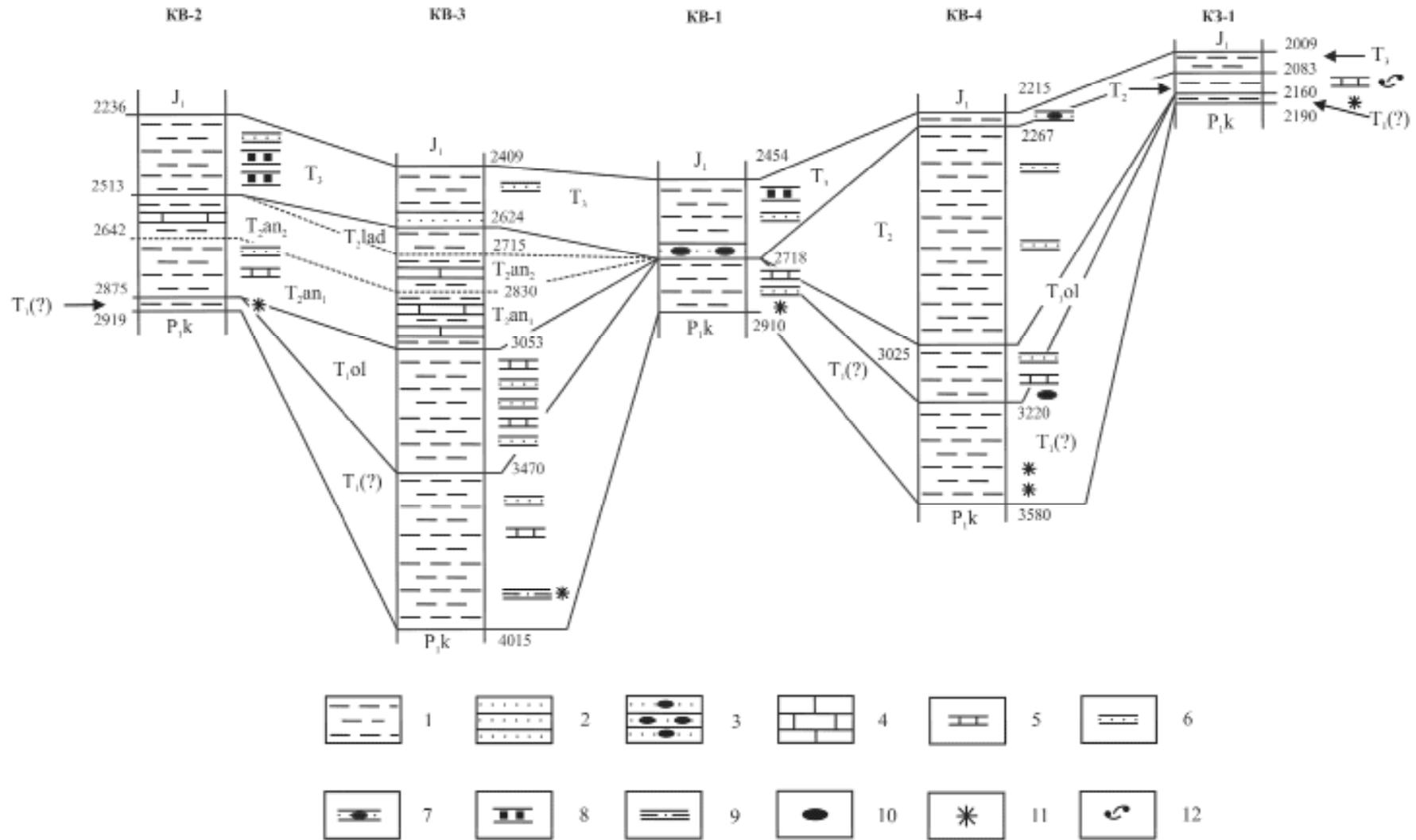
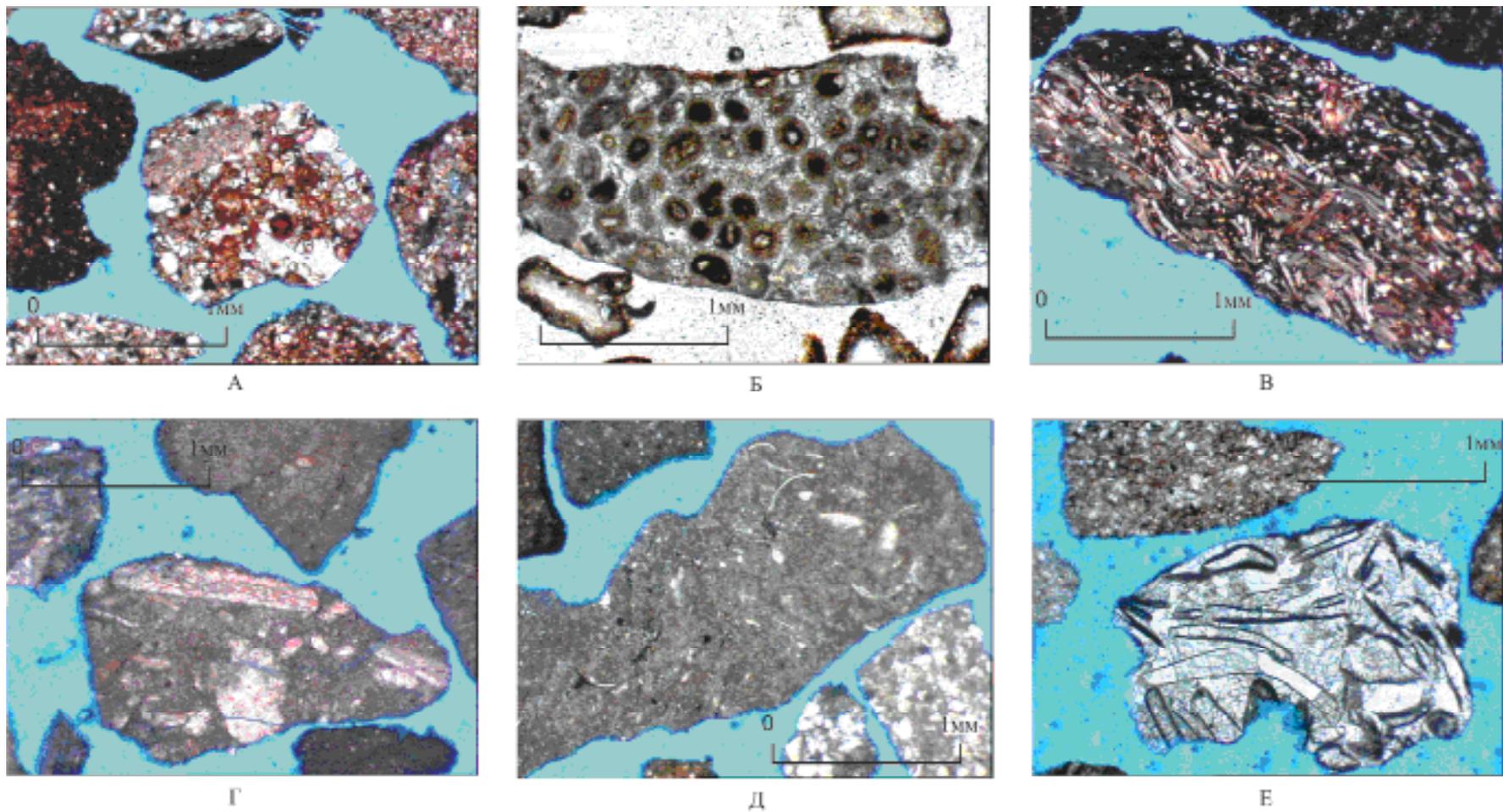


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов триасовых отложений месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный

1 – глины, глины аргиллитоподобные; 2 – песчаники; 3 – гравелиты, конгломераты; 4 – известняки. *Прослой:* 5 – известняка, 6 – песчаника; 7 – гравелита, конгломерата; 8 – угля; 9 – алевролита; 10 – литокласты кремнистых пород гравийной размерности; 11 – включения ангидрита; 12 – раковины двухстворчатых моллюсков



**Рис. 3. Типы известняков триасовых отложений, вскрытых скважинами месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный**

А – скв. КВ-3, глубина 3880 м; Б – скв. КВ-1, глубина 2760 м; В – скв. КВ-3, глубина 3070 м;  
Г – скв. КВ-3, глубина 2990 м; Д – скв. КЗ-1, глубина 2134 м; Е – скв. КВ-3, глубина 2760 м

## Стратиграфия

составляет 545 м (КВ-3), 645 м (КЗ-3), 1041 м (КВ-5–01), 1050 м (КП-1).

Условно выделяемые отложения нижнего триаса сокращенной толщины вскрыты в разрезах скважин КВ-1, КВ-2, КЗ-1 и представлены однородными глинами аргиллитоподобными, красноцветными с единичными прослойками песчаника тонко-мелкозернистого, известняка, обладающего схожими чертами с грейнстоуном, и алевролита, но не охарактеризованы микрофауной и споро-пыльцой. Надо отметить, что для нижней части глинистых отложений характерна примесь ангидрита в виде включений, часто в виде сноповидных скоплений. По данным петрографического изучения шлама, в этих отложениях известняки представлены грейнстоуном, состоящим из округлых микритовых зерен и зерен, имеющих оолитовое строение, серого, коричнево-серого цвета, участками с железистыми округлыми скоплениями, сцементированными тонкозернистым спаритом серого цвета, с элементами морского цемента, но без наличия каких-либо признаков скелетных зерен (рис. 3 Б). Наличие грейнстоунов с зернами оолитового строения указывает на промежутки времени, когда привнос кластического материала ослабевал, а повсеместное отсутствие микрофауны и наличие скоплений ангидритов указывают на повышенную соленость воды в бассейне. Аналогичные по строению известняки, представленные грейнстоунами, были вскрыты в глинистом разрезе нижнего триаса скв. 1 Жетысу [3] (расположенной южнее месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный) и охарактеризованы остракодами нижнего триаса. Отложения предположительно нижнего триаса также вскрыты скв. КВ-4 и представлены однородными глинами аргиллитоподобными, красноцветными с единичными прослойками песчаника тонко-мелкозернистого, известняка типа мадстоуна и алевролита, встречен-

на примесь включений ангидрита в интервале 3447–3580 м. В скв. КВ-4 в интервале 3275–3360 м Тарабрина Р. Ф. обнаружила в разной степени корродированные миоспоры, среди которых наиболее уцелевшие формы по общему облику имеют сходство с миоспорами *Plecuromeia rossica* Neub., широко распространенными в оленекском ярусе нижнего триаса, что позволяет отнести эти отложения условно к нижнетриасовым. Толщины предположительно нижнетриасовых отложений в скв. КВ-1 составляют 195 м, скв. КВ-2 – 44 м, скв. КЗ-1 – 30 м, разрез скв. КВ-4 отличается от этих скважин увеличенной мощностью до 360 м.

Отложения уверенно выделяемого нижнего триаса в скв. КВ-3 представлены глинами алевролитистыми, участками аргиллитоподобными, красновато-коричневыми, серыми, светло-серыми, некарбонатными, слабокарбонатными с прослойками песчаника (повсеместно) серого, красновато-коричневого, мелкозернистого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатным цементом, известняка серого, светло-серого, коричневатого-серого, в основном типа мадстоуна тонкозернистого с единичными включениями обломков раковин остракод и гирогонитов харовых водорослей, но встречаются прослойки пакстоуна, состоящего в основном из раковин остракод, сцементированных тонкозернистым микритом, аргиллита участками алевролитистого, темно-красновато-коричневого, темно-серого, некарбонатного, алевролита серого, темно-коричневого, красновато-коричневого, слабокарбонатного и глины серой, светло-серой, некарбонатной. В единичных участках отмечена примесь зерен кремнистых пород гравийной размерности. Отложения нижнего триаса в скв. КВ-3 в интервале 3080–3140 м охарактеризованы комплексом остракод оленекского яруса нижнего триаса, представлены редкими *Gerdalia dactyla* Bel., *Gerdalia variabilis*

Misch., *Gerdalia polenovi* Bel., *Gerdalia analoga* Star., *Darwinula rotundata* Lub., *Darwinula lacrima* Star., *Darwinula accuminata* Bel., а также комплексами харофитов оленекского яруса, представленными в интервале 3053–3075 м *Porochara sphaerica* Kis., *Stellatochara schneiderae* Said., в интервале 3390–3465 м *Vladimiriella wetlugensis* Said., *Vladimiriella globosa* Said., *Stellatochara maedleriformis* Said.

В скв. КВ-4 также выделяются отложения нижнего триаса, охарактеризованные харофитами, реже остракодами нижнего триаса, которые представлены глинами алевритистыми, участками аргиллитоподобными, красновато-коричневыми, серыми, светло-серыми, некарбонатными, слабокарбонатными с единичными прослойками или включениями песчаника серого, красновато-коричневого, мелкозернистого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатным цементом, известняка серого, светло-серого, коричневатого-серого, аргиллита, участками алевритистого, темно-красновато-коричневого, темно-серого, некарбонатного, алевролита серого, темно-коричневого, красновато-коричневого, слабокарбонатного. В скв. КВ-4 (интервалы 3180–3185, 3210–3215 м) в глинах встречена примесь зерен кремнистых пород гравийной размерности, темно-серого, почти черного, красновато-серого, серого, коричнево-серого цвета. Проведенные биостратиграфические исследования установили наличие остракод, встреченных по всему разрезу в единичных экземплярах и плохой сохранности, что не позволяет уверенно определить возраст отложений. Но в отдельных интервалах определены единичные остракоды нижнего триаса *Darwinula lacrima* Star. (3150–3155 м); *Gerdalia delicata* Star., *Darwinula adducta* Lub. (3025–3030 м). Также по всему изученному разрезу встречен комплекс харофитов нижнего триаса, представленный единичными *Porochara triassica*

Said., *Porochara sphaerica* Said., *Porochara disca* Said., *Vladimiriella wetlugensis* Said.

Схожий разрез уверенно выделяемого нижнего триаса вскрыт скв. КВ-5-01, КП-1, КЗ-2, КЗ-3 и охарактеризован комплексами остракод и харофитов нижнего триаса. Толщина нижнетриасовых отложений составляет 772 м (КЗ-3), 422 м (КВ-5-01), 417 м (КВ-3), 370 м (КП-1), 195 м (КВ-4), 79 м (КЗ-2).

*Среднетриасовые отложения.* Наиболее полные разрезы среднего триаса вскрыты в скв. КВ-4 – 758 м, КВ-5-01 – 752 м, КП-1 – 435 м, КВ-3 – 429 м, КВ-2 – 362 м, КЗ-3 – 348 м, кроме того они зафиксированы в скв. КЗ-1, КЗ-2 и КЗ-3. Проведенные био-стратиграфические и литологические исследования позволили расчленить среднетриасовые отложения на три части: нижнюю (эльтонский горизонт), среднюю (индерский горизонт) – анизийские отложения, и верхнюю – предположительно ладинские отложения.

В скв. КВ-3 анизийские отложения среднего триаса представлены глинами алевритистыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми, некарбонатными с редкими прослоями известняка светло-серого, серого, тонкозернистого с единичными прослоями песчаника светло-серого, серого, мелкозернистого, полимиктового со слабокарбонатным цементом, алевролита серого, темно-серого, некарбонатного, доломита коричневого, тонкозернистого, глины темно-серой, почти черной, углефицированной, некарбонатной. Наличие прослоев известняка (более 10%), наряду с появлением остракод среднего триаса, является одним из решающих критериев для определения границы нижнего и среднего триаса в этой скважине. По данным петрографического изучения шлифов, известняки представлены пакстоуном, опора которого сложена скелетными зернами, представленными в основном обломками раковин остракод

## Стратиграфия

(рис. 3 В), сцементированными тонкозернистым микритом, вакстоуном, опора которого сложена тонкозернистым микритом, вмещающим в себя скелетные зерна – обломки раковин остракод и двухстворчатых моллюсков (рис. 3 Г), и мадстоуном, опора которого сложена тонкозернистым микритом, содержащим единичные скелетные зерна (рис. 3 Д). Эльтонский горизонт (интервал 2830–3053 м) охарактеризован комплексами остракод, которые представлены: интервал 2830–2875 м – *Darwinula kiptschakensis* Schl., *Darwinula lauta* Schl., *Cytherissinella crispa* Schl.; интервал 2880–2935 м – *Darwinula obesa* Schl., *Darwinula lenta* Schl., *Darwinula kiptschakensis* Schl., *Darwinula lauta* Schl., *Darwinula acmayica* Schl.; интервал 2940–2985 м – *Darwinula recondita* Schn., *Darwinula lauta* Schl., *Darwinula acmayica* Schl.; интервал 3000–3045 м – *Darwinula infera* Schl., *Darwinula miseranda* Schl., *Darwinula lenta* Schl., *Darwinula recondita* Schn., *Darwinula lauta* Schl., также встречены редкие гиригониты харовых водорослей. Индерский горизонт (интервалы 2715–2830 м) охарактеризован комплексом остракод, представленным *Pulviella aralsorica* Schl., *Pulviella lubimovae* Schl., *Darwinula recondita* Schn., *Pulviella obola* Schn., *Pulviella directa* Star., *Pulviella ovalis* Schn., *Suchonella flexuosa* Star., также встречены редкие гиригониты харовых водорослей.

Верхняя часть отложений среднего триаса (по каротажу – интервал 2624–2715 м) выполнена глинами алевролитистыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми, красно-коричневыми, коричневыми, некарбонатными с единичными прослоями песчаника светло-коричневого, темно-серого, мелкозернистого, полимиктового с карбонатно-глинистым, глинистым цементом, алевролита серого, темно-серого, некарбонатного, доломита светло-коричневого, коричневого, тонкозернистого, характеризует-

ся, по сравнению с нижележащими отложениями, резким уменьшением содержания известняков (1–2%) до полного их отсутствия. Большая часть этой пачки глин (интервал 2640–2715 м) охарактеризована остракодами индерского горизонта анизийского яруса *Cytherissinella crispa* Schl., *Pulviella ovalis* Schn., *Pulviella directa* Star. В самой верхней части (интервал 2630–2635 м) встречен комплекс остракод ладинского яруса среднего триаса, представленный *Gemmanella schweyeri* Schn., *Cytherissinella okrajantzi* Schn., *Cytherissinella crispa* Schl., *Darwinula festa* Schl. Учитывая литологический состав и по аналогии со схемой В.В. Липатовой и др. [1], можно условно отнести эту пачку глин к мастексайскому горизонту ладинского яруса, что, конечно, требует дальнейшего подтверждения.

Схожий разрез вскрыт скважин КВ-2 и КВ-5-01, в которых отложения среднего триаса представлены глинами алевролитистыми, серыми, темно-серыми, коричневыми, некарбонатными с единичными прослоями известняка светло-серого, серого, тонкозернистого, песчаника светло-серого, серого, тонко-мелкозернистого, полимиктового со слабокарбонатным цементом, глины серой, коричневатой-серой, слабокарбонатной, также встречены единичные микроконкреции кальцита коричневого цвета. Заметное увеличение процентного содержания (от 9 до 15%) прослоев известняка серого, светло-серого, тонкозернистого с обломками раковин остракод в разрезе скв. КВ-2 приходится на верхнюю часть разреза – интервал отбора шлама 2529–2577 м. В скв. КВ-2 в интервале 2745–2775 м встречены *Gerdalia lauta* Star., *Darwinula acmayica* Schl.; в интервале 2820–2859 м – *Darwinula lenta* Schl., *Darwinula* cf. *acmayica* Schl.; в интервале 2520–2658 м был обнаружен бедный комплекс остракод анизийского яруса, представлен-

ный *Darwinula lenta* Schl., *Darwinula infera* Schl., *Gerdalia defecta* Schl., *Darwinula acmayica* Schl., *Darwinula miseranda* Schl. Состав найденных комплексов не позволяет произвести более дробное расчленение до горизонтов. В интервале 2709–2739 м был обнаружен комплекс харофитов среднего триаса, представленный *Stenochara ovata* Said., *Stenochara pseudoovata* Said., *Stenochara donetziana* Said., *Stenochara elongata* Said., *Stellatochara dnjeproviiformis* Said. По приведенной выше литологической характеристике и микрофауне можно предположить, что в данной скважине верхняя часть более мористая, по сравнению с нижней, и расчленить средний триас на эльтонский (интервал 2642–2875 м) и индерский (интервал 2513–2642 м) горизонты.

Совсем иной разрез среднего триаса вскрыт скв. КВ-4, в нем отмечается полное отсутствие прослоев известняков. Среднетриасовые отложения здесь представлены глинами алевролитистыми, красно-коричневыми, светло-коричневыми, реже серыми, темно-серыми, слабокарбонатными, некарбонатными с единичными прослоями песчаника серого, красно-коричневого, мелкозернистого, полимиктового с карбонатно-глинистым цементом, алевролита серого, темно-серого, некарбонатного, глины карбонатной серой, разных оттенков. В скв. КВ-4 геологический возраст определен по комплексу харофитов среднего триаса, представленных единичными *Stenochara ovata* Said., *Stenochara pseudoovata* Said., *Porochara sphaerica* Kis., *Stenochara elongata* Said., в отдельных интервалах определены единичные остракоды среднего триаса *Darwinula lauta* Schl. (2620–2625 м); *Darwinula acmayica* Schl., *Darwinula lenta* Schl. (3015–3025 м). Найденная микрофауна не позволяет разделить данные отложения до горизонтов, литологический состав также не позволяет расчленить средний

триас, ввиду его однообразного облика, по всему разрезу.

Отличительным по литологическому составу является разрез среднего триаса скв. КЗ-1 (толщиной 77 м), который в нижней части (интервал 2143–2146 м) охарактеризован комплексом остракод и харофитов среднего триаса, анизийского яруса. Остракоды – *Gerdalia defecta* Schl., *Gerdalia minuta* Star., *Darwinula postinornata* Schl., *Darwinula concinna* Kukht., *Darwinula ex gr. acmayica* Schl., харофиты – *Stellatochara dnjeproviiformis* Said., *Stenochara donetziana* Said., *Stenochara blanda* Said., *Stenochara ovata* Said. В верхней части видовой состав остракод позволяет детальной определить возраст как индерский горизонт анизийского яруса. В интервале 2113–2140 м встречен комплекс остракод, представленный многочисленными экземплярами *Darwinula lauta* Schl., *Darwinula obesa* Schl., *Darwinula kiptschakensis* Schl., *Darwinula lenta* Schl., *Gerdalia defecta* Schl., *Gerdalia minuta* Star., в интервале 2092–2110 м встречен комплекс остракод, представленный малочисленными экземплярами *Pulviella aralsorica* Schl., *Pulviella ovalis* Schn., *Pulviella recta* Star., *Darwinula infera* Schl., *Speluncella* sp., также присутствуют единичные гиригониты харовых водорослей. Отложения среднего триаса этой скважины сложены в нижней части глиной аргиллиподобной зелено-серой, серой, коричневой, реже темно-серой, красно-коричневой, слабокарбонатной, карбонатной, в верхней части тонким чередованием прослоев аргиллита темно-серого, серого, слабокарбонатного, в отдельных участках с примесью точечных включений черного углистого вещества и глины, участками алевролитистой, аргиллитоподобной, серой, светло-серой, серо-коричневой, красно-коричневой, некарбонатной. Для этих отложений характерны прослои известняка светло-серого, тонкозернистого, участками с обломками раковин двухстворчатых мол-

## Стратиграфия

люсков, единичные прослои алевролита глинистого, серого, зеленоватого, серо-коричневого, слабокарбонатного, песчаника коричнево-серого, среднезернистого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатным цементом, с примесью единичных зерен сульфида железа. По данным петрографического изучения шлама, в этих отложениях известняки разнообразны и представлены вакстоуном, опора которого сложена тонкозернистым микритом, содержащим скелетные зерна до 20–30%, представленные обломками раковин остракод, грейнстоуном, состоящим из удлиненных скелетных зерен, представленных обломками раковин двухстворчатых моллюсков угловато-окатанных, интенсивно перекристаллизованных, сцементированных мелкозернистым спаритом светло-серого цвета (рис. 3 Е), и мадстоуном, опора которого сложена тонкозернистым микритом, вмещающим единичные скелетные зерна, представленные обломками раковин остракод.

Приведенная выше литологическая изменчивость (особенно слоев известняков, относящихся к индерскому горизонту анизийского яруса) среднетриасовых отложений, вероятно, связана с фациальной изменчивостью условий их накопления как от купола к мульде, так и на разных крыльях мульды. Такая изменчивость хорошо видна и на волновой картине сейсмических разрезов, соответствующей секции среднетриасовых отложений, где в мульдовой части в районе скв. КВ-3 отмечаются хорошо прослеживаемые сейсмические площадки, связанные с известняками, которые в направлении куполов теряются.

Таким образом, из вышесказанного для отложений среднего триаса можно сделать следующие выводы:

1. Полный разрез среднего триаса вскрыт скв. КВ-3 и представлен отложениями анизийского и ладинского ярусов.

2. Самыми представительными являются отложения индерского горизонта анизийского яруса. Образования других горизонтов распространены локально и подвержены выклиниванию в направлении от мульды к куполу.

3. В прикупольных участках для отложений среднего триаса были характерны более активные гидродинамические условия (наряду с вакстоунами и мадстоунами здесь накапливаются грейнстоуны) по сравнению с мульдами (формируются только вакстоуны и мадстоуны).

Верхнетриасовые отложения отмечены в разрезах всех скважин (кроме скв. КВ-5-02, КЮЗ-1) и делятся на два типа разреза – с увеличенными и сокращенными толщинами.

Разрез с увеличенными толщинами верхнетриасовых отложений встречен в скв. КВ-1 и КВ-3. В скв. КВ-1 отложения верхнего триаса представлены глинами алевролитистыми, красно-коричневыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми, некарбонатными, участками с микроконкрециями кальцита коричневого цвета, с единичными прослоями песчаника мелкозернистого, серого, светло-серого, темно-серого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатно-глинистым цементом, угля черного, алевролита темно-серого, коричневого участками с единичными обломками кремнистых пород гравийной размерности. В этой скважине четко выражена базальная часть верхнетриасового комплекса (интервал 2665–2718 м), представленная чередованием прослоев гравелитов, песчаников, алевролитов и аргиллитов. Гравелиты состоят из зерен кремнистых пород и кварца гравийной размерности светло-серого, серого, желтоватого, красно-коричневого, темно-серого, почти черного, зеленоватого цвета, окатанной, угловато-окатанной формы. Песчаники мелкозернистые серые, светло-серые, полимиктовые с некарбонатным глинистым цементом светло-серого цвета.

Обломочные компоненты состоят из угловатых зерен кварца, частиц выветренных кремнистых пород и полевых шпатов, сцементированных глинистым цементом предположительно каолинитового состава. Гравелиты сложены обломками кварцитов, кремнистых пород, серой, коричневой, пятнистой окраски, которые сцементированы песчаником мелкозернистым. Схожим строением характеризуется разрез верхнего триаса в скв.КВ-3, где он представлен глинами алевритистыми, красно-коричневыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми с редкими прослоями песчаника мелкозернистого, серого, светло-серого, темно-серого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатно-глинистым цементом, гравелитами, единичными прослоями или включениями угля черного, алевролита темно-серого, коричневого с микроконкрециями кальцита коричневого цвета, схожими с образованиями из верхнего триаса скв.КВ-1. Особенностью разреза верхнего триаса этой скважины является значительное содержание в базальной части (интервал по каротажу 2584–2624 м) песчаника серого, светло-серого, темно-серого, мелкозернистого, полимиктового. Увеличенные толщины верхнетриасовых отложений встречены в скв.КВ-2 и КВ-5, но, в отличие от скв.КВ-1 и КВ-3 они не имеют прослоев гравелитов и представлены глинами алевритистыми, красно-коричневыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми, в отдельных участках с фрагментами углистого вещества, некарбонатными с единичными прослоями песчаника серого, светло-серого, темно-серого, мелкозернистого, полимиктового с глинистым цементом, участками с карбонатно-глинистым цементом, угля черного цвета, алевролита темно-серого, коричневого, с микроконкрециями кальцита коричневого цвета. В скв.КВ-2 (интервалы шлама 2236–2367 м) присутствует примесь единичных

зерен кремнистых пород гравийной размерности, светло-серого, серого, желтоватого, красно-коричневого, зеленого, темно-серого, почти черного цвета. Также встречены единичные прослои известняка темно-коричневого тонкозернистого и доломита серого тонкозернистого. Увеличенные толщины верхнего триаса составляют 151 м (КВ-5), 215 м (КВ-3), 238 м (КВ-1), 277 м (КВ-2).

Разрез с сокращенными толщинами верхнетриасовых отложений встречен в скв.КП-1 и КЗ-1 и представлен глинами алевритистыми, красно-коричневыми, серыми, темно-серыми, светло-коричневыми, в отдельных участках с фрагментами углистого вещества, некарбонатными с единичными прослоями песчаника от серого до темно-серого, мелкозернистого, полимиктового с глинистым и карбонатно-глинистым цементом, угля черного, алевролита темно-серого, коричневого, с микроконкрециями кальцита коричневого цвета. Также встречены единичные прослои известняка темно-коричневого тонкозернистого и доломита серого тонкозернистого. Наличие гравелитов среди глинистых пород верхнего триаса обнаружено в скв.КВ-4 и КВ-5-01, которые имеют сокращенные толщины. Гравелиты состоят из зерен кремнистых пород и кварца гравийной размерности светло-серого, серого, желтоватого, красно-коричневого, темно-серого, почти черного, зеленоватого цвета, окатанной, угловато-окатанной формы, участками встречены обломки известняков. Сокращенные толщины верхнетриасовых отложений составляют 52 м (КВ-4), 74 м (КЗ-1), 10 м (КЗ-2), 50 м (КЗ-3), 35 м (КП-1), 45 м (КВ-5-01).

Таким образом, разрез верхнего триаса во всех скважинах однотипен. Различаются разрезы наличием пачек гравелитов, встречающихся как в скважинах с сокращенными толщинами, так и в скважинах с увеличенными толщинами. Повсеместно

## Стратиграфия

стное распространение верхнетриасовых отложений связано с их накоплением в Прорвинской зоне в условиях крупного палеоозера [3]. В отличие от нижележащих среднетриасовых отложений, для отложений верхнего триаса всех скважин характерна примесь тонкого углистого вещества, включений угля и единичных прослоев угля черного цвета. По сравнению же с вышележащими нижнеюрскими отложениями для них характерно наличие красноцветных включений. Верхнетриасовые отложения микрофауну не содержат, их возраст датирован по данным палинологического анализа и по литологическим характеристикам.

По соотношению дробных подразделений (отделов) триасовых отложений на месторождениях Кашаган Восточный и Кашаган Западный можно выделить следующие типы:

### 1. Сводовый тип:

А – в скв. КВ-5-02, КЮЗ-1 триасовые отложения отсутствуют.

Б – вскрыт скв. КВ-5, КВ-6 неполный разрез триаса, включающий только отложения верхнего триаса, которые имеют сокращенные толщины.

В – вскрыт скв. КВ-1 неполный разрез триаса, включающий отложения предположительно нижнего триаса и верхнего триаса, которые имеют сокращенные толщины.

Г – вскрыт скв. КЗ-1 полный разрез триаса, включающий отложения предположительно нижнего триаса, среднего триаса и верхнего триаса, которые имеют сокращенные толщины.

### 2. Склоновый тип:

вскрыт скв. КВ-2 и КЗ-2 полный разрез триаса, включающий отложения нижнего триаса, имеющие сокращенные толщины, отложения среднего триаса, имеющие большие толщины, и отложения верхнего триаса.

### 3. Мульдовый тип:

вскрыт скв. КВ-3, КВ-4, КВ-5-01, КП-1 и КЗ-3 наиболее полный разрез триаса общей толщиной более 1500–2000 м, включающий отложения предположительно нижнего триаса, уверенно выделяемые нижнего триаса, среднего триаса и верхнего триаса. Необходимо отметить, что скв. КЗ-3, КП-1 имеют искривленный ствол. Бурение триасовых отложений скв. КЗ-3, КП-1 начато в условиях соляного склона, а отложения соли вскрыты скважинами в мульде.

*Автор статьи благодарен генеральному директору ТОО «НИИ «КаспиймунайГаз» М. Н. Бабашевой и заместителю генерального директора ТОО «Казкорресеч» Ф. М. Куанышеву за предоставленные геолого-геофизические материалы по надсолевой части месторождений Кашаган Восточный и Кашаган Западный, а также специалисту-микропалеонтологу ТОО «Казкорресеч» О. В. Братыщенко за выполненные возрастные определения.*

## Л и т е р а т у р а

1. Липатова В. В., Волож Ю. А., Самодуров В. И. Триас Прикаспийской впадины и перспективы его нефтегазоносности // Труды ВНИГНИ. – М.: Недра, 1982. – Вып. 236. – 153 с.
2. Пронин А. П. Осадконакопление среднетриасовых отложений в области развития крупных соляных куполов Южной Эмбы // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2011. – Вып. 67. – С. 10–17.
3. Пронин А. П. Палеогеография Прикаспийской впадины в раннетриасовую эпоху // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Сборник трудов Всероссийской научной конферен-

ции, посвященной памяти профессора В.Г. Очева. – Москва-Саратов: ООО «Кузница рекламы», 2017. – С. 114–119.

4. Пронин А. П. Палеогеография Прикаспийской впадины в поздне триасовую эпоху // Проблемы палеоэкологии и исторической геоэкологии. Тезисы докладов всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора В.Г. Очева. – Москва-Саратов: ООО «Кузница рекламы», 2018. – С. 62–64.

5. Очев В.Г., Рыков С.П., Киселевский Ф.Ю., Макарова И.С, Левина В.И., Хабарова Т.Н., Яночкина З.А. Триас Среднего и Нижнего Поволжья // Деп. в ВИНТИ № 3930-B86. Саратов, 1986. – 98 с.

6. Kukhtinov D.A., Crasquin-Soleau S. Upper Permian and Triassic of the Precaspian Depression: stratigraphy and palaeogeography // Peri-Tethys: stratigraphic correlations 3, Crasquin-Soleau S., De Wever P. (eds), Geodiversitas. – 1999. – 21 (3) – P.325–346.

