Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLIX, вып. 2, 1965 г.

УДК 553. 982. 234 (574. 13)

СТРОЕНИЕ И НЕФТЕНОСНОСТЬ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

А. Б. Вайнблат

Изучение верхнепермских и триасовых отложений Прикаспийской впадины приобретает в последнее время все более важное значение: с этими отложениями связаны большие перспективы нефтегазоносности.

Район исследований находится в восточной прибортовой зоне соляно-купольной области Прикаспийской впадины (рис. 1). С приближением к бортам впадины, как известно, снижается интенсивность процессов соляной тектоники, вплоть до полного затухания в краевой части бассейна. Обусловлено это сокращением исходной, первоначальной мощности соленосных отложений кунгура при движении от центральных частей бассейна к периферии; изменением петрографического состава отложений, в частности, обогащением разреза терригенными, карбонатными и сульфатными прослоями; временем проявления наиболее активных фаз тектонических движений.

Наиболее активные движения соли происходили здесь в дотриасовое (верхнепермское) время, когда и возникли все выявленные теперь ядра соляных куполов. Позже, в мезозое, подъемы соли столь значительной амплитуды (измеряемые тысячами метров) не отмечены. В этом и заключается одно из существенных отличий куполов кенкиякского типа [Айзенштадт, 1964] от южноэмбенских и куполов междуречья Волги и Урала.

В разрезе присводовых частей куполов это явление фиксируется резким угловым и стратиграфическим несогласием между породами верхней перми и триаса (рис. 2). Углы падения пород в слоях верхней перми вблизи склонов купола достигают 60—70°, в то время как наклон пород триаса измеряется всего несколькими градусами. Это и определяет основные черты структур, ловушек и типов залежей исследуемого района.

Структурные особенности соляных куполов района можно показать на примере наиболее полно изученного купола Кенкияк [Авров и др.; 1963; Вайнблат, 1962]. Примерно по этому же плану построены и соседние структуры Мортук и другие.

Купол Кенкияк у дневной поверхности сложен породами альба, сантона и кампана. Структура вытянута в широтном направлении и для ее глубинного строения характерно четкое разделение на два структурных подэтажа: пермский и мезозойский, отличающиеся интенсивностью дислокаций.

Первый подэтаж, покоящийся на докунгурском подсолевом основании, состоит из соляного ядра кунгура и окружающих верхнепермских пород. Второй подэтаж сложен породами триаса, юры и мела.

Породы верхней перми непосредственно у склонов ядра сильно нарушены. Углы падения, как указывалось, достигают здесь 60—70°

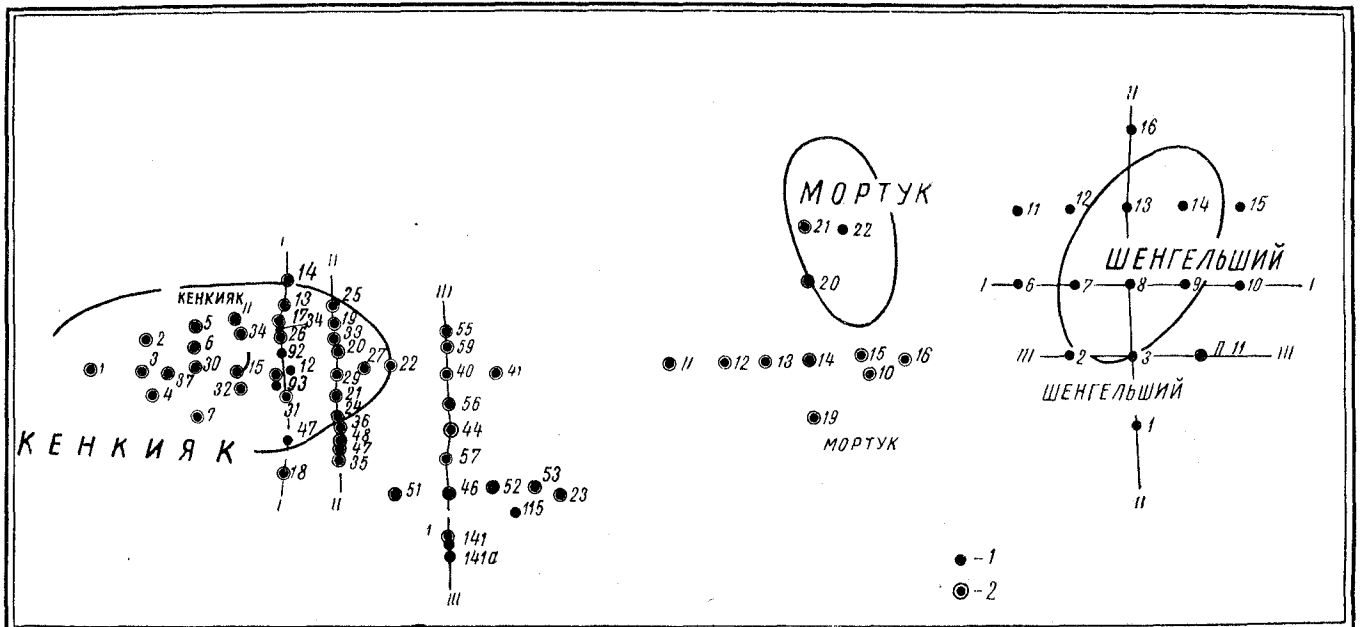
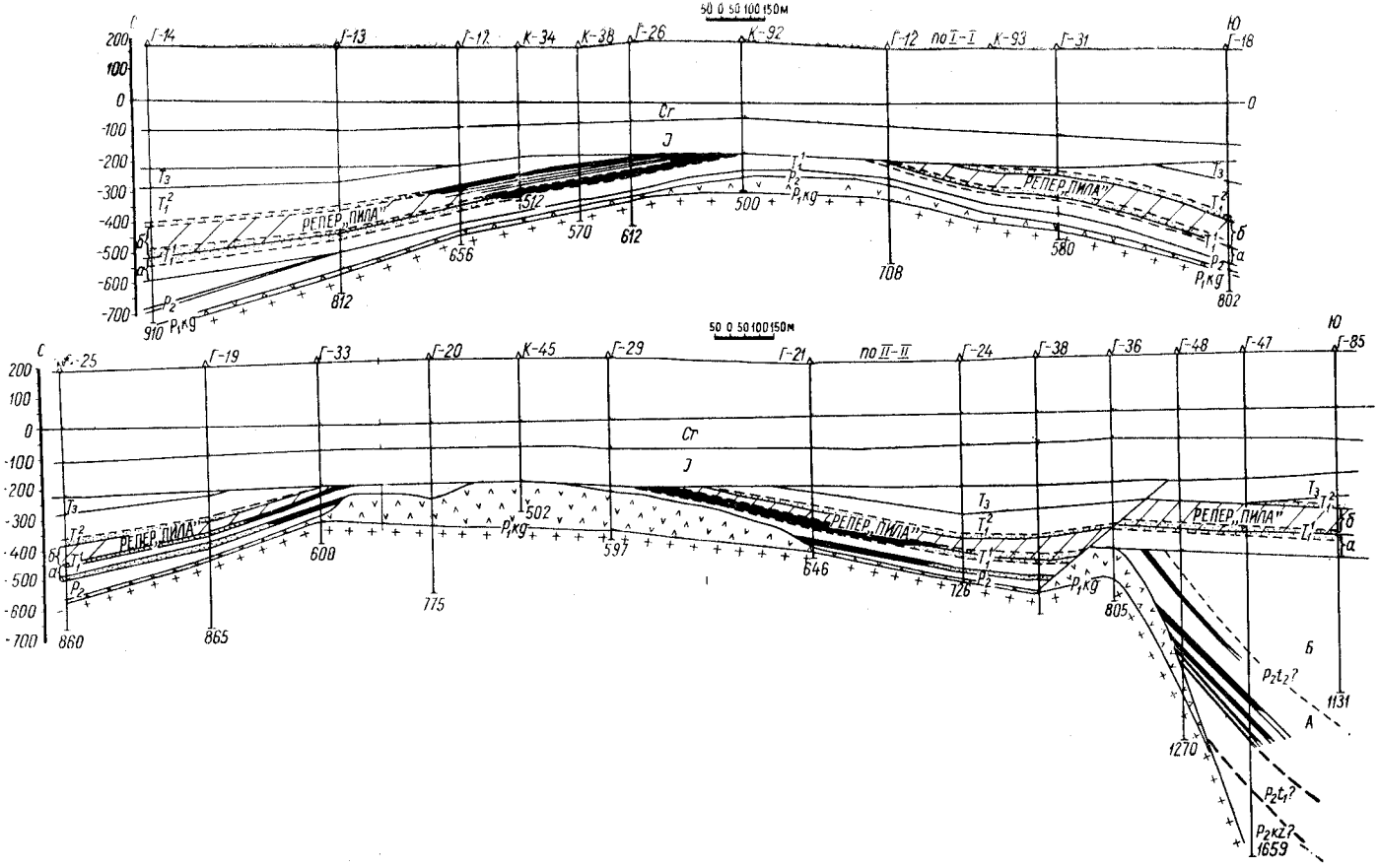


Рис. 1. Обзорная карта.

1 — крелиусные скважины; *2* — глубокие разведочные скважины.


50 0 50 100 150м
С
Ю
Г-14
Г-13
Г-12
К-34
К-38
Г-26
К-92
Г-12 по I-I
К-93
Г-31
Г-18
Cr
J
T3
T1 2
T2
P2
P1kg
РЕПЕР „ПИЛА"
T1 1
δ
α
512
570
612
656
812
910
500
708
580
802
50 0 50 100 150м
С
Ю
К-25
Г-19
Г-33
Г-20
К-45
Г-29
Г-21
по II-II
Г-24
Г-38
Г-36
Г-48
Г-47
Г-85
Cr
J
T3
T1 2
T2
P2
P1kg
РЕПЕР „ПИЛА"
T1 1
δ
α
502
608
597
775
646
860
865
126
805
1131
1270
1659
Б
А
P2t2?
P2t1?
P2k2?

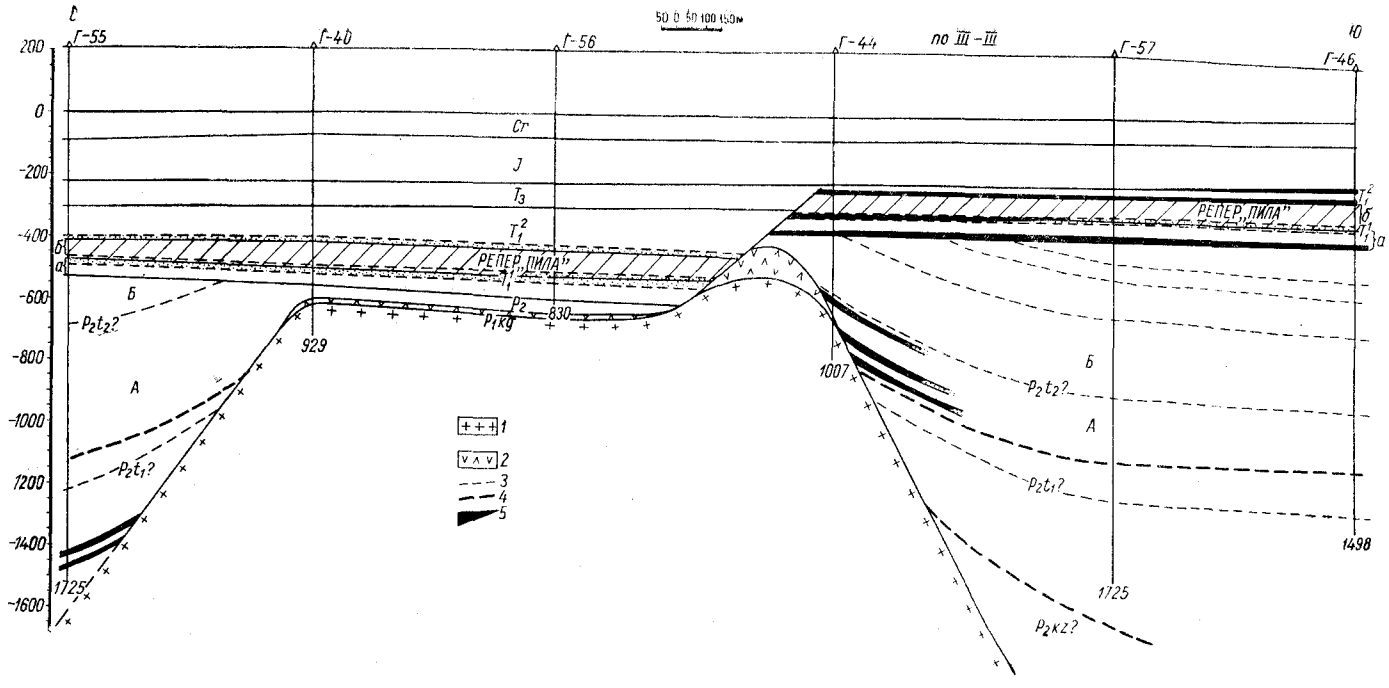


Рис. 2. Геологический профиль Кенкияка (по материалам треста Актюбнефтеразведка):

1 — соль; *2* — гипс и ангидриты; *3* — границы литологических пачек; *4* — предполагаемые границы ярусов и подъярусов; *5* — нефтяные горизонты. Залежи нефти в юрских и меловых отложениях на профиле не показаны.

и больше. В сторону межкупольных пространств они выполаживаются. В мезозойском структурном подэтаже во всем районе развиты очень пологие брахиантиклинальные формы. Характерно, что и в межкупольных прогибах подошва триаса не испытывает опускания на значительную глубину. Это также является доказательством завершения интенсивных подъемов соли в дотриасовое (верхнепермское) время.

Минимальная глубина залегания соли в своде купола составляет около 500 *м*, местами соль образует выступы (вздутия). На глубине около 500 *м* размеры купола примерно 6 × 2,5 *км*. Вмещающие породы местами прорваны солью, на других участках можно предполагать и нормальные контакты. В отложениях триаса выявляются сбросы сравнительно небольшой амплитуды. В своде купола, а иногда и на крыльях, у вершины купола, залегает толща кепрока.

В наиболее приподнятой части свода породы триаса почти полностью размыты. С несогласием на различных горизонтах триаса залегают последовательно юрские и меловые отложения с углами падения 3—3,5°. Они полого изогнуты над сводом куполов, затем спускаются в сторону межкупольных пространств, где испытывают новый подъем на имеющихся в их пределах положительных структурах.

Непосредственно к востоку от куполов Кенкияк и Мортук находится поднятие Шенгельший с совершенно иными структурными особенностями. По широтному профилю *I—I* (рис. 3) выявляется пологий подъем триасовых пород в восточном направлении и постепенное сокращение мощностей вплоть до полного исчезновения триаса в районе скв. *К-10*. По меридиональному профилю *II—II* (рис. 3) устанавливается очень пологое куполовидное поднятие с сокращенными мощностями триаса в своде. Это поднятие расположено, как видно, у самой границы распространения типичных соляных куполов. Большая часть соленосных отложений кунгура здесь замещена терригенно-сульфатно-галогенным комплексом. Формирование поднятия происходило еще под влиянием соляной тектоники, но в его строении появляются черты пологих платформенных структур.

Возвращаясь к более подробной характеристике преобладающего в этом районе типа куполов (кенкиякского), отметим, что анализ приведенного здесь фактического материала (рис. 2) и других известных нам геологических и геофизических данных показывает, что если в дотриасовое время соляные ядра поднялись не менее чем на 2000 *м* (над уровнем соли в соседних межкупольных прогибах), то суммарный подъем в мезозое не превышает 500 *м* (рис. 2). Подошва меловых пород по этому профилю приподнята примерно на 50 *м*. Амплитуда подъема юрских отложений около 50 *м*, а в период между концом верхней перми и концом триасового времени она была около 400 *м*. Это примерно соответствует мощности триасовых осадков, смытых в доюрское время. На профиле *II—II*, расположенном несколько ближе к периферии купола, общий подъем составляет около 400 *м*. Подошва меловых отложений здесь приподнята примерно на 30 *м*, юрских — на 40 *м*, а амплитуда роста купола в триасовое время около 330 *м*. На профиле *III—III* (см. рис. 2), который пересекает опущенную часть древнего купола (района скв. *Г-40* и *Г-56*), осадки триаса сохранились полностью.

Некоторые осложнения в эту картину вносит явление течения соляных масс при формировании локальных выступов небольших размеров, как например, в районе скв. *Г-44* и *Г-36* (рис. 2). Подобные складки подробно описаны для Индера С. С. Коробовым [1962].

В соответствии с величиной амплитуд отдельных подъемов куполов и размерами площади, охваченной этими подъемами, развиваются и связанные с ними сбросовые нарушения. Для верхнепермских пород характерны сбросы значительной амплитуды и тектонические контакты с соляным ядром. В триасовых же и вышележащих породах, если и имеются сбросы, то небольшие по амплитуде.

В результате дотриасового подъема значительная часть свода купола разрушена, а породы на крыльях экранированы соляным ядром.

На предварительно выровненной поверхности отложились осадки триаса и в ловушках — в зонах стратиграфических несогласий, и у крутых склонов купола впоследствии сформировались небольшие залежи нефти.

В доюрское время, когда был размыт свод, сложенный триасовыми породами, возникли стратиграфически экранированные ловушки в триасовых отложениях. Расположенные в пределах современного свода купола, они окаймляют зону полного размыва триаса.

На юго-востоке купола (район скв. *Г-44*, *Г-57* и др.) намечается триасовая залежь, экранированная сбросом, возникшим у локального поднятия соли (рис. 1).

Промышленные притоки нефти и нефтегазопроявления в исследованном районе связаны с различными частями разреза верхней перми и триаса. Наиболее древними отложениями, из которых к настоящему времени получены промышленные притоки нефти, являются нижнетатарские. В скв. *Г-55*, пробуренной на северо-восточной периклинали купола Кенкияк, получен приток нефти из инт. 1680—1691 *м*. Залежь относится к типу экранированных крутым склоном соляного ядра, находится в сравнительно спокойных тектонических условиях и может содержать значительные запасы нефти.

Стратиграфически выше промышленные притоки нефти получены из пород верхнетатарского подъяруса верхней перми (толща А). Из инт. 1027—1033 и 982—997 *м* в скв. *Г-48*, пробуренной у южного крутого склона купола Кенкияк, получены притоки нефти (рис. 2). Из инт. 982—997 *м* при 3-миллиметровом штуцере, при фонтанировании поступало 12,5 *м*³/*сутки* нефти и 1500 *м*³ газа. Плотность нефти 0,8115, содержание серы 0,21%, парафина 2,15%.

В скв. *Г-47*, пробуренной в 220 *м* южнее скв. *Г-48*, ниже по падению, также есть горизонты с хорошими показателями по каротажу.

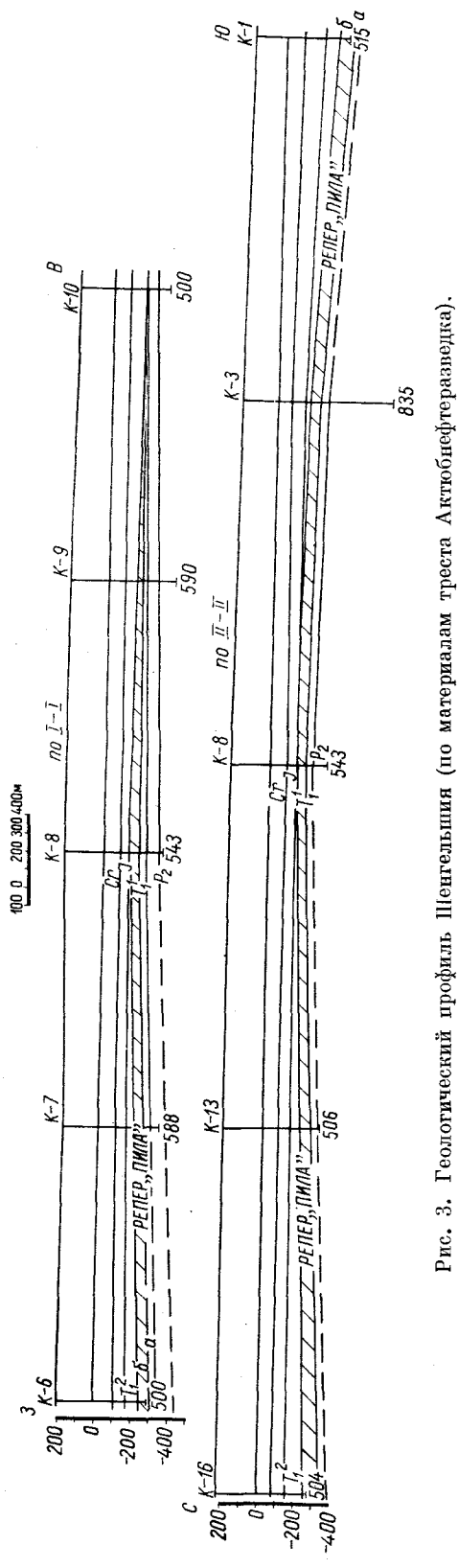


Рис. 3. Геологический профиль Шенгельшия (по материалам треста Актюбнефтеразведка).

Строение залежи на южном крыле купола, в районе скв. *Г-48* и *Г-47* более сложное, чем в нижнетатарских отложениях района скв. *Г-55*. Углы падения пород здесь гораздо круче и достигают 60—70°. Часть нефтяных горизонтов экранируется крутым склоном соляного ядра, прикрытого кепроком, а верхний горизонт экранирован породами нижнего триаса, залегающими в условиях резкого стратиграфического несогласия на подстилающих, круто поставленных слоях верхней перми.

По времени оформления ловушки можно предположить, что залежи в породах верхней перми возникли не раньше триаса.

Таким образом, в результате работ треста Актюбнефтеразведка практически доказана промышленная нефтеносность отложений верхней перми у крутых дотриасовых склонов соляных куполов. Это имеет серьезное принципиальное значение для оценки перспектив всей солянокупольной области Прикаспийской впадины.

На куполе Кенкияк залежи в триасовых отложениях, как и в верхнепермских, выявлены в разных частях купола: на северном крыле в районе скв. *Г-17*, *К-34*, *Г-26* и восточнее — в районе скв. *Г-33*; на южном крыле на участке скв. *Г-21* и на приподнятом юго-восточном крыле — в скв. *Г-44*, *Г-57* и *Г-46*.

В ветлужской серии нижнего триаса в подошве пачки *а* залегает так называемый «конгломератовый» или третий нижнетриасовый горизонт (см. рис. 2, профиль *II—II*). Из этого горизонта получены притоки нефти в скв. *Г-21* (южное крыло), из инт. 585—600 *м* и в скв. *Г-33* (северное крыло) из инт. 459—477 *м*. В скв. *Г-21* указанный интервал представлен серыми известковистыми песчаниками с прослоями мелкогалечных конгломератов, песков и глин. Мощность горизонта 20 *м*, эффективная пористость до 15%, проницаемость до 75 *мдарси*, карбонатность около 20%. Суточный дебит составлял 6 *т*, газовый фактор 6 *м*³/*т*, плотность нефти 0,864, содержание серы 0,32%, акцизных смол 16%. Горизонт состоит из 3—4 (скв. *Г-3*, *Г-9*) или 5 (скв. *Г-21*, *К-38*) нефтеносных прослоев мощностью от 0,5 (скв. *Г-21*) до 6,75 *м* (скв. *Г-33*).

Описываемый горизонт как в районе скв. *Г-21*, так и в скв. *Г-33* экранируется кепроком. По падению он подстилается водой.

Выше по разрезу ветлужской серии нижнего триаса залегает второй нижнетриасовый горизонт, который объединяет верхнюю часть пачки *а* и низы пачки *б*. Притоки нефти получены в скв. *Г-51* (инт. 535—542 *м*), в скв. *К-34* (инт. 467—474 и 482—490 *м*), в скв. *Г-33* (инт. 422—425 и 431—434 *м*). Коллекторами здесь являются слабо сцементированные песчаники буровато-серого цвета, тонко- и среднезернистые. Общая эффективная нефтенасыщенная мощность равна 2,4 *м*. В скв. *Г-51* приток нефти составил 1,62 *м*³/*сутки*, плотность нефти равна 0,8985, содержание серы 0,43%, кокса 2,38%, парафина 0,41%. В скв. *К-34* суточный дебит достигал 25 *м*³ при газовом факторе 4 *м*³/*т*. Второй нижнетриасовый горизонт на северном крыле (район скв. *Г-37*) и южном крыле (район скв. *Г-21*) стратиграфически экранирован. Ловушки сформировались здесь за счет перекрытия размытых голов триасовых пластов плохо проницаемыми породами юры. На юго-востоке, в районе скв. *Г-44*, горизонты экранируются сбросом, приуроченным к локальному вздутию соляного ядра.

Стратиграфические залежи в породах триаса сформировались не раньше юрского времени.

Стратиграфически и гипсометрически выше — в подошве баскунчакской серии нижнего триаса — залегает первый нижнетриасовый горизонт. Промышленные притоки нефти получены из этого горизонта в скв. *Г-17* из инт. 458—469 *м*, где дебит составлял 28,86 *м*³/*сутки*; нефть плотностью 0,9024. В скв. *Г-1*, где испытание еще не закончено, из инт. 409—436 *м* при динамическом уровне 140—200 *м* получено до 11 *м*³/*сутки* нефти и до 6 *м*³/*сутки* воды. Судя по образцам скв. *Г-1*, коллекторами там служат среднезернистые песчаники и уплотненные пески с подчиненными

прослоями глин. Горизонт состоит из 2—3 прослоев мощностью 0,5—2,5 *м*. Общая эффективная мощность нефтяного горизонта 3,5 *м*. Открытая пористость 4,95—31,1%, газопроницаемость 715 *мдарси*, средняя пористость 13,7%, средняя нефтенасыщенность 23,1%, водонасыщенность 18,9%.

С триасовыми отложениями связана одна из трех основных мезозойских продуктивных толщ Северного Прикаспия. Ближайшие эксплуатируемые площади Северо-Эмбенского района с нефтью в триасе — Шубаркудук и Джаксымай — находятся в 100 *км* северо-западнее купола Кенкияк, а месторождения Южно-Эмбенского района расположены примерно в 350 *км* на юго-запад от изучаемых нами площадей. Вся эта обширная территория перспективна на триасовую нефть.

ЛИТЕРАТУРА

Авров П. Я., Космачева Л. Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Актюбинского Приуралья и Западного Примугоджарья. Изд-во АН КазССР, 1963.

Айзенштадт Г. Е.-А. Типы соляных куполов и нефтяных залежей Прикаспийской впадины. Тр. НВНИИГГ, вып. 2, 1964.

Вайнблат А. Б. Верхнепермские и триасовые отложения купола Кенкияк. Тр. ВНИГРИ, № 7, вып. 190, 1962.

Коробов С. С. О структурах течения соли в ядрах соляных куполов. ДАН СССР, № 3, т. 146, 1962.