ПЕРМО-ТРИАС РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ В СВЯЗИ С ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИМЕНИ АКАД. И. М. ГУБКИНА

Труды Выпуск 83

ПЕРМО-ТРИАС РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ В СВЯЗИ С ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
Москва 1969

УДК 551.736 + 551.761 : 553.981 + 553.982 (470)

Пермо-триас Русской платформы в связи с его нефтегазоносностью. Труды МИНХ и ГП, вып. 83. М., изд-во «Недра», 1969 г., стр. 320.

В разделе «Кардинальные вопросы стратиграфии, литологии, палеогеографии и нефтегазоносности пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы» рассматриваются основные вопросы изучения пермо-триасовых отложений. В частности приводится уникальный разрез Аралсорской сверхглубокой скважины. Изучение коллекторских свойств пермо-триасовых отложений скважины позволяет сделать вывод о наличии в глубинных недрах Прикаспийской впадины условий, весьма благоприятных для образования крупных месторождений нефти и газа.

В разделе «Стратиграфия и условия формирования верхнепермских и триасовых отложений» освещены данные по стратиграфии, палеонтологии, минералогии, геохимии пермских и триасовых отложений различных районов Прикаспийской впадины и центральных районов Русской платформы.

В разделе «Условия залегания, коллектора и перспективы нефтегазоносности верхнепермских и триасовых отложений» освещены характер строения и условия залегания пермских и триасовых отложений. Излагаются результаты промыслово-геофизических исследований, применения статистических методов, которые позволили при современном сравнительно небольшом объеме фактического материала изучить региональные особенности залегания осадков перми и триаса.

Таблиц 19, иллюстраций 68, библиографий 247 названий.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Доц. *В. Н. Виноградов* (отв. редактор), проф. *Г. К. Шрейбер*, проф. *Ю. М. Васильев*, доц. *В. В. Симонов*, проф. *И. М. Муравьев*, проф. *М. М. Чарыгин*, проф. *Ф. Ф. Дунаев*, проф. *Н. И. Черножуков*, проф. *Е. М. Кузмак*, проф. *В. Н. Дахнов*, проф. *Г. М. Панченков*, проф. *Н. С. Наметкин*, проф. *П. М. Белаш*, проф. *Д. И. Дьяконов*, доц. *Б. И. Бондаренко*, доц. *Н. А. Алмазов*, доц. *В. И. Егоров*, *В. М. Гуревич*

Виноградов

ВВЕДЕНИЕ

В настоящий сборник включены материалы научного семинара по проблеме: «Стратиграфия, литология, условия формирования и коллекторские свойства пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью», который проходил в Москве с 25 по 28 января 1967 г. Этот семинар был проведен по инициативе Московского института нефтехимической и газовой промышленности с целью подведения итогов изучения и выработки дальнейших направлений исследований пермских и триасовых отложений.

В работе семинара приняли участие 320 специалистов, представивших 78 докладов от 30 научно-исследовательских, учебных и производственных организаций.

В пленарном заседании и на четырех секциях семинара было заслушано 60 докладов и 49 выступлений в прениях.

Тематика и содержание докладов указывают на возросший интерес исследователей к изучению геологии и нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Прикаспийской и Днепровско-Донецкой впадин, Предуральского прогиба и сопредельных районов.

На заключительном пленарном заседании участники семинара приняли развернутое решение, в котором указаны основные направления работ по изучению стратиграфии, литологии, фациально-палеогеографических особенностей, коллекторских свойств и нефтегазоносности пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы.

КАРДИНАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ, ЛИТОЛОГИИ, ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

М. И. БОГАЧЕВА, Ю. М. ВАСИЛЬЕВ, А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ, Б. К. ПРОШЛЯКОВ, Б. А. ФИЛИПЧУК, М. М. ЧАРЫГИН, А. Г. ШЛЕЙФЕР

(МИНХиГП им. И. М. Губкина, трест Уральскнефтегазразведка)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТРИАСОВЫХ И ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ В СВЯЗИ С БУРЕНИЕМ АРАЛСОРСКОЙ СВЕРХГЛУБОКОЙ СКВАЖИНЫ

Аралсорская сверхглубокая скважина (проектная глубина 7000 *м*) заложена в центре Прикаспийской впадины в наиболее погруженной юго-восточной части Русской платформы.

Необходимость бурения одной из первых в СССР сверхглубоких скважин именно на этой территории обусловлена тем, что Прикаспийская впадина является крупнейшей на земном шаре тектонической депрессией с наиболее мощным (до 10—12 *км*) и полным в стратиграфическом отношении чехлом осадочных образований. В разрезе Прикаспийской впадины имеется серия нефтегазоносных комплексов. Они приурочены к верхнему плиоцену, нижнему мелу, верхней и средней юре, пермо-триасу и характеризуются региональным распространением. Не менее перспективным продуктивным комплексом являются также подсолевые отложения верхнего палеозоя, которые в соседних районах Волгоградско-Саратовского Поволжья, Куйбышевской и Оренбургской областей содержат богатейшие залежи нефти и газа и являются главными объектами разработки, обеспечивая значительную часть добычи жидкого и газообразного топлива в стране.

Находясь в условиях высоких температур и больших давлений под мощной соленосной покрышкой, нефтяные углеводороды в глубинных недрах Прикаспия образуют, по-видимому, крупные многопластовые залежи нефти, газа и газоконденсата, которые способны обеспечить длительную и высокодебитную добычу высококачественного топлива и сырья для химической промышленности. Вот почему бурение сверхглубоких скважин на территории Прикаспийской впадины представляет исключительный интерес не только в научном, но и в практическом отношении.

Коллектив треста Уральскнефтегазразведка и Аралсорской экспедиции сверхглубокого бурения добился значительных технических результатов. Аралсорская сверхглубокая скважина не достигла проектной глубины, однако дала принципиально новый, уникальный фактический материал, представляющий исключительный интерес для специалистов нефтяной, газовой и горнодобывающей промышленности и научных работников. Эта скважина, заложенная в межкупольной зоне, впервые в Прикаспийской солянокупольной области вскрыла почти полый, не искаженный соляной тектоникой, разрез надсолевой толщи. Впервые на Русской платформе пройден полный разрез триаса мощностью 2855 *м*; геологи получили возможность непосредственно познакомиться с литолого-фациальными особенностями всего мезозоя, расшифровать палеогеографическую обстановку и геологическую историю Северного Прикаспия. Аралсорская скважина позволила определить стратиграфическое положение целого ряда сейсмических отражающих горизонтов в интервале от нуля до 6000 *м*. В ком-

плексе с выполненными в ее окрестностях сейсмическими исследованиями она позволила выяснить структурные особенности надсолевого комплекса в условиях межкупольных зон. Эта скважина впервые дала возможность непосредственно исследовать коллекторские свойства и условия накопления нефти и газа в юрских и пермо-триасовых отложениях. В пройденном интервале обнаружено несколько терригенных пачек, благоприятных для аккумуляции нефти и газа.

В процессе бурения Аралсорской сверхглубокой скважины были отмечены прямые признаки нефтегазоносности. В двух интервалах (3332—3342 и 3432—3442 *м*) наблюдалось интенсивное разгазирование глинистого раствора. В керне, поднятом с глубины 3502 *м*, обнаружены примазки жидкой нефти. Керн, поднятый из интервалов 4457—4458,4 и 4763,5—4764,4 *м*, оказался насыщенным легкой высококачественной нефтью. Эти факты в комплексе с данными по нефтегазопроявлениям в Куриловке, Ушкультасе, Кенкияке, Буранкуле, Балганмале, Акобе, Заречном и других районах Северного Прикаспия указывают на региональную нефтегазоносность пермо-триаса и заставляют рассматривать эту мощную толщу в качестве еще одного продуктивного комплекса Прикаспийской впадины.

Особый интерес представляют фактические данные, полученные при проходке интервала от 5500 до 6000 *м*. Петрографическими исследованиями установлено, что здесь в верхнепермской толще в отличие от вышележащих триасовых отложений значительно увеличивается процентное содержание песчаных фракций, а на глубинах 5905—5910, 5940 и 5970 *м* отмечены пласты хорошо отсортированных и несцементированных среднезернистых песков и гравийников, являющихся коллекторами самого высокого класса.

Исследованиями ВНИИГаза обнаружено, что на глубине 5900 *м* скважина вошла в зону углеводородного (метанового) газонасыщения пластовых вод. При этом степень газонасыщения достигает предельных величин. Эти факты свидетельствуют о наличии в глубинных недрах Аралсорского района условий, весьма благоприятных для формирования крупных газовых и газоконденсатных залежей. Следовательно, имеется реальная возможность решения главной задачи, стоящей перед первой сверхглубокой скважиной — определить возможность открытия крупных месторождений нефти и газа на больших глубинах в пределах Прикаспийской впадины.

Лабораторией сверхглубокого бурения МИНХ и ГП им. И. М. Губкина и трестом Уральскнефтегазразведка выполнен комплекс промыслово-геофизических, геохимических, палеонтологических, литолого-петрографических, минералогических, химических, люминесцентно-битуминологических, термических, электронномикроскопических, рентгено-структурных, электронографических исследований, а также проведены определения пористости и проницаемости пород, содержания органического углерода и окраски горных пород, поднятых из Аралсорской скважины. Комплексное исследование каменного материала и промыслово-геофизических данных позволило получить новые данные по стратиграфии, литологии, условиям осадконакопления, коллекторским свойствам, битуминозности и нефтегазоносности триасовых и верхнепермских отложений, а также уникальные сведения о петрографических свойствах горных пород, залегающих на больших глубинах в условиях высоких давлений и температур.

Пройденный Аралсорской скважиной разрез оказался уникальным для Русской платформы. В нем присутствуют почти все стратиграфические комплексы от четвертичной системы до верхней перми включительно. При этом Аралсорский разрез является наиболее полным не только в стратиграфическом смысле, но и в отношении мощностей основных стратиграфических горизонтов, т. е. представляет собой как бы естественный сводный разрез кайнозоя и мезозоя всей Русской платформы.

Особый интерес представляют новые данные по стратиграфии и литологии верхней перми и триаса, полный разрез которых впервые изучен полностью в одной из крупнейших межкупольных мульд в центре Прикаспийской соляно-купольной области. Изучение фауны остракод, харовых водорослей, рыб и спорово-пыльцевых комплексов дало возможность выделить в мощной толще триасовых и верхнепермских отложений ряд самостоятельных стратиграфических

горизонтов, а литолого-петрографические исследования позволили выделить в разрезе характерные литологические пачки.

В Аралсорской сверхглубокой скважине вскрыт следующий разрез триасовой системы.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхний триас пройден в интервале 2645—3258 *м*. Здесь выделяются отложения рэтского яруса и кейпера.

Рэтский ярус

Отложения рэтского яруса (2645—2775 *м*) представлены сероцветными глинами с прослоями песчаников и аргиллитов. Они сходны с образованиями кейпера и образуют единую пестроцветную толщу. Однако комплекс содержащихся в них растительных остатков отличается от флористического спектра кейпера. Этот комплекс содержит 75% пыльцы голосеменных и 25% спор папоротников и папоротникообразных. Наиболее характерными элементами в составе пыльцы являются *Podocarpus tricocca* (Mal.) Bolch., *Haploaliferina orbiculariformis* Mal., *Aliferina falcata* Mal., *Dipterella oblatinoides* Mal., *D. latipis* Mal. Среди спор встречены типичные рэтские формы, как, например, *Triquetrella cardioformis* var. *punctata* Mal., *Rubinella tuberculata* Mal.

Рэтский ярус состоит из двух литологических пачек — песчаниково-глинистой (2733—2775 *м*) и глинистой (2645—2733 *м*). Мощность яруса 130 *м*.

Отложения кейпера

Отложения кейпера выделены в интервале 2775—3258 *м*. По литологическим признакам и своеобразным комплексам спор и пыльцы они делятся на верхний и нижний кейпер.

Верхний кейпер (2775—3052 *м*) представлен преимущественно пестроцветными глинами с маломощными прослоями песчаников и аргиллитов. В флористическом комплексе содержится 65% пыльцы и 35% спор. Преобладают споры со скульптированной экзиной. Состав пыльцы голосеменных весьма разнообразен, в ней много кейтониевых (7,5%) и гинкговых (8%). Мощность верхнего кейпера 277 *м*.

Нижний кейпер состоит из двух литологических пачек — алевролитовой (3201—3258 *м*) и песчаниково-аргиллитовой (3052—3201 *м*). Спорово-пыльцевой комплекс характеризуется преобладанием пыльцы голосеменных (60—68%) над спорами папоротников и папоротникообразных (32—40%). Споровый спектр в видовом отношении однообразен, здесь присутствуют *Osmunda microverrucosa* K.-M., *Osmunda* sp., *Marattiopsis* sp., *Angiopteris* sp., *Polipodites cladophleboides* Brick., *Coniopteris* sp., *Neocalamites punctlatata* Mal., *Leiotriletes rotundus* Naum., *L. microrugosus* Jbr. (Naum.). Пыльцевой спектр состоит преимущественно из пыльцы хвойных *Florinites walchius* Kopyt., *F. pseudostriatus* Kopyt. Кейтониевые, кордаитовые, гинкговые и беннеттитовые встречаются в виде единичных зерен. Мощность нижнего кейпера 206 *м*.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний отдел триасовой системы выделен в интервале 3258—5500 *м*. Мощность его составляет 2242 *м*. Он состоит из баскунчакской и ветлужской серий.

Баскунчакская серия

Баскунчакская серия выделена в интервале 3258—3725 *м*. Ее мощность 467 *м*. Она состоит из четырех самостоятельных стратиграфических горизонтов.

Зона *Gemmanella parva*[1] (3258—3328 *м*) содержит исключительно своеобразные комплексы остракод и микрофлоры. Из этой зоны определены *Gemmanella parva* Schneid., *G.* sp., *Cytherissinella okrajanci* Schneid., *Cyt.* sp. n., *Pulviella ovalis* Schneid., *P. ovalis* Schneid subsp. a., *Speluncella spinosa* Schneid., *Ostracoda incertae sedis*.

[1] В настоящее время возраст этой зоны определяется предположительно как средний — верхний триас.

Перечисленные виды относятся к семейству Cytheridae, характеризуются крупными скульптированными раковинами и представлены в образцах большим количеством экземпляров. Спорово-пыльцевой комплекс состоит из семейств и видов, одни из которых присущи нижнему триасу, другие — верхнему. Следовательно, данный комплекс является как бы промежуточным между комплексами, известными из баскунчакской серии и вышележащей толщи кейпера. Условно зона Gemmanella parva отнесена к нижнему отделу, однако не исключено, что в дальнейшем, после более полного изучения ископаемых остатков, целесообразно будет выделить ее в составе среднего отдела триасовой системы.

Зона Gemmanella parva представлена аргиллитово-алевритистой пачкой, которая сложена преимущественно серыми и зеленовато-бурыми аргиллитами, серыми косослоистыми алевролитами с редкими прослоями светло-серых известковистых песчаников. Мощность зоны 70 *м*.

З о н а *Pulviella aralsorica* (3328—3495 *м*) характеризуется исчезновением скульптированных раковин цитерид и широким распространением представителей семейств Darwinulidae. Несколько изменяется также спорово-пыльцевой спектр, главным образом за счет почти полного исчезновения гинкговых, беннеттитовых и ребристой пыльцы хвойных.

Литологический состав зоны известняково-мергельный. Мощность зоны 167 *м*.

З о н а *Glorianella inderica* (3495—3593 *м*) содержит комплекс остракод, отличающийся от комплекса нижележащей зоны более разнообразным видовым составом и более массовым распространением особей каждого вида. Главное же отличие заключается в том, что здесь появляются представители семейства Cytheridae — *Glorianella culta* S t a r o z h., *G.* cf. *mirtovae* S c h n e i d., *G.* ex gr. *mirtovae* S c h n e i d., *G. inderica* S c h l e i f. и др. Здесь же найдены гирогониты харовых водорослей, неопределимые обломки пелеципод и гастропод, а также споры и пыльца растений. Последние почти не отличимы от растительных остатков нижележащей зоны.

Зона *Glorianella inderica* сложена сероцветными глинами и известняками. Мощность зоны 98 *м*.

З о н а *Darwinula recondita* выделена в интервале 3593—3725 *м*. Она характеризуется распространением обедненного комплекса остракод, среди которых доминируют представители рода *Darwinula*. Кроме остракод, здесь обнаружены раковины конхострак, гирогониты харовых водорослей и своеобразный спорово-пыльцевой комплекс. Последний представлен спорами папоротников и папоротникообразных (56%) и пыльцой голосеменных (44%). Процентные соотношения и видовой состав микрофлоры данной зоны, так же как и других стратиграфических горизонтов баскунчакской серии, несколько отличаются от спорово-пыльцевого спектра ветлужской серии.

Зона характеризуется пестрой окраской и большим разнообразием слагающих ее пород. В целом это тонкослоистая толща сероцветных глин, известняков, песчаников, с отдельными прослоями красно-бурых аргиллитов и алевролитов. Мощность зоны 132 *м*.

Ветлужская серия

Породы ветлужской серии залегают в интервале 3725—5500 *м*. Ее мощность 1775 *м*. В составе серии выделяются шесть самостоятельных стратиграфических горизонтов.

О р г а н о г е н н а я т о л щ а является верхним стратиграфическим горизонтом ветлужской серии. Она выделена в интервале 3725—4288 *м*. В отложениях этой свиты присутствуют остатки самых разнообразных представителей органического мира — ракообразных, рыб, водорослей, хвойных, папоротников и папоротникообразных. При этом остатки рыб и конхостраки приурочены к самым верхам свиты, остракоды встречаются редко лишь в отдельных прослоях, в то время как споры, пыльца и харофиты распределены в разрезе более или менее равномерно. Среди остатков рыб Д. В. Обручев определил чешую *Colobodus varios* G i e l, характерную для отложений нижнего триаса Северного

Прикаспия. Среди остракод присутствуют *Darwinula* sp., *Gerdalia* ex gr. *noinskyi* Belous., *G. polenovi* Belous., *G. longa* Belous., *G. clara* Misch. n. mns., *G.* sp.

Харофиты представлены комплексом, аналогичным комплексу зоны *Gerdalia dactyla*.

Спорово-пыльцевой спектр характеризуется преобладанием пыльцы голосеменных (94,6—66,6%) над спорами папоротников и папоротникообразных (5,4—33,4%). Среди спор чаще всего встречаются представители семейств Selaginellaceae, Equisetaceae. В достаточном количестве присутствуют споры *Leiotriletes microdiscus*. Отличительной особенностью данного комплекса является высокое процентное содержание зерен неопределенного систематического положения, относимых к морфологической группе Asonaletes — Asaccites полной грубо шероховатой, реже гладкой, менее плотной структурой экзины. Зерна, как правило, бесщелевые, округлой формы и различной величины. Содержание этих форм достигает максимума (до 87,6%) в интервале 3781—3784,5 *м*, благодаря чему данный горизонт в какой-то мере может считаться маркирующим.

Органогенная толща состоит из пяти литологических пачек: нижней аргиллитовой (4225—4288 *м*), нижней песчаниково-алевролитовой (4126—4225 *м*), алевролитово-аргиллитовой (3900—4126 *м*), верхней песчаниково-алевролитовой (3775—3900 *м*) и верхней аргиллитовой (3725—3775 *м*). Мощность толщи 563 *м*.

Зона *Gerdalia dactyla* выделена в интервале 4288—4578 *м* по характерному комплексу остракод, среди которых доминируют многочисленные и разнообразные представители рода Gerdalia.

Здесь найдены *Darwinula triassiana* Belous., *D. chramovi* (Glebowsk.), *D. fragilis* Schneid., *D. adducta* Lübim., *D. cara* Misch. n. mns., *D. malachovi* (Spizh.), *D. ingrata* Lübim., *D. oblonga* Schneid., *Suchonella* ex gr. *stelmachovi* Spizh., *Gerdalia noinskyi* Belous., *G.* aff. *noinskyi* Belous., *G. variabilis* Misch. n. mns., *G. clara* Misch. n. mns., *G.* aff. *clara* Misch. n. mns., *G. polenovi* Belous., *G. dactyla* Belous.

По данным Л. Я. Сайдаковского, в этой зоне обнаружены следующие харофиты: *Porochara belorussica* Said., *P. brotzeni* (H. af. R.) Gramb., *P. triassica* (Said.) Gramb., *Praechara pseudoglypta* H. af. R., *Sphaerochara wetlugensis* Said., *Sph. karpinskyi* (Demin) Said., *Sph. globosa* (Said.) Said.

Зона сложена красновато-коричневыми и коричневыми аргиллитами и алевролитами. Мощность 290 *м*.

Зона *Sphaerochara globosa* (4578—4764 *м*) содержит гирогониты харовых водорослей, комплекс которых пополняется рядом видов, отсутствующих в отложениях нижележащей зоны. Главным отличием следует считать появление многочисленных остатков *Sphaerochara globosa* (Said.) Said.

В данном комплексе Л. Я. Сайдаковский определил *Sphaerochara globosa* (Said.) Said., *S. wetlugensis* Said., *Praechara pseudoglypta* H. af. R., *P. maedleri* H. af. R., *Porochara belorussica* Said.

Комплекс обнаруженных в зоне харофитов позволяет сопоставить ее с песчано-карбонатным горизонтом серебрянской свиты Большого Донбасса, верхней частью бузулукской свиты Донской Луки и песчано-карбонатной толщей раденковской свиты Днепровско-Донецкой впадины.

Зона *Sphaerochara globosa* состоит из двух литологических пачек: алевролитово-аргиллитовой внизу (4695—4764 *м*) и аргиллитовой вверху (4578—4695 *м*). Мощность зоны 186 *м*.

Зона *Sphaerochara karpinskyi* выделена в интервале 4764—5081 *м*. В отложениях этой зоны обнаружены гирогониты харовых водорослей, которые были определены Л. Я. Сайдаковским. Здесь присутствуют *Sphaerochara karpinskyi* (Demin) Said., *S. wetlugensis* Said., *Praechara maedleri* H. af. R., *Porochara* ex gr. *volgensis* Said., *Stellatochara maedleriformis* Said.

Обнаруженный в комплексе среди явно ветлужских харофитов единичный экземпляр *Porochara* ex gr. *volgensis* Said., известный из отложений татарского яруса, имеет очень плохую сохранность, является, по мнению Л. Я. Сайдаковского, переотложенным и не нарушает палеонтологической характеристики данной зоны, несомненно относящейся к образованиям ветлужской серии и сопо-

ставляемой с низами серебрянской свиты Большого Донбасса, нижней частью бузулукской свиты Донской Луки и кореневской свиты Днепровско-Донецкой впадины.

Зона *Sphaerochara karpinskyi* сложена аргиллитами алевролитовыми и алевритистыми, бурыми и красновато-коричневыми известковистыми. Мощность зоны 317 *м*.

Немая толща залегает в интервале 5081—5320 *м*. Она отличается от подстилающих и покрывающих ее отложений крайней бедностью ископаемых остатков. Все образцы керна, поднятые из этой толщи, тщательно исследовались. Однако, несмотря на многократные повторные анализы, палеонтологических остатков не обнаружено.

Немая толща состоит из трех литологических пачек: глинисто-алевролитовой (5220—5320 *м*), аргиллитовой (5122—5220 *м*) и алевролитово-аргиллитовой (5081—5122 *м*). Мощность немой толщи 239 *м*.

Зона *Marginella triassiensis* выделена в интервале 5320—5500 *м*. Отложения зоны содержат раковины *Conchostraca* и *Ostracoda*. Первые почти неопределимы вследствие крайне плохой сохранности. Остракоды представлены весьма своеобразным комплексом, впервые обнаруженным на территории Прикаспийской впадины, но известным из самих низов ветлужской серии Костромской области. В комплексе присутствуют *Darwinula quadrata* Misch. n. mns., *D.* sp. sp., *Gerdalia* sp., *Marginella necessaria* Misch. n. mns., *M.* aff. *necessaria* Misch. n. mns., *M. triassiensis* Misch. n. mns., *M. integera* Misch. n. mns., *M.* sp. n., *Ostracoda incertae sedis*.

Зона *Marginella triassiensis* сложена красновато-коричневыми алевролитово-аргиллитовыми породами, представляющими собой слоистую толщу чередующихся тонких прослоев алевролитов и аргиллитов. Мощность прослоев изменяется от 0,1 *мм* до 2—3 *см*. В верхней части зоны преобладают алевритистые аргиллиты. Мощность зоны 180 *м*.

Аралсорская сверхглубокая скважина в интервале от 5500 до забоя (6005 *м*) вскрыла красноцветную аргиллитово-глинистую толщу с прослоями песчаников и гравийников. Здесь в интервале 5526—5533 *м* среди многочисленных раковин *Conchostraca* Н. И. Новожилов определил *Pseudoestheria antisemicirculata* Molin, характерную для верхнетатарского подъяруса Печорского бассейна. В интервале 5910—5940 *м* найдены харовые водоросли, среди которых Л. Я. Сайдаковский определил *Porochara volgensis* Said., *P. bachmutica* Said., *Steeochara diserta* Said. sp. n., *St. lubrica* Said. sp. n., *Cuneatochara amora* Said. sp. n.

Все эти виды типичны для отложений татарского яруса. Следовательно, красноцветные отложения, пройденные Аралсорской скважиной в интервале 5500—6005 *м*, относятся к татарскому ярусу верхнего отдела пермской системы.

В литологическом отношении разрез верхней перми представлен довольно однородной красноцветной толщей аргиллитов с прослоями алевролитов. Породы отличаются высокой карбонатностью, достигающей 20—30%. Вследствие частого изменения условий осадкообразования текстурные и структурные особенности пород весьма разнообразны. Здесь встречаются микрослоистые и косослоистые алевролиты, аргиллиты с неравномерным, сгустковым распределением обломочного материала; аргиллиты однородные, без примесей обломочных частиц и аргиллитов с полуокатанными обломками; встречаются породы с ходами червей и других роющих организмов и т. д.

Окраска пород преимущественно красновато-бурая и красновато-коричневая, алевролиты, как правило, более светлые. Один из образцов керна имеет серую окраску. Если учесть, что в разрезе с глубины 5500 до 6005 *м* с отбором керна пройдено только восемь интервалов, сероцветные породы, по-видимому, не представляют большую редкость.

Характерной особенностью описываемой части разреза является трещиноватость горных пород. Это впервые было отмечено в отложениях ветлужского возраста, в частности в образце керна, поднятого с глубины 4485 *м*, и в нижезалегающих отложениях. Характер распределения трещин и детали их

строения остаются такими же, как это наблюдалось и выше. Здесь лишь чаще встречаются трещины скольжения.

С учетом данных различных исследователей — литологических, геофизических, битуминологических, спектральных и фотометрических разрез верхней перми расчленяется на четыре пачки. Нумеруются они снизу вверх, как в остальной части разреза, поэтому при дальнейшем углублении нумерация, вероятно, будет изменена. Рассмотрим характеристику пачек и наиболее типичных для них пород.

I пачка (5874—6005 *м*) — аргиллитово-алевролитовая, красноцветная. Выделяется резко расчлененной кривой КС, ступенчато возрастающими снизу вверх значениями ПС. В шламе, поступающем из этой части разреза, присутствуют зерна гравия, при бурении в интервале 5940—5970 *м* вместе с глинистым раствором поднималось значительное количество песка. Судя по кривым электрических зондирований пачка представлена чередованием обломочных пород и аргиллитов. В описываемом разрезе керн был поднят лишь в интервале 5922,4—5925,4 *м*. При этом выделяются два типа пород — алевролиты и алевритовые аргиллиты.

Алевролит серовато-бурый, тонкослоистый, косослоистый, плотный, известковый, с микропрослойками аргиллитов. Обломочная часть составляет 50—60% породы. Представлена она зернами кварца, угловатыми, нередко регенерированными, реже полевыми шпатами, кислыми плагиоклазами с характерными полисинтетическими двойниками, мусковитом. Обломочные частицы имеют в основном размер 0,03—0,07 *мм*. Цементирующая часть представлена примерно равными количествами кальцита и глины. Кроме того, роль цемента играют окислы железа и хлорит. Цемент базального типа пелитоморфной структуры. Остатки фауны и флоры не наблюдались.

Аргиллит алевритовый красновато-бурый, известковый, плотный. Обломочный материал мелко- и среднеалевритовой размерности распределяется в породе неравномерно и составляет 20—25% породы. Минеральный состав обломков такой же как и в алевролитах, но дополнительно установлено присутствие единичных зерен циркона. Глинистая часть составляет около 60% породы. В тонкой смеси с ней присутствуют окислы железа. Карбонатная часть представлена кальцитом пелитоморфной и скрытокристаллической структуры. Содержание этого компонента достигает 15—20%. Органические остатки здесь не наблюдаются. Мощность пачки 131 *м*.

II пачка (5635—5874 *м*) — аргиллитовая, красноцветная. Выделяется низкими значениями и слабой дифференцированностью кривой кажущегося сопротивления. Естественный потенциал повышенный, слабо меняющийся по разрезу. Кроме этого, пачка отличается от выше- и нижележащих отложений повышенной битуминозностью (более 0,001%).

При бурении из разреза этой пачки было поднято четыре образца керна, представленного красновато-бурыми аргиллитами. В интервале 5724—5732 *м* встречен серый аргиллит.

Аргиллит красновато-бурый, известковый, плотный. Обломочный материал в образцах нижней части разреза распределяется неравномерно, сгустками. Содержание его достигает 10—20%. Вверх по разрезу количество обломочного материала понижается (по имеющимся образцам) до 3—5%. Минеральные обломки представлены преимущественно кварцем, реже мусковитом, полевыми шпатами. Глинистая часть составляет 75—95%. Она находится в тонкой смеси с красновато-бурыми окислами железа, поэтому ее оптические свойства установить не представляется возможным. По данным спектрального анализа окислы железа составляют 3—6%. Карбонатный материал представлен пелитоморфным кальцитом, более или менее равномерно рассеянным в породе. Фаунистические остатки не обнаружены.

Аргиллит серый, известковистый, плотный со следами деятельности роющих организмов. Обломочный материал представлен единичными зернами кварца, лишь ходы роющих организмов выполнены материалом, состоящим из примерно равных количеств алеврита и глины. Состав обломочного материала обычный — кварц, полевые шпаты, мусковит. Глинистая часть составляет 80—85% породы. Показатель преломления глинистых минералов 1,55—1,57. В глинистой массе

равномерно рассеяны пелитоморфные карбонатные частички и сульфиды железа, величина кристалликов которых достигает 0,03 *мм*. Содержание карбонатного материала составляет 10—15%, а сульфидов железа не свыше 3%. Мощность пачки 239 *м*.

III пачка (5525—5635 *м*) — аргиллитовая с прослоями алевролитов, красноцветная. Пачка выделяется сильно дифференцированной кривой КС, положительными высокими значениями ПС, а также низкой битуминозностью — менее 0,001%. Керн в описываемой пачке отбирали в двух интервалах. Здесь выделяются аргиллиты алевритовые и тонкое микроскопическое переслаивание алевролитов и аргиллитов.

Аргиллит алевритовый, буровато-красный, известковый, неоднородный, плотный. Содержание обломочной части в образцах колеблется от 10 до 40%. Представлена она частицами средне- и мелкоалевритовой размерности. Минеральный состав обломков — кварц, полевые шпаты, единичные таблички мусковита. Кроме того, встречается эпигенетический хлорит. Глинистая часть составляет 50—70%. Она пигментирована окислами железа. В глинистой массе наблюдаются обломки переотложенных красноцветных глинистых пород размером до 5 *мм*, а также пелитоморфные полуокатанные стяжения известняков неясного генезиса.

Карбонатная, хемогенная, часть распределяется в породе более или менее равномерно. Представлена она пелитоморфными частичками кальцита.

Переслаивание алевролитов и аргиллитов — частое чередование микропрослойков красноцветных алевролитов и аргиллитов мощностью до 2—3 *мм*.

Алевролиты с глинисто-карбонатным цементом порового и базального типов. Обломочный материал угловатый, слабо отсортированный размером 0,01—0,06 *мм*. Состав минералов обломочной части обычный: кварц, полевые шпаты, мусковит. Карбонатная часть, являющаяся цементом, составляет от 10 до 40%. Представлена она кальцитом пелитоморфной и скрытокристаллической структуры. Глинистая часть, пигментированная окислами железа, также является цементом. Ее содержание составляет 5—20%.

Аргиллитовые микропрослойки сложены тонкодисперсным материалом и уплотненными обломками глинистых пород примерно такого же состава. Обломки глин располагаются в породе ориентированно — их длинная сторона параллельна плоскостям наслоения. Иной обломочный материал в этом случае обычно отсутствует или представлен единичными зернами кварца. Карбонатная часть, как правило, присутствует в тонкорассеянном состоянии. Мощность пачки 110 *м*.

IV пачка (5500—5525 *м*) — пачка переслаивания красноцветных аргиллитов и песчано-алевролитовых пород. Описываемая часть разреза отличается от выше- и нижележащей пониженными значениями ПС, глубоко дифференцированной кавернограммой, причем фиксируется даже сужение ствола скважины относительно диаметра долота. Образцы керна из этой пачки не поднимались. По материалам изучения шлама породы здесь представлены красноцветными разностями аргиллитов и песчано-алевролитовых пород. Мощность пачки 25 *м*.

Минералогические исследования позволили изучить состав и характер минералов легкой и тяжелой фракций. Микроскопическое изучение породообразующих минералов дает возможность сделать вывод о преобладании в триасовых отложениях кварца, который вместе с полевыми шпатами составляет 80—90% обломочных пород. Отмечены также обломки метаморфических и эффузивных пород.

В отложениях баскунчакской серии установлено присутствие граната (0,0—5,4%), циркона (0,0—2,7%), рутила (0,0—0,7%), турмалина (0,0—0,7%), сфена (0,0—4,2%), эпидота (0,0—13,4%), хлорита (1,1—8,0%), мусковита (0,0—0,7%), анатита (4,2—10,3%), а также лейкоксена (1,6—4,0%), лимонита (0,0—4,0%), пирита (0,0—25,0%), магнетита (0,7—16,3%) и черных рудных минералов.

В тяжелой фракции ветлужских отложений содержится гранат (0,8—3,1%), циркон (0,4—2,1%), рутил (0,0—6,3%), турмалин (0,0—0,8%), сфен (0,0—3,1%), эпидот (2,2—40,0%), цоизит (0,0—0,5%), апатит (0,4—8,3%), хлорит (0,9—5,6%), мусковит (0,0—1,0%), глауконит (0,0—0,5%), а также лейкоксен (3,2—5,3%), магнетит (1,0—5,2%), пирит (0,0—6,7%), лимонит (0,0—92,7%), черные

рудные минералы (23,8—36,7%), количество трудно определимых изотропных зерен достигает иногда 46,5%.

Сравнение минеральных ассоциаций различных районов Прикаспийской впадины позволяет выделить группу минералов, количественное содержание которых и их типоморфные особенности могут быть использованы для корреляции разрезов. Так, например, ветлужские отложения содержат повышенное количество эпидота, что свидетельствует об общем источнике сноса, поставлявшем обломочный материал для образования этих отложений. Таким источником, вероятнее всего, был горный Урал, где в ветлужское время размывалась мощная толща метаморфических пород. В процессе транспортировки и многократного «перемывания» этого материала происходило минералогическое созревание пород и окисление органических остатков, в результате чего ветлужские отложения центральных районов Прикаспийской впадины имеют устойчивую красновато-бурую окраску и содержат большее количество кварца, чем в ее восточных районах. Часть обломочного материала поступала также и с запада, со стороны Воронежского массива.

Аралсорская сверхглубокая скважина позволила определить стратиграфическое положение целого ряда сейсмических горизонтов, используемых на территории Прикаспийской впадины в качестве опорных реперов. Таких реперов выделено 28.

Полученные данные заставляют по-новому интерпретировать результаты сейсмических исследований. Если раньше участки разреза, где отсутствуют сейсмические отражающие площадки, на глубинах 3—7 *км* в межкупольных мульдах неизменно принимались за соленосные отложения кунгура, то сейчас очевидно, что межкупольные депрессии заполнены не солью, а мощным терригенным комплексом верхней перми и триаса. Вполне вероятно, что соленосные отложения из многих депрессий полностью выжаты в сопредельные соляные штоки, а верхнепермский комплекс непосредственно залегает на артинско-сакмарских или даже (по аналогии с Днепровско-Донецкой впадиной) на каменноугольных отложениях.

Следовательно, соленосная толща в Прикаспии не является сплошной, в ней имеются окна, через которые углеводороды из верхнепалеозойских (подсолевых) отложений могли мигрировать в надсолевую толщу и при наличии благоприятных структурных условий образовывать в ней крупные скопления нефти и газа. В первую очередь залежи нефти и газа могли образовываться в верхнепермских и триасовых отложениях.

Особый интерес представляют данные об изменении коллекторских свойств горных пород с глубиной. Установлено, что в интервале от нуля до 3300 *м* преобладают гранулярные коллекторы с удовлетворительными коллекторскими свойствами. Ниже до глубины 5000 *м* породы сильно уплотняются, проницаемость их близка к нулю. Гранулярные коллекторы встречаются редко. В интервале 4485—5900 *м* резко повышается трещиноватость пород, образуются сильно трещиноватые зоны, благоприятные для аккумуляции нефтяных углеводородов. И, наконец, в интервале 5900—6000 *м* обнаружено три горизонта рыхлых (уплотненных, но не сцементированных) среднезернистых песчаников и гравелитов, относящихся к коллекторам самого высокого класса.

По материалам исследования коллекторских свойств горных пород из разреза Аралсорской сверхглубокой скважины установлено, что различные типы пород с увеличением глубины залегания уплотняются неодинаково. Глинистые породы вначале (до глубины 1000—1500 *м*) уплотняются очень резко, пористость их сокращается по сравнению с пористостью пород, распространенных на поверхности Земли, примерно на $^3/_4$. В дальнейшем пористость понижается более постепенно. Песчаники и алевролиты уплотняются более равномерно. Пористость их до глубины 3000—3500 *м* снижается на 7—9% на каждые 1000 *м*. На этих глубинах общая пористость песчано-алевритовых пород варьирует в пределах 7—12%. Ниже темп уплотнения пород снижается, их общая пористость на глубине 4000—4200 *м* составляет 6—9%, вместо ожидаемых 3—5%. На глубине около 5000 *м* плотность и пористость всех терригенных пород выравнивается, а к 6000 *м* соответственно составляют 2,60—2,62 *г/см*^{3} и 4,5—5,5%.

В разрезе Аралсорской скважины и соседних скважин породы проницаемы только до глубины 3163 *м*, при этом величина проницаемости достигает 1459 *мд*. Ниже породы сильно уплотнены и эпигенетически изменены. Начиная с глубины 4485 *м*, терригенные породы рассечены трещинами, заполненными кальцитом. Это обстоятельство позволяет говорить о возможности существования в нижних частях разреза трещинных коллекторов, которые в благоприятных структурных условиях могли быть заполнены нефтью.

Наряду с этим необходимо отметить, что битуминозные вещества и нефть существенно влияют на вторичные процессы в породах. Они как бы консервируют породы, поэтому в случае погружения нефтяных залежей на большие глубины вмещающие породы могут остаться слабо уплотненными и сохранять высокие коллекторские свойства. Возможно, с подобным явлением мы имеем дело на глубине 5930—5970 *м*, откуда при бурении поступало значительное количество песка.

Для образования скоплений нефти и газа необходимы не только коллекторы, но и непроницаемые покрышки. С этой целью был изучен состав глинистых минералов триасовых и верхнепермских отложений. По данным термического, электронномикроскопического и рентгеноструктурного анализов в триасовых и верхнепермских породах содержится хлоритово-гидрослюдистая ассоциация глинистых минералов. Изредка отмечается примесь каолинита, галлуазита и наличие смешаннослойных компонентов. В верхних горизонтах ветлужской серии встречен сепиолит. По данным электронографических исследований установлено присутствие диоктаэдрических и триоктаэдрических гидрослюд и триоктаэдрического хлорита. Преобладающим компонентом является диоктаэдрическая гидрослюда с параметрами элементарной ячейки $a = 5{,}17$Å, $b = 9{,}02$Å, $c = 10{,}2$Å, $\beta = 100°$. Подобный состав глинистых минералов, а также достаточно большая мощность прослоев аргиллитов говорят о распределении в разрезе пород-покрышек, которые могут служить надежным экраном на пути миграции углеводородов нефтяного ряда.

Все приведенные данные свидетельствуют о наличии в глубинных недрах Прикаспийской впадины весьма благоприятных условий для образования крупных месторождений нефти и газа. В этом отношении Аралсорская сверхглубокая скважина дала исключительно ценный фактический материал.

Е. М. ЛЮТКЕВИЧ (ВНИГРИ)

О ГРАНИЦЕ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ОТДЕЛОВ ПЕРМСКОЙ СИСТЕМЫ В СССР

Самым дискуссионным вопросом стратиграфии пермской системы со времени ее установления был и остается вопрос о границе между двумя ее отделами. Достаточно привести пример существования представления о присутствии в верхнем отделе системы более древних морских отложений, чем казанский ярус, содержащих нижнепермскую и казанскую фауну. Оно возникло потому, что Ф. Н. Чернышев [33] описал казанскую фауну из Солигалича вместе с фауной из отторженцев нижней перми и карбона на р. Волге, находящихся в перемятой толще, окаймляющей погребенный под юрой гнейсовый Горьковский кряж фундамента [16]. В связи с верой в авторитет Ф. Н. Чернышева появились работы Б. К. Лихарева о кирилловской [11] и важской [12] фаунах, заключение о возрасте которых соответствовало представлению о двух горизонтах (казанском и более древнем) в верхнем отделе. Та же причина вызвала появление статьи Н. Н. Яковлева [36] о взаимоотношении перми и пермо-карбона, в которой высказано мнение об одновременности образования казанского и артинского ярусов.

Однако ложное представление о казанском ярусе не получило развития, так как одновременно проводившиеся А. В. Нечаевым [22, 23] и М. Э. Ноинским [24, 25] работы позволили прийти к заключению о том, что казанская фауна является более молодой, чем нижняя цехштейновая. Это подтвердилось, когда была изучена фауна Шпицбергена [27], Польско-Литовской синеклизы [17, 30] и других мест Европейской и Азиатской частей СССР.

Но одновременно с появлением представлений о том, что казанский ярус является более молодой толщей, чем нижний цехштейн, возникла потребность в выделении в верхнем отделе перми гипотетических отложений, якобы залегающих в разрезе Русской платформы ниже казанского яруса. В связи с этим у многих геологов появилось желание выделить новый ярус. Этому способствовало также представление о ярусе не как о стратиграфической единице глобального масштаба или единице, приобретающей это свойство в процессе изучения и уточнения (как это должно быть в развивающейся науке), а, наоборот, как о чисто локальном образовании. Последнее вызвало появление огромного количества новых названий яруса, засоряющих науку, определяющих разные понятия и в силу этого несопоставимых между собой.

Очень характерно, что название свальбардский ярус появилось в 1957 г., спустя 20 лет после обработки фауны со Шпицбергена Д. Л. Степановым, который палеонтологически обосновал выделение этого яруса.

В. И. Устрицкий [31] выделил пайхойский ярус и отнес его к верхнему отделу перми на основании тех же палеонтологических данных, что и Д. Л. Степанов, но полученных по Пай-Хою и прилегающей части Печорского угольного бассейна. Он отмечает (на основании заключений Е. М. Люткевича и О. В. Лобановой (1960), что фауна пелеципод из пайхойского яруса имеет казанский облик и не несет своеобразных черт.

Выделение этих двух новых ярусов основано на присутствии в них морской фауны, явно указывающей на ее связь с фауной нижнего цехштейна по группе Horridonia. Положение этих отложений в разрезе верхнего отдела ниже слоев

с типичной казанской фауной и выше слоев с артинской фауной, несомненно, говорит о близком во времени образований фаун цехштейна и казанского яруса. Последнее обосновывается также тем, что в пайхойском ярусе В. И. Устрицкий отмечает казанскую фауну пелеципод.

В Печорском угольном бассейне выделен печорский ярус [32], сопоставляемый с казанским ярусом Русской платформы, но выраженный в угленосно-лагунных или континентальных фациях, замещения которых морскими отложениями никто не наблюдал. Эти же отложения выделяются и как печорская свита, охарактеризованная флорой, остатками рыб и насекомых [2]. А. В. Македонов [20] выделяет их как Печорскую подсерию, по возрасту соответствующую нижнепечорскому отделу в объеме верхов воркутского яруса, всего казанского яруса и нижней половины татарского яруса. Фауны, подтверждающей эти три возраста, А. В. Македонов не приводит. Как установлено за последние годы, на отложениях печорского яруса или серии залегают пестроцветные отложения нижнего триаса, фаунистически обоснованные филлиподами и остракодами. Прежде эти отложения принимали за татарские.

Таким образом, соответствующие казанскому ярусу отложения лежат ниже печорского яруса и находятся в воркутском ярусе или в воркутской подсерии. Точнее, казанскому ярусу должна соответствовать лекворкутская свита или рудницкая ее подсвита, а вышележащая интинская свита как содержащая фауну наземных позвоночных, свойственных пеликозавровой зоне или первой зоне медистых песчаников, должна принадлежать нижнетатарскому подъярусу. Что касается аячь-ягинской подсвиты воркутской свиты, то внутри нее, по-видимому, происходит граница нижней и верхней перми. Г. И. Дембская описала отсюда семь казанских видов: *Nucula mimensis* K e y s., *N. trivialis* E i c h w., *Leda kasanensis* (V e r n.), *L. speluncaria* G e i n i t z, *L.* sp. L u t k. et L o b., *Astartella permocarbonica* T s c h e r n.

Встречающийся в разрезе *Anthraconeilo ariteensis* S t u c k. известен из артинских отложений и характеризует нижние пакеты аячь-ягинской подсвиты, соответствующие нижним пакетам, выделенным автором по работе К. Т. Войновского-Кригера, В. В. Погоревича и О. Л. Эйнор [2], как принадлежащие артинскому ярусу. Очевидно, что в разрезе морских отложений Печорского бассейна нет места для кунгурских отложений ни по фациям, ни по фауне. Однако их неоднократно выделяли в объеме воркутской свиты или серии, несмотря на ее охарактеризованность казанской фауной. Так, в Нарьянмарской опорной скважине, несмотря на определение *Licharewia* sp. на глубине 1462—1465 *м*, *Oxytoma laticostata* N e t c h. в интервале 1450—1454 *м*, *Aulosteges* sp. в интервалах 1347—1380 *м* и 1245—1249 *м* и *Cancrinella cancrini* V e r n. в интервалах 1341—1345 и 1245—1249 *м*, эти отложения отнесены не к казанскому ярусу, а к кунгурскому или, что еще хуже, к так называемому «уфимскому» ярусу, которые никогда не характеризовались такой типично казанской фауной.

В Кавказско-Синийской биогеографической области или в северной части области Тетиаса А. Д. Миклухо-Маклай [21] выделил мургабский ярус, лежащий в основании верхнего отдела перми. Ниже он выделил дарваский ярус, соответствующий артинскому, что хорошо обосновано приводимой им фауной. Нет сомнения, что палеонтологическая характеристика мургабского яруса по фораминиферам, которыми занимался автор, несравненно более полная, чем характеристика казанского яруса; остальная фауна мургабского яруса также более обильная и разнообразная, что связано с существованием морских бассейнов в более южных широтах. Если бы фауна была лучше изучена, можно было бы наметить и бо́льшую связь фаун соседних биогеографических провинций, как это имеет место для флоры. При стратиграфических сопоставлениях, основанных на современных данных о развитии верхнепермских фаун, устанавливается сходство фаун и их возрастной приуроченности в существовавших параллельно друг другу биогеографических областях — Европейско-Сибирской и Кавказско-Синийской [21]. Так, мургабский ярус соответствует казанскому, а памирский — татарскому. При большей общности фаун и хорошей изученности этих отложений можно было бы ставить вопрос о едином ярусе с каким-либо одним наименованием. Как видно, в области Тетиса нет места для уфимского и кунгурского ярусов.

Совершенно недопустимо объединение казанского и уфимского ярусов в камский ярус, выделение которого как стратиграфического гибрида не получило поддержки [5] и который в последнее время попытался возродить Б. К. Лихарев [13]. Известно, что казанский ярус — образование более молодое, чем нижний цехштейн, но возраст уфимского яруса в объеме, выделенном А. В. Нечаевым [23], совсем неясен, если не исходить из его залегания, распространения и стратиграфического положения, которые, несомненно, указывают на его нижнепермский возраст. А если это так, или если этот возраст можно предполагать, то соединение его с казанским ярусом геологически неграмотно и неверно.

К краткому обзору ярусов, выделяемых только в СССР на границе верхнего и нижнего отделов перми, необходимо добавить данные по цехштейну, кунгурскому и уфимскому ярусам. Сейчас уже ясно, что между артинским и казанским ярусами нет необходимости выделять еще какого-нибудь яруса, если проводить знак яруса между последним и цехштейном, принимая казанский ярус в большем объеме, чем на Русской платформе. Примеры различного объема одного и того же яруса даже в соседних областях встречаются очень часто.

Верхнепермский возраст цехштейна определяется появлением новых видов, характеризующих новую эпоху. В определении возраста тех или иных отложений следует руководствоваться не «массовым» появлением форм того или иного вида, а именно первыми, даже единичными его представителями, так как массовое нахождение свидетельствует о массовой гибели. Появление так называемых «единичных» находок форм вида свидетельствует о том, что этот вид имеет свою биологическую нишу и получил распространение во времени и пространстве. Также нельзя определять возраст и по доживающей фауне, характеризующей предшествующую эпоху; ее нахождение совместно с новыми появившимися видами говорит о наступлении нового времени. Это особенно хорошо иллюстрирует фауна цехштейна, в которой наряду с видами, распространенными в нижнепермской эпохе, появляются характеризующие верхнепермскую эпоху виды. Например, как установил М. Э. Ноинский [24], *Bakewellia* характеризует только нижнепермские отложения на Русской платформе, а в казанском ярусе появляется *Pseudobakewellia*. Присутствие *Bakewellia* в нижнем цехштейне устанавливается по изображениям Кинга (W. A. King, 1849—1850 гг.) и Гейница (H. Geinitz, 1861 г.). Однако это не дает основания разделять цехштейн между разными отделами перми, так как в нем уже с нижних слоев появляются формы, характерные для вышележащих отложений цехштейна. То же устанавливается и по брахиоподам, среди которых род *Horridonia* характеризует нижнюю пермь, а в верхнепермских отложениях представлен другими видами. Вполне естественна преемственность фаун на границе веков, что, однако, не дает основания отдавать предпочтение доживающим фаунам перед вновь появившимися.

Таким образом, знакомство с фауной цехштейна дает основание относить нижний цехштейн к верхнему отделу перми, так же как и средний и верхний, несмотря на присутствие в первом нижнепермских видов. Нельзя разделять его и между разными отделами перми потому, что со времени установления пермской системы цехштейн был отнесен к образованиям верхнепермской эпохи. Доживающие в цехштейновом бассейне нижнепермские виды вместе с появлением типично верхнепермских видов, несомненно, свидетельствуют о том, что нижнюю часть отложений цехштейна, охарактеризованную фауной, можно рассматривать в объеме глобального яруса. Что касается верхних циклов соленакопления цехштейна, то они начались после саальской фазы тектонических движений, когда климат был аридным и море в Западной Европе распалось на лагуны, в которых осаждалась соль.

Что такое кунгурский ярус и имеет ли он стратиграфическое значение яруса? Судя по распространению пород этого яруса только в Западном Приуралье, показанному в атласе карт фаций [1], они занимают узкую зону вдоль Урала, расширяющуюся только в Прикаспийской впадине, где галит, гипсы, ангидриты и доломиты характеризуют отложения последних моментов существования артинского моря. Такое заключение можно сделать на основании нахождения в типичных разрезах у г. Кунгура и у с. Полазны той же фауны, что и артинская. Попытки Д. Л. Степанова [28], Н. П. Герасимова и др. [3] обосновать фауной существование кунгурского яруса не увенчались успехом, так как видов брахио-

под, характеризующих именно фауну умирающего моря, которые заведомо не встречались бы среди артинских видов не было установлено, кроме разновидностей, скорее указывающих на кунгурские фациальные условия. Кроме того, время образования соленосных отложений в Западном Приуралье, как и вообще соленакопления, сравнительно непродолжительно, меньше чем геологический век. Все это заставляет считать соленосные отложения кунгурскими фациями артинского моря. Вопрос осложняется тем, что М. В. Куликов [10] описал из этих фаций ядра *Licharewia rugulatus* (К и т.), собранные у с. Полазны, присутствие которых говорит о накоплении соли и синхронной ей верхней части гипсово-доломитовой иреньской свиты не в нижнюю, а в верхнепермскую эпоху. Факт нахождения *Licharewia* в кунгурских фациях автор расценивал [15] как указание на принадлежность их казанскому ярусу; иного толкования не может быть при определении возраста по вновь появляющейся фауне *Licharewia*. Однако в геологической литературе не было и до сих пор нет откликов и выводов на сделанные М. В. Куликовым [10] находки и определения. По мнению автора (Е. М. Люткевич, 1961 г.), эти палеонтологические остатки дают основание относить, если не все кунгурское время осадконакопления, то во всяком случае его вторую половину, характеризующуюся преимущественно соленакоплением, к началу верхнепермской эпохи. Этому времени соответствует нижний цехштейн, отложения которого содержат не только фауну *Bakewellia*, но и много других родов и видов. Перерыв, аналогичный существующему между нижним красным лежнем и цехштейном, может быть и между артинским и казанским ярусами в Западном Приуралье и в Печорском бассейне. Из-за неполноты геологической летописи в морских фаунах между ними не сохранилось пограничных слоев. Но если их не было и море артинского века сменилось казанским, верхнепермским в Западном Приуралье на протяжении иреньского времени, а в Печорском бассейне на протяжении образования воркутской серии, то ни о каком кунгурском времени и ярусе не приходится говорить.

Таким образом, понятие о кунгуре не только не способствует уточнению геологической истории на границе двух эпох пермского периода, но и запутывает ее. Если по-прежнему будет выделяться так называемый кунгурский ярус и не будет изучаться фауна из относимых к нему отложений, которая, конечно, разделится в его разрезе между артинским и казанским ярусами, как это вырисовывается уже в настоящее время, то из тупика, в который зашли геологи, нельзя будет выйти.

А. В. Нечаев [23] выделил уфимский ярус, не дав никакой фаунистической характеристики относимых к нему красноцветных отложений, развитых только на Русской платформе. Поэтому их воспринимали как свиту, а не как ярус, изучая их залегание под морскими отложениями казанского яруса и на самых различных отложениях нижней перми, кроме кунгурских фаций, которые, как уже указывалось, развиты только в Западном Приуралье. Уфимских красноцветов нет на Окско-Цнинском вале, который, вероятно, представлял собой поднятие в конце нижнепермской эпохи. Мощность до 5 *см* имеют они на Волгоградском поднятии, где залегают под породами казанского яруса. Однако западнее, у ст. Максатиха и у г. Белозерска уфимские красноцветы лежат на отложениях карбона западного крыла Московской котловины. На востоке мощность уфимских красноцветов в устье р. Иж при впадении ее в р. Каму достигает 90 *м*. К востоку, примерно на меридиане г. Сарапула, в области поднятий Предуральского прогиба они полностью выклиниваются и выше отмечаются соликамские плитняки. Последние охарактеризованы фауной казанского яруса, присутствие в которой *Cancrinella cancrini* (V e r n.), *Pteria* (?) *sulcata* G e i n i t z., *Pteria* (?) *longa* G e i n i t z., *Psudobakewellia ceratophagaeformis* N o i n s k y, *Ps. antiquaeformis* N o i n s k y, *Liebea septifer* (K i n g), *Pleurophoria simplex* (K e y s e r l i n g), *Solemya normalia* (H o w s e) не оставляет сомнения о принадлежности их казанскому ярусу, а не к какому-то сборному уфимскому ярусу, как это принято решением Межведомственной стратиграфической комиссии.

Возникает вопрос о том, на каких породах лежат уфимские красноцветы в пределах Русской платформы на участке от северных ее областей до Сокско-Шешминского вала? Как известно, отложения с кулогорской фауной подстилают

уфимские красноцветы на севере Русской платформы, где они получили совершенно излишнее название вихтовской свиты. Кулогорская фауна (преимущественно пелециподы) идентична фауне шустово-денятинских слоев Окско-Цнинского вала и фауне покровской свиты Днепровско-Донецкой впадины, почему-то переименованной в никитовскую свиту. Фауну из покровской или из доломитовой толщи Днепровско-Донецкой впадины описал Н. И. Яковлев [34, 35]. В первой из его работ рассматривается фауна из Кулогор на р. Пинеге и из Днепровско-Донецкой впадины. В настоящее время очень точно определен возраст этих отложений благодаря нахождению в них флоры, идентичной флоре средней части нижнего красного лежня. По фауне же фораминифер покровская свита соответствует швагериновому горизонту [4].

Таким образом, названная выше фауна соответствует по возрасту ассельскому ярусу нижней перми. Красноцветные отложения уфимской свиты в восточном направлении в северных районах Русской платформы, видимо, ложатся на все более высокие горизонты нижней перми, судя по опорным скважинам в Сольвычегодске и Котласе. В Западном Притиманье, где под уфимской свитой лежит соль в Сереговском соляном куполе, ее возраст нужно считать артинским, потому что артинские отложения развиты вдоль всего западного склона Тимана. Наоборот, севернее, на п-ове Канин, красноцветы уфимской свиты отсутствуют, и на артинских отложениях лежат породы казанского яруса. В устье р. Иж уфимские отложения залегают на немых плитняках, венчающих разрез артинского яруса, вскрытого здесь многими скважинами. Эти немые плитняки приняты за соликамские плитняки, несмотря на то, что последние залегают на соленосном и доломитовом кунгуре, а не на артинских отложениях. Породы уфимской свиты залегают на артинских отложениях и на Сокско-Шешминском валу. К востоку мощность пород уфимской свиты увеличивается и они ложатся на более высокие горизонты нижней перми, включая артинский ярус, но отнюдь не на кунгурские фации, отсутствующие на платформе и появляющиеся только в Предуральском прогибе и в Прикаспийской впадине. В уфимской свите присутствует фауна антракозид, встреченная автором в Западном Притиманье и в Сарапульской скважине, а также собранная В. В. Липатовой в устье р. Иж, но еще не определенная и не описанная. Из уфимской свиты, выходящей под породами казанского яруса у д. Синдор на западном склоне Тимана, описана фауна остракод [8]. В ней из заведомо уфимских отложений указывается *Permiana bicornis* K a s h., которая не была встречена ни в казанских соликамских плитняках, ни в лежащих на них татарских мелистых песчаниках.

На основании анализа условий распространения и залегания уфимской свиты на Русской платформе автор пришел к заключению, что она представляет собой образование конца нижнепермской эпохи, может быть, одновременное верхней части красного лежня, что, однако, нельзя доказать, так как нет возможности наблюдать те и другие отложения в одном регионе. Красный лежень развит в Польско-Литовской синеклизе, а уфимская свита на западном крыле Московской котловины. Нельзя также непосредственно сопоставить и верхнеартинские отложения или их кунгурские фации с уфимской свитой. Они не замещают друг друга, но по близкому времени образования, по-видимому, являются разными фациями, не связанными между собой территориально. Уфимская свита покрывается всегда с перерывом породами казанского яруса, так же как и красный лежень породами цехштейна; поэтому автор склонен рассматривать ее как образование, относящееся к концу нижнепермской эпохи, а не к верхней перми, как это принимал без каких-либо оснований А. В. Нечаев и другие геологи.

Говоря об уфимской свите, нельзя не остановиться на появлении вновь называемого уфимского яруса в другом понимании, согласно которому он делится на соликамскую и покрывающую ее шешминскую свиты. Приведенный небольшой палеонтологический материал, так же как и материал, имеющийся по палинологии [26, 7] и энтомофауне [6], несмотря на спорность определения возраста по остракодам разными палеонтологами, позволяет совершенно однозначно решить вопрос в пользу казанского возраста соликамских плитняков и подстилающей их мошевской свиты (во впадинах, где развиты соленосные отложения кунгура). То же устанавливается и в случае трансгрессивного залегания отложений над кунгурскими фациями в Западном Приуралье, где представление

об отсутствии отложений казанской морской трансгрессии вызывает удивление своей геологической несуразностью.

Пестроцветы медистых песчаников Камского Приуралья П. И. Кротов [9] ошибочно отнес к нижней красноцветной толще, приняв соликамские известняки за кунгурские, а не за казанские отложения, какими они являются на самом деле. Кроме того, одни и те же медистые песчаники в районе Каргалинских рудников со всеми зонами известных из перми Европейской части СССР наземных позвоночных не могут в одном месте принадлежать татарскому, а в другом сборному «уфимскому» ярусу. Медистые песчаники, лежащие над соликамскими плитняками, относятся к татарскому ярусу не только по залеганию, но и по всему комплексу фауны и флоры, а также по нахождению в них наземных позвоночных, в том числе *Kotlassia*, которые пока еще не найдены в более древних отложениях казанского яруса или уфимской свиты. Употребление для медистых песчаников татарского яруса Камского Приуралья названия «шешминские» вводит в заблуждение геологов, так как давно известно, что на р. Шешме и на р. Сок уфимские красноцветы лежат под казанским ярусом, а не над ним, как в Камском Приуралье, где применено это не соответствующее стратотипу уфимской свиты название.

Так как пермская система была установлена на Русской платформе и в Западном Приуралье, то эти регионы и являются основными при решении вопросов стратиграфии системы и границ ее подразделений. Нет сомнения, что последние будут правильными только в тех случаях, когда исследователи при установлении возраста отложений будут исходить из фактического материала, а не из представлений, например, о фациальной изменчивости, о постепенном переходе или из сопоставления отложений без определения их возраста. Последним объясняется ненормальное положение с выделением несуществующих уфимского и кунгурского ярусов в разрезах морских отложений перми других регионов.

Выше уже указывалось на ненормальное положение с выделением кунгурских и уфимских отложений в Печорском бассейне, на самом деле не развитых в этом регионе. Говорилось, что кунгур не может характеризоваться казанской морской фауной, а также, что нельзя называть уфимскими отложения, лежащие на казанских и представленные в фации соликамских плитняков, как отмечалось в работе Г. Ф. Шнейдер и Е. М. Люткевича [18]. Аналогичное положение существует и на Таймыре. Автор [14] отметил, что на Западном Таймыре ниже угленосных отложений в верхах морского разреза перми появляются виды пелециопод явно казанского возраста. Позднее [19] для всего Таймыра было отмечено, что лежащие под угленосными отложениями морские слои перми вверху содержат фауну казанского яруса. Несмотря на то, что это установлено многими геологами, работавшими на Таймыре, все же продолжают относить угленосные отложения вместе с подстилающими их слоями с казанской фауной к кунгурскому ярусу нижней перми. Таким образом, продолжают игнорировать замечательное палеонтологическое наследие — работу А. В. Нечаева, давшего очень четкое представление о том, что такое казанский ярус, который не трудно узнать в Приморье, на северо-востоке СССР и в Верхоянье. Не учитывают также и нахождение *Kolymia*, появляющихся в верхней перми, что было установлено геологами, работавшими на северо-востоке СССР. Однако многие геологи продолжают выделять кунгур, для которого, конечно, нет места в разрезах морских отложений, с легкостью относя к нему слои, охарактеризованные казанской морской фауной, что также делается и в Верхоянье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Часть I. Поздний докембрий и палеозой. Изд. Мин. геологии и охраны недр и АН СССР, 1960.

2. Войновский-Кригер К. Г., Погоревич В. В., Эйнор О. Л. Стратиграфия нижнепермских отложений Воркутского угленосного района. Советская геология, № 33, 1948.

3. Герасимов Н. П., Девингталь В. В., Журавлева Ф. А., Каширцев А. С., Мирская М. Ф., Чудинова И. И. и Шестакова М. Ф. Продуктиды кунгурских и артинских отложений Пермского Приуралья. Труды Ест.-научн. ин-та при Пермском ун-те, т. X, вып. 3—4, 1953.

4. Глушенко Н. В., Иванов В. К., Лапкин И. Ю., Подоба Б. Г., Щеглов А. К. Фауна красного лежня в швагериновых слоях донецкой перми. ДАН СССР, т. 145, № 1, 1962.
5. Залесский М. Д. Распространение ископаемой флоры, родственной гондванской в пределах северной части Евразии. Изд. АН СССР, сер. 7, отд. физ.-мат. наук, № 9, 1930.
6. Залесский Ю. М. Особенности сохранения некоторых ископаемых энтомофаун и их использование в стратиграфии. Ежегодник Всесоюзного палеонтол. общ-ва, т. XVII, 1965.
7. Зоричева А. И., Седова М. А. Спорово-пыльцевые комплексы верхнепермских отложений некоторых районов Севера Европейской части СССР. Сб. материалов по палеонтол. и стратигр. Госгеолиздат, 1964.
8. Кашеварова Н. П. Новые виды остракод верхнепермских отложений (уфимских и татарских) Южного Тимана и Волго-Уральской области. Микрофауна СССР, сб. IX. Труды ВНИГРИ, вып. 115, 1958.
9. Кротов П. И. Геологические исследования на Западном склоне Соликамского и Чердынского Урала. Труды Геол. ком-та, т. 6, 1938.
10. Куликов М. В. К вопросу о появлении казанских спириферов в артинских и кунгурских отложениях Урала. Проблемы советской геологии, № 6, 1936.
11. Лихарев Б. К. Фауна пермских отложений окрестностей города Кириллова Новгородской губернии. Труды Геол. ком-та, нов. сер., вып. 85, 1913.
12. Лихарев Б. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях в 1917 и 1918 гг. в бассейне р. Ваги. Изв. Геол. ком-та, т. XXXVIII, № 3, 1919.
13. Лихарев Б. К. О границах и основном делении пермской системы. Советская геология, № 6, 1959.
14. Люткевич Е. М. Пелециподы пермских отложений Западного Таймыра. Труды НИИГА, т. XXXIII, 1951.
15. Люткевич Е. М. Стратиграфия верхнепермских отложений Камского Приуралья. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 39, 1951.
16. Люткевич Е. М. О Горьковском кряже фундамента Русской платформы. Геол. сб., № 4. Труды ВНИГРИ, вып. 131, 1959.
17. Люткевич Е. М., Степанов Д. Л., Тризна В. Б. Пермские отложения советской Прибалтики. Бюлл. МОИП, отд. геологии, т. 28 (6), 1953.
18. Люткевич Е. М., Шнейдер Г. Ф. О возрасте отложений пестроцветов Юго-Восточного Притиманья. ДАН СССР, т. 120, № 1, 1958.
19. Люткевич Е. М. и Лобанова О. В. Пелециподы перми советского сектора Арктики. Труды ВНИГРИ, вып. 149, 1960.
20. Македонов А. В. Угленосная формация Печорского бассейна. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. доктора геол.-минерал. наук, ВСЕГЕИ, 1965.
21. Миклухо-Маклай А. Д. Верхний палеозой Средней Азии. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. доктора геол.-минерал. наук, ВСЕГЕИ, 1961.
22. Нечаев А. В. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России. Труды Общ-ва естествоисп. при Казанском университете, т. XXVII, вып. 4, 1894.
23. Нечаев А. В. Верхнепермские отложения. Геология России, т. II (палеозойская группа), ч. V, вып. 3, Пермская система. Изд. Геол. ком-та, 1921.
24. Ноинский М. Э. Самарская Лука. Геологические исследования. Труды общ-ва естествоисп. при Казанском университете, т. 45, вып. 4—6, 1913.
25. Ноинский М. Э. Верхнепалеозойские отложения на правом берегу Волги между д. Галашиной и с. Катанки. Изд. ВГРО, т. 51, вып. 6, 1932.
26. Самойлович С. Р. О возрасте соликамской свиты по данным спорово-пыльцевого анализа. Труды ВНИГРИ, геол. сб., т. II, 1953.
27. Степанов Д. Л. Пермские брахиоподы Шпицбергена. Труды Арктического ин-та, т. 76, 1937.
28. Степанов Д. Л. Верхний палеозой Западного склона Урала. Труды ВНИГРИ нов. сер., вып. 54, 1951.
29. Степанов Д. Л. О новом ярусе пермской системы в Арктике. Вестн. Ленинградского университета, сер. геол. и географ., № 24, вып. 4, 1957.
30. Сувейдзис П. И. Верхнепермские отложения Польско-Литовской синеклизы. В кн. «Вопросы геологии Литвы». АН Литовской ССР, Ин-т геологии и географии, Вильнюс, 1963.
31. Устрицкий В. И. О границе нижней и верхней перми в Печорском бассейне и в Арктике. Труды НИИГА, т. 114, вып. 14, 1960.
32. Чернов А. и Чернов Г. А. Геологическое строение бассейна р. Кось-ю в Печорском крае. СОПС АН СССР, 1940.
33. Чернышев Ф. Н. Пермский известняк Костромской губернии. Горный журнал, кн. 1, 1885.
34. Яковлев Н. Н. Фауна некоторых верхнепалеозойских отложений России. I. Головоногие и брюхоногие. Труды Геол. ком-та, т. XV, № 3, 1899.
35. Яковлев Н. Н. Фауна верхней части палеозойских отложений в Донецком бассейне. I. Пластинчатожаберные. Труды Геол. ком-та, нов. сер., вып. 4, 1903.
36. Яковлев Н. Н. Взаимоотношения перми и пермо-карбона. Геологический вестник, т. V, № 4—5, 1926—1927.

В. С. ЖУРАВЛЕВ (ГИН АН СССР)

РОЛЬ КОНСЕДИМЕНТАЦИОННОЙ ТЕКТОНИКИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФАЦИЙ И МОЩНОСТЕЙ ПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Пермские и триасовые отложения Прикаспийской впадины изучены еще далеко не достаточно. Подсолевые породы нижней перми вскрыты скважинами только по ее окраинам. Стратиграфия соленосных отложений не разработана. Доюрские надсолевые слои до недавнего времени именовались «пермо-триасом», хотя в основном в известной ранее части их разреза принадлежат триасу. Сведения о характере их залегания ограничены: проложенные в центральных районах Прикаспийской впадины сейсмические профили МОВ не выявляют глубинную структуру межкупольных депрессий. Сейсморазведка МОВ обычно дает сведения лишь об условиях залегания отражающих горизонтов I, III, иногда V, отвечающих соответственно подошвам отложений палеогена, неокома и юры. По ряду сейсмических профилей, проложенных в междуречье Урала и Волги, установлено, что отражающий горизонт V в ряде случаев срезает отражающие горизонты К и $К_1$, прослеживающиеся в отложениях триаса. Однако условия залегания этих глубоких отражающих горизонтов сейсморазведкой МОВ (глубина исследований которой в межкупольных депрессиях междуречья не превышает 3—3,5 *км*) не прослежены по площади, и структуры по этим горизонтам не оконтурены. Сейсморазведка МРНП, результаты которой позволяют судить о характере залегания нижней, большей по мощности части разреза надсолевых отложений, по времени накопления (верхняя пермь — триас) отвечающей главному этапу формирования соляных куполов Прикаспийской впадины, проведена в ее пределах пока лишь на единичных участках.

Отложения верхней перми и триаса в Прикаспийской впадине обнажены крайне редко, а скважины, вскрывшие те или иные части их разреза, пока немногочисленны. Характерно, что ранее принимались явно заниженные мощности этих отложений — так, М. Б. Кадисов [14], сопоставляя данные каротажа по куполам промыслового района Южной Эмбы, пришел к выводу, что суммарная максимальная мощность отложений пермо-триаса достигает 516 *м*. По мнению В. С. Черноброва [22], мощность известной части разреза этих отложений в том же районе не превышает даже 230 *м*. Е. И. Соколова [17, 18] считала, что на Южной Эмбе мощность отложений верхней перми может превышать 910 *м*, мощность отложений нижнего триаса достигает 205 *м*, а верхнего триаса — 210 *м*. При заложении Аралсорской сверхглубокой скважины СГ-1 вероятная суммарная мощность отложений пермо-триаса принималась явно заниженной и гораздо меньшей, чем вскрытая этой скважиной мощность отложений триаса. Как известно, эта скважина вскрыла уникальный разрез [4, 19, 20], в котором мощность отложений верхнего триаса примерно равна 200 *м*, баскунчакской серии нижнего триаса 467 *м*, ветлужской серии нижнего триаса 1775 *м*, при общей мощности отложений триаса близкой к 2500 *м*. До тех пор, пока эта скважина еще не вошла в отложения триаса, и их истинная мощность была неизвестной, в проектном разрезе следующей, Джамбейтинской, сверхглубокой скважины принималось, что суммарная мощность отложений всего пермо-триаса не превышает 1500 *м* [21].

При современных, еще весьма ограниченных сведениях о пермских и триасовых отложениях Прикаспийской впадины, о закономерностях изменения их мощностей и фациального облика, мы еще не можем уверенно определить очертания структур регионального плана, существовавших во время накопления этих отложений. Попытки выделения таких структур уже предпринимались [3], однако достоверность составленных структурных схем пока не может быть проверена. Между тем, имеющиеся уже сейчас данные позволяют выявить особенности палеогеографической обстановки, имевшей место в Прикаспийской впадине в перми и триасе, а следовательно, и определить направленность развития отдельных ее частей на этом отрезке геологического времени.

Нижнепермские подсолевые отложения вскрыты скважинами только на окраинах Прикаспийской впадины. В их составе выделяются породы ассельского и сакмарского, а также (на южной окраине) артинского ярусов.

Ассельский ярус на восточной окраине впадины сложен различными по тону серыми аргиллитами с прослоями песчаников. Среди аргиллитов встречаются прослойки доломитов, среди песчаников — алевролитов и гравелитов с мелкой галькой кварца, кремнистых и известковистых пород. Вскрытая мощность ассельского яруса в скв. Г-1 Жанажол 240 *м*.

На южной окраине впадины ассельский ярус представлен серыми и буровато-серыми известняками с прослоями темно-серых карбонатных глин и редкими включениями гальки кремнистых пород. Мощность их в скв. 1 Сарыкумы достигает 544 *м*.

Сакмарский ярус на восточной окраине впадины образован темно-серыми аргиллитами с прослоями песчаников и конгломератов и единичными прослойками известняков. Конгломераты состоят из гальки кремнистых пород, кварца, известняков, а также изверженных и терригенных пород, скрепленных глинисто-песчанисто-карбонатным, иногда ангидритовым цементом. Вскрытая мощность сакмарского яруса в скв. Г-2 Кумсай 250 *м*.

На южной окраине впадины сакмарский ярус сложен темно-серыми глинами, перемежающимися с серыми глинистыми известняками, а также с серыми и темно-серыми ангидритами. Сохранившаяся от предмезозойского размыва мощность этих пород в скв. 1 Сарыкумы достигает 198 *м*.

Артинский ярус на южной окраине впадины выделен с некоторой долей условности. К нему отнесены темно-серые, почти черные, глины, перемежающиеся с известняками, доломитами и песчаниками и содержащие внизу прослои конгломератов, состоящих из гальки кремнисто-глинистых пород, яшм, радиоляритов, реже эффузивов. Мощность их по скв. 1-а Тугаракчан достигает 565 *м*, но не исключено, что нижняя часть их разреза принадлежит еще сакмарскому ярусу.

Более изучены в Прикаспийской впадине галогенные отложения кунгура, присутствие которых в составе осадочного чехла определяет наличие многочисленных локальных структур, созданных соляной тектоникой. Нижняя и верхняя границы этих отложений являются скорее фациальными, нежели стратиграфическими. По северному обрамлению Прикаспийской впадины ниже галогенных пород кунгура в верхней части артинского яруса, а также в верхних частях тастубского и стерлитамакского горизонтов сакмарского яруса прослеживаются ангидриты. Так же и по восточной окраине впадины каменная соль, ангидриты и гипсы известны в составе отложений казанского яруса. Не исключено, что в центральных районах Прикаспийской впадины упомянутые породы могут составлять единую толщу, стратиграфический диапазон которой превысит объем кунгурского яруса.

На южной окраине Прикаспийской впадины отложения кунгура представлены ритмично чередующимися ангидрито-терригенными породами, в нижней части которых (до 146 *м*) преобладают ангидриты, а в верхней (до 135 *м*) — гипсы.

На восточной окраине Прикаспийской впадины отложения кунгура с несогласием перекрывают более древние палеозойские породы — от сакмарского яруса до нижнего карбона. В их составе выделяются нижняя сульфатно-терригенная, галогенная и верхняя сульфатно-терригенная толщи.

Нижняя сульфатно-терригенная толща (17—80 *м*) сложена темно-серыми аргиллитами с прослоями ангидритов, алевролитов, песчаников и гравелитов,

состоящих преимущественно из гальки кварца, кремнистых пород, кварцитов, известняков, доломитов и песчаников.

Галогенная толща (1000—1500 *м*) образована белой каменной солью с редкими включениями сульфатов, линзами ангидритов и терригенных пород (преимущественно в низах разреза). Она встречена только в соляных массивах куполов, где имеет значительную мощность — от 773 *м* на Жилансаиде до 2500 *м* на Мортуке и Кенкияке, которая определяется исключительно пластическим перераспределением. Из межкупольных депрессий, как показывают данные сейсморазведки МРНП и бурения (скв. Г-2 Кумсай и Г-1 Луговское), толща обычно нацело выжата.

Верхняя сульфатно-терригенная толща при первичном нормальном залегании сложена темно-серыми и черными аргиллитами и алевролитами, серыми и темно-серыми полимиктовыми мелкозернистыми песчаниками, светло-серыми, слегка голубоватыми, ангидритами с прослоями известняков. Нижняя часть ее образована ангидритами с прослоями терригенных пород, верхняя — терригенными породами с прослоями сульфатов. Мощность этой толщи в зависимости от структурного положения ее разрезов изменяется от 100 (скв. П-11 Алибекмола) до 678 *м* (скв. Г-1 Луговское).

По мере удаления от южной окраины Прикаспийской впадины на север и от восточной окраины на запад, к центральной части впадины, и последовательного погружения подсолевого ложа возрастает первоначальная мощность галогенных отложений [10]. По расчетам она была весьма значительной; если на южной и восточной окраинах она не превышала 1—1,5 *км*, то в центральной части впадины она достигала 3,9 *км* в районе купола Матенкожа и 4,3 *км* в районе купола-гиганта Санкабай-Круглый [2, 7].

Во внутренних районах Прикаспийской впадины, где подсолевое ложе прослеживается на значительных глубинах (от 4 до 10 *км* и более) породы, подстилающие галогенные отложения, скважинами не вскрыты. По той же причине неизвестен литологический состав нижней части их разреза, по-видимому, образованной ангидритами. Изученная часть их разреза представлена мощной (до 2500 *м*) соляной и значительно менее мощной (около 60 *м*) надсолевой ангидрито-гипсовой толщей.

Соляная толща наиболее полно изучена на куполе Индер, где в ее составе выделяются (снизу вверх): сутпайтауская, кызылтауская, кургантауская и тотжальская свиты [16].

Сутпайтауская свита (700 *м*) сложена чистой каменной солью с пачкой (22 *м*) ангидритов вверху.

Кызылтауская свита образована нижней, галопелитовой (100—150 *м*), средней полигалито-сильвинитовой (200 *м*) и верхней, галитовой (150—200 *м*) пачками.

В составе кургантауской свиты выделяются: главный ангидритовый горизонт, представленный двумя сближенными пачками ангидритов по 10—15 *м* каждая; нижняя галитовая пачка (250 *м*), шушактауская пачка (200 *м*), сложенная каменной солью и в верхней части содержащая два калиеносных горизонта (40 и 20 *м*), а также верхняя галитовая пачка (650—750 *м*), включающая пласт соленосных глин.

Наконец, тотжальская свита образована пачкой покровной каменной соли (250—300 *м*) и пачкой покровных ангидритов (80—100 *м*).

Общая мощность изученной части разреза соляной толщи на куполе Индер достигает 2500 *м* *.

Над ней здесь выделяется надсолевая ангидрито-гипсовая толща (около 60 *м*), сложенная серыми глинистыми гипсами, содержащими пласты ангидритов и линзы карбонатных пород.

Таким образом, по сравнению с южной и восточной окраинами Прикаспийской впадины в ее внутренних районах в составе галогенных отложений перми главная роль принадлежит каменной соли.

---

* Скв. Г-1 Индер прошла по соленосным отложениям кунгура 4000 *м*. — *Прим. ред.*

В разрезе верхнепермских отложений Прикаспийской впадины установлены породы казанского и татарского ярусов. Уверенных данных о возможности выделения отложений уфимского яруса пока нет.

Казанский ярус в западной части Прикаспийской низменности выделен только на открытых куполах Баскунчак, Азгир и Худайберген, где представлен светло-серыми известняками и доломитами, залегающими с базальным конгломератом в основании на ангидритах кунгура (Азгир). Мощность их в скв. 9 Азгир достигает 70 *м* [15].

В центральной части Прикаспийской низменности, на куполе Индер к казанскому ярусу условно отнесена толща (до 200 *м*) красноцветных и пестроцветных мергелистых сланцеватых глин и песчаников. Последние внизу толщи встречаются в виде прослоев, в ее средней части составляют пачку (до 40 *м*) и содержат рассеянные гальки и прослои конгломератов, а в самом верху ее (верхние 55 *м*) чередуются с глинами.

На Южной Эмбе к казанскому ярусу, по-видимому, принадлежит красноцветная глинисто-карбонатная толща (до 400 *м*), образованная глинами с прослоями алевролитов, песчаников, мергелей, доломитов, иногда мелких линз ангидритов. В верхней ее части местами присутствуют гальки ангидритов, мергелей и алевролитов.

На восточной окраине Прикаспийской впадины в нижней части красноцветных песчано-глинистых отложений казанского яруса встречена пачка каменной соли (до 41 *м* по скв. Г-2 Кумсай, до 51 *м* по скв. Г-1 Луговское). Вниз по разрезу ее сменяют ангидриты, сначала с редкими прослоями (до 3 *м*) красновато-коричневых аргиллитов (до 73 *м* по скв. Г-2 Кумсай), а затем переслаивающиеся с ними (до 77 *м* по скв. Г-2 Кумсай) и залегающие непосредственно на темно-серых аргиллитах кунгура.

Таким образом, морские карбонатные отложения низов казанского яруса, развитые в западной части Прикаспийской низменности, в восточном направлении сменяются красноцветами, а на востоке Прикаспийской впадины даже лагунными галогенными отложениями.

Татарский ярус в западной части Прикаспийской низменности представлен чередующимися пластами красноцветных глин (преобладают), алевролитов, песчаников, иногда зеленовато- и темно-серых. Мощность его отложений превышает 600 *м* (скв. П-22 Джамбай).

В центральной части Прикаспийской низменности, на куполе Индер к татарскому ярусу предположительно отнесена песчаниково-конгломератовая толща (свыше 100 *м*), образованная внизу красновато-коричневыми песчаниками и песками с прослоями зеленых песков и красных глин, а вверху — бурыми и желтыми песчаниками и песками с прослоями и пачками ярко-зеленых алевролитов и красных глин, а также с прослоями и линзами бурых конгломератов, состоящих преимущественно из галек красных глин, реже — песчаников и крайне редко — кремнистых пород. К востоку от Индера, на куполе Матенкожа, татарский ярус сложен песчаниками, содержащими значительные по мощности прослои и пачки глин.

На Южной Эмбе татарский ярус (свыше 490 *м* по скв. 516 Доссор) представлен внизу красновато-коричневыми глинами и алевролитами, вверху — чередующимися пачками серых и бурых глин, слабо известковистых и часто песчанистых, зеленовато- и коричневато-серых известковистых алевролитов, песчаников и песков. Песчаники иногда содержат катыши глин.

На Подуральском плато в бассейне верховий р. Уил к татарскому ярусу условно отнесены пестроцветные — красные, коричневые, серые и зеленовато-серые — глины и пески. Их вскрытая мощность достигает 300 *м* (скв. 11 Джаксымай).

На восточной окраине Прикаспийской впадины низы татарского яруса (до 1200 *м* на Кумсае) образованы преимущественно темно-коричневыми аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами, песчаниками, с тонкими и редкими прослоями конгломератов и гравелитов (в низах разреза), доломитов и известняков (в верхах разреза).

Верхи татарского яруса здесь сложены обычно яркоокрашенными красноцветными и пестроцветными отложениями — аргиллитами (преобладают) и

алевролитами, заключающими прослои и линзы крупно- и грубозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов, иногда прослои известняков. По набору пород различаются нижняя, средняя и верхняя части разреза упомянутых отложений. А. Б. Вайнблат [5, 6] именует их свитами — башенкульской, шенгельшийской и муюнкумской. Нижняя часть (до 600 *м* на куполе Кенкияк) образована песчаниками и гравелитами, выше — глинами с редкими прослоями известняков и алевролитов, затем — песчаниками и глинами. Соответственно меняется и окраска пород: внизу она преимущественно серая, выше — пятнистая, вверху — красная. Средняя часть (до 300 *м* на куполе Тасши) представлена глинами с прослоями песчаников, алевролитов и известняков. Верхняя часть (до 600 *м* на поднятии Муюнкум) в самых низах сложена чередующимися пачками песчаников (до 40 *м*) и глинисто-алевролитовых пород (до 10 *м*). Выше преобладают алевролиты, содержащие тонкие прослои глин, реже песчаников, и тончайшие (до 4 *см*) прослойки ангидритов.

В составе нижнего триаса Прикаспийской впадины выделяются отложения ветлужской и баскунчакской серий.

Ветлужская серия образована преимущественно красноцветными алевролитами и аргиллитами, иногда с прослойками серых алевролитов и известковистых песчаников, местами с прослойками, линзами и скоплениями галек кварца, песчаников и глин в низах разрезов.

На восточной окраине Прикаспийской впадины в составе ветлужской серии различаются местные свиты: соркольская, кокжидинская и акжарская [1].

Соркольская свита (до 80 *м*) представлена чередующимися пачками песков и глин, причем в ее основании прослеживается пачка (от 8 до 26 *м*) песчаников и конгломератов или песчаников и песков, а в кровле — пачка (8—12 *м*) песков или песчаников.

Кокжидинская свита (от 34 до 100 *м*) образована ритмичным переслаиванием глин, песков и песчаников.

Акжарская свита (от 20 до 133 *м*) представлена чередующимися пачками песков и глин, причем в ее основании и кровле прослеживаются пачки песков или песчаников (от 8 до 20 *м*).

Мощность ветлужской серии в различных районах Прикаспийской впадины весьма резко различается: если в Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1 она достигает 1775 *м*, то на восточной окраине впадины даже суммарная максимальная мощность составляющих ее соркольской, кокжидинской и акжарской свит не превышает 310 *м*. Во внутренних районах Прикаспийской впадины на куполах, соляные массивы которых продолжали активно воздыматься в нижнем триасе, мощность еще более сокращена — так, на куполе Баскунчак в разрезе горы Большое Богдо она не превышает 155 *м*, на куполе Индер — 60 *м*, на куполах Южной Эмбы и верховий р. Уил — 120 *м*.

В составе баскунчакской серии западной части Прикаспийской низменности выделяются пестроцветная и известково-глинистая толщи [17, 18]. Пестроцветная толща (132 *м* в Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1) представлена переслаивающимися пластами серых глин, известняков, песчаников, красно-бурых аргиллитов и алевролитов. Известняково-глинистая толща (335 *м* в Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1) образована коричневато-серыми известняками и мергелями, причем в нижней и верхней ее частях встречаются сероцветные глины, аргиллиты, алевролиты и известковистые песчаники.

В восточной части Прикаспийской низменности отложения баскунчакской серии представлены мощной толщей глин, песчаников и известняков, в составе которой Е. И. Соколова [17] выделяла богдинскую и индерскую свиты.

Богдинская свита (более 100 *м*) в нижней части (около 16 *м*) сложена серыми и зеленоватыми глинами с прослоями серых мелкозернистых песчаников, внизу — с прослоями глинистых известняков. Более высокие горизонты разреза свиты представлены зеленовато-пепельными глинами с редкими тонкими прослоями серых песчаников, а выше — переслаивающимися пластами серых песчаников и известняков.

Индерская свита (около 160 *м*) образована внизу известняковой, вверху — глинистой толщами. Известняковая толща (до 100—110 *м*) в нижней половине сложена светлыми известняками, выше — серовато-зелеными песчаниками (15—

20 *м*), а затем темно-серыми и серыми известняками, иногда глинистыми. Глинистая толща (свыше 60 *м*) образована зеленовато-серыми песчанистыми глинами и глинистыми известняками.

В промысловом районе Южной Эмбы баскунчакская серия представлена известняково-глинистой толщей, которую Е. И. Соколова [17] сопоставляет с богдинской свитой Индера, принимая, что аналоги индерской свиты здесь отсутствуют.

Известняково-глинистая толща (до 85 *м*) не выдержана по составу, но в основном сложена зеленовато-серыми, темно-серыми и серыми глинами, известковистыми и песчанистыми. Внизу ее встречаются прослои красно-бурых или красных глин, выше — прослои серых и темно-серых известняков, зеленоватых или бурых мергелей, а по всему разрезу — прослои песчаников.

В восточной части Прикаспийской впадины, на Подуральском плато, карбонатные породы в отложениях баскунчакской серии не встречаются. Здесь она представлена переслаивающимися пластами пестроцветных, зеленовато-серых, реже темных буровато-красных, иногда пятнистых аргиллитов, глин, песков и песчаников. На восточной окраине Прикаспийской впадины в составе отложений баскунчакской серии выделяются кумсайская и тасшийская свиты [1].

Кумсайская свита (до 120 *м*) образована чередующимися прослоями зеленовато-серых и коричневых глинистых мелкозернистых песков, светло-коричневых мелко- и неравномернозернистых песчаников, местами содержащих гальку, и пестроцветных — коричневато-красных и голубовато-зеленых глин. Тасшийская свита (до 240 *м*) сложена чередующимися пластами коричневато-красных, вишневых, зеленых и темно-сиреневых алевритистых глин, коричневых и зеленовато-серых различных по зернистости глинистых песков, иногда заключающих линзы песчаников и содержащих мелкую гальку.

Отложения среднего триаса, по-видимому, распространены лишь в Прикаспийской низменности, причем пока к ним в достаточной мере условно отнесены только ярко-белые известняки (до 70 *м*) горы Джамантау на куполе Индер [17]. К среднему триасу, возможно, окажется принадлежащей верхняя часть некоторых разрезов известняково-глинистой толщи, которую в настоящее время относят исключительно к баскунчакской серии нижнего триаса. Гораздо более полными данными мы располагаем о распространении отложений верхнего триаса, точнее верхнего триаса — нижней юры, которые в Прикаспийской низменности образуют аралсорскую свиту [23] — мощную толщу пестроцветных песчано-глинистых пород континентального происхождения. В Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1 она представлена темно-серыми аргиллитоподобными глинами и аргиллитами, переслаивающимися с более светлыми плотно сцементированными песчаниками и алевролитами (интервал 2630—3260 *м*, мощность 630 *м*). По палинологическим данным нижняя, большая по мощности, часть ее отложений содержит верхнетриасовый спорово-пыльцевой комплекс, а верхняя — нижнеюрский, однако установить истинные объемы пород верхнего триаса и нижней юры в составе этой литологически и фациально единой свиты невозможно.

Наибольшая мощность отложений аралсорской свиты — до 780 *м* — установлена в Портартурской межкупольной депрессии.

В скважинах, пробуренных в крайних западных и северных районах Прикаспийской низменности, аралсорская свита пока не обнаружена. На Южной Эмбе ей, по-видимому, соответствует толща зеленовато-серых глин и песчаников (20—100 *м*), которую Е. И. Соколова [17, 18] относила к рэту. Однако в составе спорово-пыльцевого комплекса свиты наряду с преобладающими рэтскими формами встречаются рэт-лейасовые, и поэтому не исключено, что эта толща имеет верхнетриасово-нижнеюрский возраст.

На Подуральском плато аралсорская свита установлена только в Хобдинской опорной скважине, заложенной в Кандыкской межкупольной депрессии. Здесь свита образована темно-серыми, иногда зеленоватыми и бурыми глинами, переслаивающимися с более светлыми алевролитами, песками и песчаниками и в нижних горизонтах содержащими прослои аргиллитов. Мощность ее отложений достигает 900 *м* (интервал 1105—2005 *м*).

В более восточных районах Подуральского плато, а также на южной окраине Прикаспийской впадины, отложения аралсорской свиты неизвестны и, ве-

роятно, отсутствуют. За пределами Прикаспийской впадины ей отвечает относящаяся к верхнему триасу — нижней юре чушкакульская серия платформенного чехла периферии Мугоджар, Чушкакульской мегантиклинали и Северного Устюрта [8, 23].

Заканчивая рассмотрение отложений триаса, необходимо отметить, что над ними обычно прослеживается песчано-галечниковая толща основания угленосных отложений юры. Возраст этой толщи в разных районах Прикаспийской впадины различен. На востоке Подуральского плато она относится к лейасу, в Хобдинской опорной скважине в основном отвечает аалену и только самая нижняя часть ее может принадлежать лейасу, а самая верхняя — самым низам байоса. На Южной Эмбе эта толща относится к аалену, а в Прикаспийской низменности — отчасти к аалену, в основном же — к нижнему байосу.

Обзор отложений перми и триаса Прикаспийской впадины показывает, что территория современной Прикаспийской низменности на рассматриваемом отрезке геологической истории, как, впрочем, и позднее, вплоть до позднего плиоцена и четвертичного времени, испытывала отчетливую тенденцию к погружению, и именно поэтому здесь накапливались наибольшие по мощности отложения. Определяя основные черты палеогеографической обстановки, которая имела место в Прикаспийской впадине в поздней перми и триасе, необходимо отметить, что в казанское время только в южной части междуречья Урала и Волги, в районе будущих соляных куполов Азгир и Худайберген, накапливались преимущественно карбонатные отложения морского происхождения. Уже в разрезе горы Малое Богдо на куполе Баскунчак в составе отложений казанского яруса появляется заметное количество терригенных пород. В центральной части Прикаспийской низменности на куполе Индер к казанскому ярусу принадлежат красноцветные песчано-глинистые отложения, накапливавшиеся в континентальном водоеме. На Южной Эмбе к казанскому ярусу относятся также преимущественно красноцветные глинисто-карбонатные породы, в основном континентального происхождения, но заключающие прослои и горизонты с морской фауной. Наконец, на восточной окраине Прикаспийской впадины в их составе появляются лагунные галогенные отложения.

Отложения татарского яруса во всех известных разрезах являются красноцветными и континентальными, причем палеогеографическая обстановка времени их накопления уже была осложнена появлением и развитием локальных структур, созданных соляной тектоникой.

В раннем триасе в пределах Прикаспийской впадины накапливались преимущественно красноцветные песчано-глинистые и песчано-конгломератовые отложения ветлужской серии. На севере, востоке и западе впадины они отлагались в очень мелководных континентальных бассейнах. К югу от оз. Индер, в западной части Южной Эмбы и в южной части междуречья Урала и Волги, возможно, существовали лагуны. Областями сноса на востоке служили Урал и Мугоджары, а в западную часть впадины материал, по-видимому, поступал с юго-запада. Различие источников сноса для восточных и западных частей Прикаспийской впадины отразилось на минералогическом составе пород ветлужской серии, различном в разных частях впадины.

Во время накопления отложений баскунчакской серии условия осадконакопления постепенно изменились. Вначале еще продолжали накапливаться озерные отложения — сероцветные и зеленоватые песчаники и глины с углистыми примазками и включениями. В середине раннего триаса значительная часть Прикаспийской впадины медленно погрузилась под воды моря, трансгрессия которого пришла из области Мангышлака. С этой трансгрессией в западных, центральных и юго-восточных районах впадины связано накопление известняково-глинистой толщи. Наиболее долго, возможно, частично и в среднетриасовое время, морской бассейн существовал в пределах современного междуречья Урала и Волги, причем в среднем триасе он простирался на восток до купола Индер. Для раннетриасового времени его восточная граница отмечена прослоями детритусовых известняков в разрезах Индера и западной части Южной Эмбы. В центральных и восточных районах Подуральского плато развиты в основном континентальные, частью лагунные отложения, иногда содержащие в клинивающиеся прослои с фауной морских остракод.

После регрессии моря в Прикаспийской впадине установились континентальные условия накопления осадков, сохранявшиеся в течение всего позднего триаса, а также лейаса в период накопления отложений аралсорской свиты междуречья Урала и Волги и ее возможных аналогов на Южной Эмбе и на Подуральском плато. Имеющиеся данные позволяют наметить в составе отложений перми и триаса Прикаспийской впадины формационный ряд, представленный следующими формациями: морской сероцветной, соленосной красноцветной (с карбонатной субформацией), континентальной сероцветной. Границы между ними являются скользящими, изохронными в разных районах впадины, причем их положение определяется региональными тектоническими факторами. Конседиментационная тектоника регионального плана контролировала палеогеографическую обстановку, а следовательно, и распределение фаций и мощностей отложений, слагающих упомянутые формации. При этом распределение фаций и мощностей отложений надсолевых формаций — красноцветной и континентальной сероцветной, — несомненно, было осложнено локальной конседиментационной тектоникой.

Наличие в составе пермских и триасовых отложений соленосной формации, в основном образованной пластичной каменной солью, определило формирование локальных структур, созданных соляной тектоникой. Пластическое перераспределение соли началось в поздней перми, причем позднепермское и триасовое время явилось главным этапом формирования соляных куполов Прикаспийской впадины. Именно на этом этапе обособились и сформировались нормально развитые и рудиментарные соляные купола, а также обращенные межкупольные поднятия [11, 12, 13].

Рудиментарные соляные купола в основном распространены по окраинам Прикаспийской впадины, где они возникли над локальными линзами соли в зонах выклинивания или фациального замещения соленосных толщ. Однако они известны также и во внутренних ее районах, где изредка встречаются в окружении нормально развитых соляных куполов. Там они возникли в наиболее удаленных от нормально развитых соляных куполов частях межкупольных депрессий над остаточными выступами соли. Рудиментарные купола являются глубокими, непрорванными, слабо активными соляными структурами, затухающими вверх по разрезу.

Обращенные межкупольные поднятия выявлены сейсморазведкой и подтверждены бурением пока только на восточной окраине Прикаспийской впадины по верхнепермским отложениям. Они являются пассивными и бескорневыми структурами. В отличие от рудиментарных соляных куполов они лишены пластичных соленосных толщ и затухают вниз по разрезу.

Обращенные межкупольные поднятия, как правило, приурочены к тем частям межкупольных депрессий, в которых наиболее древние надсолевые слои имеют наибольшую мощность и фиксируют положение первичных участков прогибания этих депрессий. По-видимому в начальную стадию пластического перераспределения соли межкупольные депрессии являлись просто построенными впадинами с наибольшей амплитудой прогибания в тех участках, откуда начался отток соли в сторону будущих соляных куполов. В процессе продолжавшегося движения соляных масс и одновременного с ним накопления надсолевых отложений последние последовательно погружались, занимая место уходящей соли. Поэтому в пределах первичных участков прогибания межкупольных депрессий выполняющие их надсолевые отложения могли опуститься непосредственно на оставшиеся на месте непластичные слои соленосной формации. Дальнейший отток соли к формирующимся массивам соляных куполов мог идти с участков, приближенных к ним и ранее прогибавшихся слабее. Именно в таких участках межкупольных депрессий заложились компенсационные мульды, сопряженные с соляными куполами. Их пространственное положение определило контуры соляных массивов куполов, которые во время активного прогибания таких мульд воздымались наиболее интенсивно. При этом слои, выполняющие упомянутые сопряженные компенсационные мульды, последовательно погружались и на определенном этапе глубина их залегания в мульдах превысила глубину их залегания в остающихся стабильными участках первичного прогибания меж-

купольных депрессий. Именно тогда в пределах последних начали формироваться пассивные обращенные поднятия.

Основываясь на геолого-геофизических материалах по восточной окраине Прикаспийской впадины, можно утверждать, что развитие взаимосвязанной системы структур — соляной купол — сопряженная компенсационная мульда — обращенное межкупольное поднятие — неразрывно связано с развитием подобных систем, но не одновременно по всей площади. В результате разновременного перетока соли компенсационные мульды заполнялись различными слоями верхнепермских отложений. Поэтому и обращенные межкупольные поднятия проявляются по разным горизонтам верхней перми, что позволяет установить время их заложения. Так, например, на восточной окраине Прикаспийской впадины поднятие Луговское в основном сложено низами верхнепермских отложений и было сформировано в конце казанского или в начале татарского веков, тогда как поднятие Кумсай в это время только наметилось, а окончательно определилось в конце верхней перми.

Процесс формирования соляных куполов, сопряженных компенсационных мульд и обращенных межкупольных поднятий протекал одновременно с накоплением надсолевых отложений и его контролировал. Нередко он обусловливал появление местных несогласий — так, например, выделяемая в составе верхнетатарских отложений шенгельдинская свита в межкупольных депрессиях на подстилающей ее башенкульской свите залегает согласно, а на обращенных поднятиях (Муюнкумское) и куполах (Кенкияк) со все более заметным угловым и стратиграфическим несогласием. Процесс формирования упомянутых структур сказывался и на фациальном составе отложений — так, например, соркольская свита ветлужской серии нижнего триаса на куполах начинается пачкой песчаников и конгломератов, а в межкупольных депрессиях — пачкой песков и песчаников, причем здесь в ее составе преобладают рыхлые песчано-глинистые породы. Подобных примеров можно привести много, причем все они показывают, что локальная конседиментационная соляная тектоника осложнила распределение фаций и мощностей надсолевых отложений верхней перми и триаса.

Высокая перспективность отложений верхней перми и триаса Прикаспийской впадины в отношении нефтегазоносности уже доказана. Поэтому ближайшей задачей является сравнительная оценка локальных структур, созданных соляной тектоникой, как возможных объектов для поисков промышленных залежей нефти и газа. Однако такая оценка не может быть произведена без учета роли региональной и локальной конседиментационной тектоники в распределении фаций и мощностей отложений верхней перми и триаса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Булекбаев З. Е., Дальян И. Б. и др. Стратиграфия и нефтеносность нижнетриасовых отложений восточной окраины Прикаспийской впадины. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., № 1, 1966.
2. Айзенштадт Г. Е.-А., Герштейн Э. И. О первоначальной мощности кунгурского соленосного комплекса Прикаспийской впадины. ДАН СССР, т. 151, № 5, 1963.
3. Арабаджи М. С., Васильев Ю. М., Мильничук В. С., Филипчук Б. А. Региональная структура пермо-триасового комплекса Прикаспийской впадины в связи с его нефтегазоносностью. «Нефтегазоносная геология и геофизика». Науч.-техн. сб., № 6, 1965.
4. Богачева М. И., Васильев Ю. М., Прошляков Б. К. и др. Уникальный разрез триаса в Аралсорской сверхглубокой скважине (Прикаспийская впадина). ДАН СССР, т. 165, № 3, 1965.
5. Вайнблат А. Б. Стратиграфия и литология верхнепермских и триасовых отложений Кенкияк-Шенгельского района (Западное Примугоджарье). Труды ВНИГРИ, вып. 237, 1964.
6. Вайнблат А. Б. Строение и нефтеносность верхнепермских и триасовых отложений восточной окраины Прикаспийской впадины. Записки ЛГИ, т. XIX, вып. 2, 1965.
7. Волчегурский Л. Ф., Журавлев В. С. Структурные соотношения между соляными куполами Прикаспийской впадины (на примере семейства соляного купола Санкебай — Круглый). Геотектоника, № 2, 1965.
8. Гарецкий Р. Г. Юрские, юрско-триасовые и палеозойские отложения Чушкакульской антиклинали к югу от Мугоджар. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 34, вып. 5, 1959.
9. Гарецкий Р. Г. Унаследованные дислокации платформенного чехла периферии Мугоджар. Труды ГИН АН СССР, вып. 60, 1962.

10. Журавлев В. С. Основные черты глубинной тектоники Прикаспийской синеклизы. Труды ГИН АН СССР, вып. 42, 1960.
11. Журавлев В. С. Типы соляных куполов Прикаспийской впадины. Сб. «Проблемы региональной тектоники Евразии». Труды ГИН АН СССР, вып. 92, 1963.
12. Журавлев В. С. Главный этап формирования соляных куполов и связанные с ним закономерности размещения залежей нефти и газа. Тезисы докладов второго межведом. симпозиума по проблеме «Геологические особенности солянокупольных регионов и методика поисков и разведок солянокупольных структур в связи с нефтегазоносностью». Чернигов, 1966.
13. Журавлев В. С. Сравнительный анализ структур, созданных соляной тектоникой в Прикаспийской и Польско-Германской впадинах. Сб. «Условия образования и особенности нефтегазоносности солянокупольных структур», ч. I. Изд-во «Наукова думка», 1966.
14. Кадисов М. Б. Обобщение данных каротажа по Южной Эмбе. Восточная нефть, № 2—3, 1940.
15. Коробов С. С. Новые данные о геологическом строении района Чапчачи. Труды Всес. науч.-исслед. ин-та галургии, вып. 35, 1959.
16. Коробов С. С. Некоторые новые данные по геологии Индерского поднятия. Труды Всес. науч.-исслед. ин-та галургии, вып. 40, 1960.
17. Соколова Е. И. Пермские и триасовые отложения западной и южной частей Прикаспийской впадины. Труды ВНИГРИ, вып. 118, 1958.
18. Соколова Е. И., Иванова Е. П., Егоров И. П. Пермские и триасовые отложения Южной Эмбы и их нефтеносность. Труды ВНИГРИ, вып. 164, 1961.
19. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Филипчук Б. А. и др. Первые результаты бурения Аралсорской опытно-опорной скважины в Прикаспийской впадине. Геология нефти и газа, № 4, 1966.
20. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Шлейфер А. Г. и др. Новые данные по стратиграфии триаса Русской платформы. Геология Русской платформы, Прикаспия, Оренбуржья. Труды МИНХ и ГП, вып. 61, 1966.
21. Чарыгин М. М., Казаков М. П., Васильев Ю. М. Первые глубинные скважины на территории Северного Прикаспия. Сб. матер. Науч.-техн. совета по глубокому бурению, вып. 1. Гостоптехиздат, 1963.
22. Чернобров В. С. Пермские и триасовые отложения. Соляные купола Урало-Эмбенской нефтеносной области, ч. I и II. Изд-во АН СССР, 1943.
23. Шаля А. А. Новые данные о позднетриасовых — раннеюрских отложениях (аралсорская свита) западных и центральных районов Прикаспийской синеклизы. ДАН СССР, № 4, 1965.

Е. И. СОКОЛОВА (ВНИГРИ)

СТРАТИГРАФИЯ ТРИАСА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Триасовые отложения Прикаспийской впадины изучаются давно по естественным обнажениям и по разрезам скважин [1—10]. Особенно широко этими отложениями стали заниматься после того, как началось бурение не только на сводах куполов, но также на далекой их периферии и в межкупольных впадинах, где стали вскрывать разрезы пермо-триаса более полные и более мощные. Данные бурения позволили значительно продвинуть вперед изучение пермо-триасовой толщи, в особенности триаса. Менее изучены верхнепермские отложения, которые залегают глубоко и до сих пор не пройдены на полную мощность ни одной скважиной. На данной стадии изучения перед исследователями встает ряд вопросов в отношении стратиграфии, корреляции разрезов в пределах всей впадины, в отношении нижней границы триаса и другие. Эти вопросы требуют дальнейшего изучения и разрешения.

На совещаниях по разработке унифицированных и районных схем мезозоя в 1954, 1958, 1963 гг. было принято решение расчленять триасовые отложения Прикаспийской впадины на нижний, средний и верхний отделы [6, 7, 8]. Как известно, нижний и верхний отделы развиты в пределах впадины широко, а средний отдел условно выделяется лишь в районе оз. Индер. Нижний триас рассматривался в составе ветлужской и баскунчакской серий, верхний отдел был принят в составе кейпера (карнийский и норийский ярусы) и рэтского яруса.

С тех пор в результате изучения триаса в разведочных, параметрических скважинах и в сверхглубокой Аралсорской скважине накопились новые данные, которые позволяют уточнить эту схему и проследить распространение отдельных ее подразделений на территории впадины. Автор сопоставила разрезы триаса отдельных частей впадины (рис. 1 и 2).

Наиболее полные комплексы отложений приурочены к формировавшимся в триасовое время структурам второго порядка: Новоказанско-Индерской впадине в центральной части междуречья Волги и Урала, прогибам на территории Южной Эмбы, прогибу на правобережье р. Уила, и, по-видимому, прогибам вдоль западного и восточного бортов впадины. В других частях, менее погружавшихся, разрезы триаса более сокращенные.

В разрезах на периферии куполов и в межкупольных впадинах триасовые отложения обычно залегают на татарских отложениях, на куполах чаще всего наблюдается их тектонический контакт с нижнепермскими (кунурскими) отложениями.

Нижняя, ветлужская, серия нижнего триаса соответствует индскому ярусу единой стратиграфической шкалы, нижнему пестрому песчанику Польши и Северо-Германской впадины. К этой серии относится толща пестроцветных терригенных континентальных и часть (на юге) лагунных образований, широко развитых в пределах всей впадины.

Определение нижней границы триаса, а следовательно, и объема ветлужской серии при нормальном ее залегании на татарских отложениях затруднительно вследствие близкого литологического состава и редких находок характерных комплексов фауны и флоры.

В районе Баскунчака, где впервые А. Н. Мазарович [4] в 1939 г. произвел расчленение триаса, ветлужская серия выделена в составе бузулукской песчаниково-конгломератовой и тананыкской красноцветной песчано-глинистой свит.

Бузулукская свита залегает несогласно с перерывом на нижней красноцветной песчано-глинистой толще, сопоставленной с сарминской свитой татарского яруса. Мощность бузулукской свиты 70—75 *м*, тананыкской до 80 *м*.

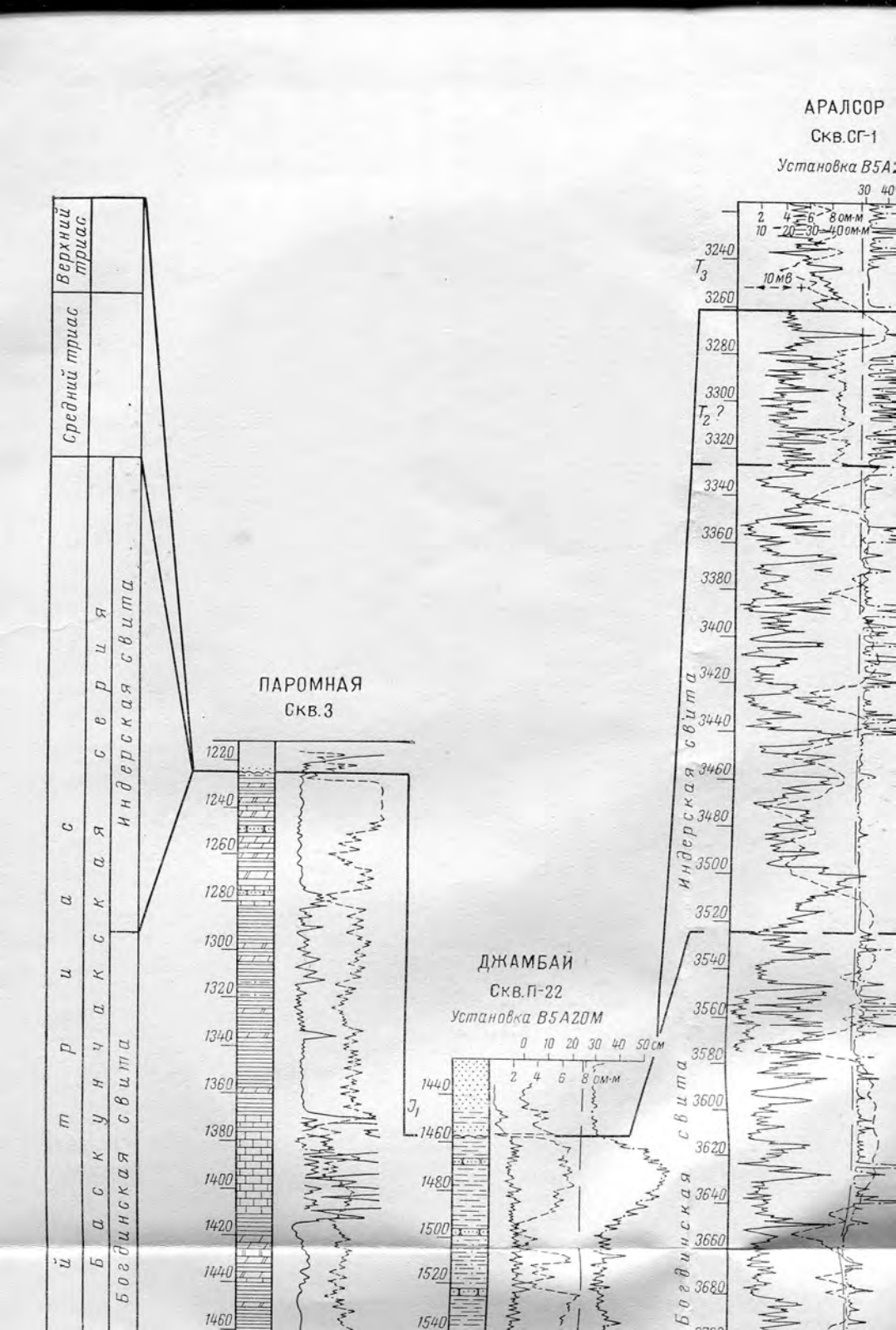
На указанных выше совещаниях в 1958 и 1961 гг. по предложению некоторых геологов (С. П. Рыков, В. А. Гаряинов) нижняя песчаниково-конгломератовая свита была отнесена к татарскому ярусу; в 1963 г. она была вновь принята как наиболее низкие горизонты нижнего триаса. В. Г. Очев сопоставил с ней блюментальскую свиту, выделенную им в Оренбургском Приуралье.

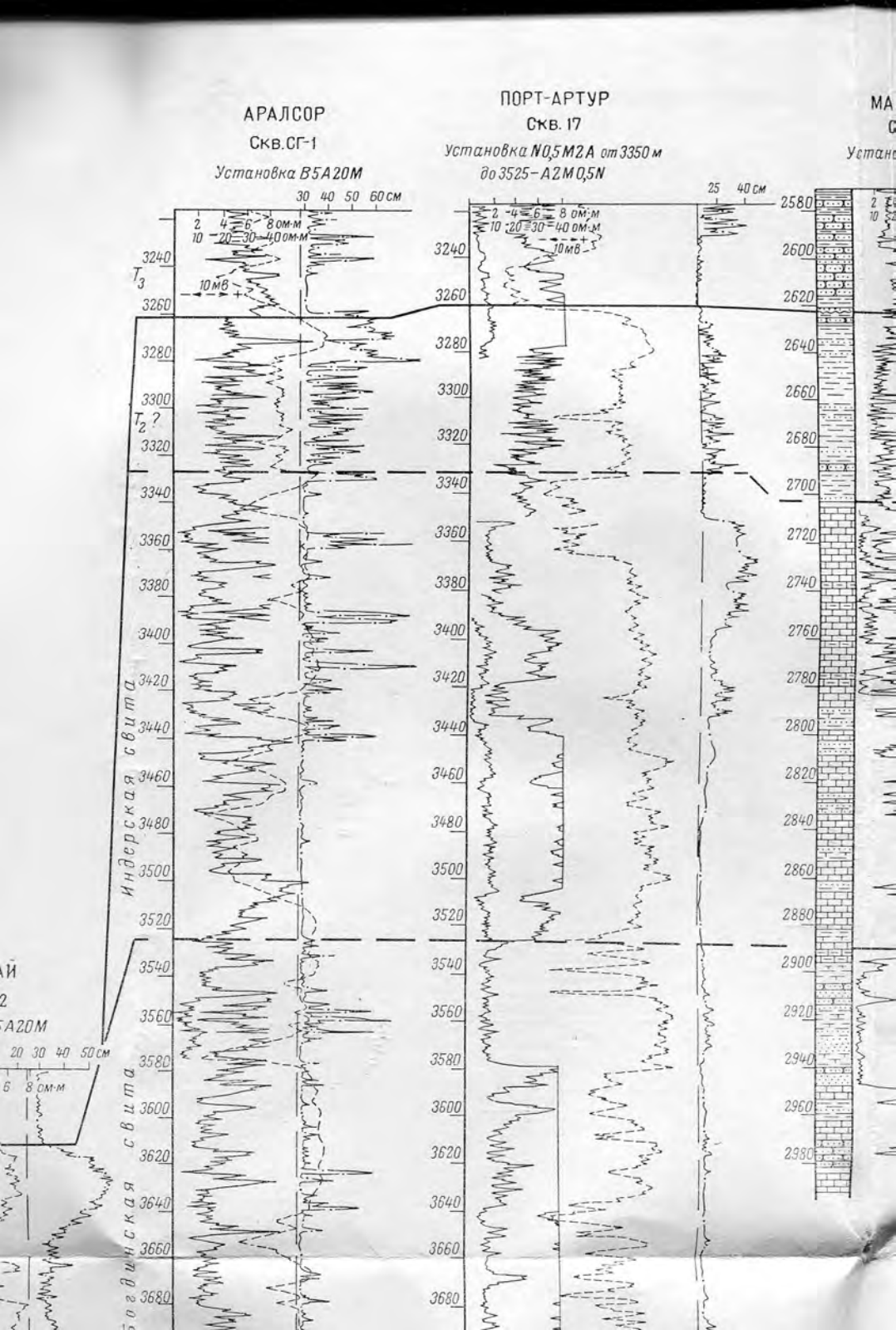
В настоящее время в этом объеме — бузулукской песчаниково-конгломератовой и тананыкской песчано-глинистой свит — ветлужская серия прослеживается на всей территории впадины.

В восточной половине впадин, в районе оз. Индер, как и на горе Большое Богдо, имеется довольно четкий контакт песчаниково-конгломератовой свиты с татарскими отложениями. На Южной Эмбе граница этой толщи с татарскими отложениями проводится более определенно в разрезах, где нижний триас залегает на верхней глинистой толще, содержащей верхнетатарские эстерии, и менее четко в разрезах, где вследствие размывов песчаниково-конгломератовая толща залегает на подстилающей песчаниковой толще татарского яруса. На востоке, в Западном Примугоджарье, граница с татарскими отложениями нижней песчаниковой толщи ветлужской серии, выделяемой под местным названием соркольской свиты, также довольно четкая.

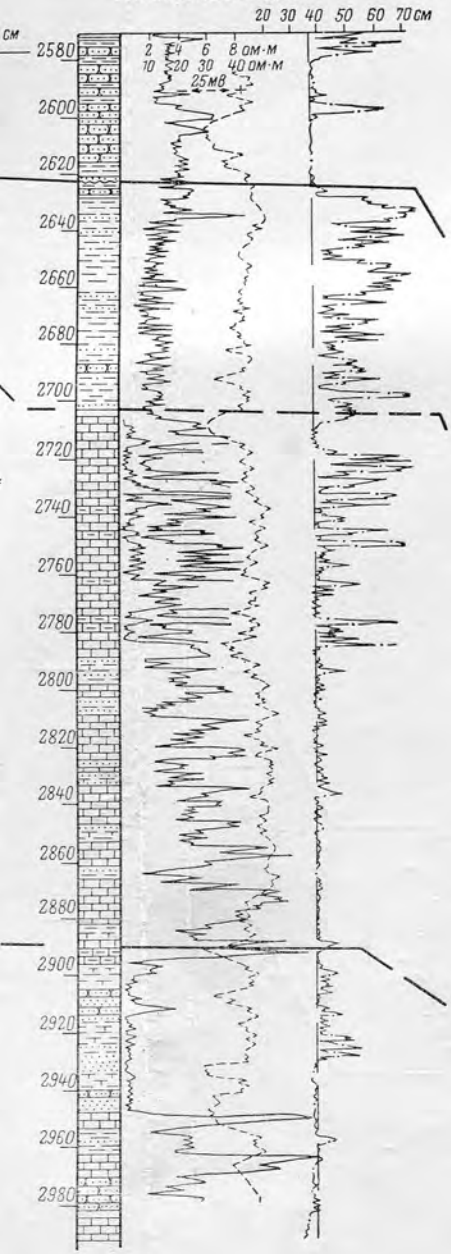
Сложнее обстоит дело с определением нижней границы триаса в центральной части впадины и, по-видимому, в ее западных частях. В последние годы в центральной части впадины триасовые отложения вскрыты на полную мощность рядом глубоких и параметрических скважин и Аралсорской скважиной СГ-1. По данным М. И. Богачевой, Ю. М. Васильева, Б. К. Прошлякова, М. М. Чарыгина и А. Г. Шлейфер [2], изучавших разрез Аралсорской скважины, к ветлужской серии отнесена толща пестроцветных песчаных и глинистых образований мощностью 1775 *м*, вскрытых на глубине 3725—5500 *м* выше толщи темно-красных аргиллитов с эстериями татарского яруса. На основании находок на разных стратиграфических уровнях остракод, харовых водорослей и спорово-пыльцевых комплексов, а также в верхней части до глубины 3900 *м* остатков рыб и эстерий в разрезе этой скважины выделены следующие горизонты и зоны снизу вверх. Непосредственно на татарских темно-красных аргиллитах залегает зона с *Marginella* мощностью 180 *м*. Выше последовательно залегают: немая толща — 239 *м*, зона Sphaerochara karpinskyi — 317 *м*, зона Sphaerochara, globosa — 186 *м*, зона Gerdalia — 291 *м* и вверху — горизонт с разнообразными ископаемыми мощностью 563 *м*.

В значительной части аналогичный разрез вскрыт на юге в Джамбайской скв. П-22. В основании разреза на глубине 2335—2880 *м* вскрыта толща глин и мергелей плотных, темно-коричневых, темно-серых и зеленовато-серых. Имеются прослои алевролитов, песчаников и темно-серых известняков. В глинах и известняках содержатся морские пелециподы и гастроподы; в отдельных слоях встречены комплексы харовых водорослей и спорово-пыльцевые комплексы. По заключению Л. Я. Сайдаковского, комплексы харовых водорослей содержат виды татарского яруса, спорово-пыльцевые комплексы определяют возраст как верхнепермский. Очевидно, на основании этих данных А. Г. Шлейфер [10] отнесла эту толщу к татарскому ярусу, сопоставив ее с татарскими красноцветными глинистыми толщами нижней части разреза Аралсорской сверхглубокой скважины. Рассматривая возраст этой толщи, необходимо отметить, что глинисто-алевритисто-известняковая толща литологически отличается от континентальной красноцветной толщи Аралсорской скважины содержанием темно-серых глин и известняков с морской фауной, чередующихся с лагунными образованиями, коричневыми глинами и алевролитами. Литологически и фациально она отличается и от татарских отложений, известных на территории впадины. Лишь в Западном Примугоджарье в нижней части нижнетатарских отложений имеются прослои известняков. Поскольку нельзя определить возраста слоев непосредственно по фауне пелеципод, сохранность которой недостаточна, по присутствию слоев с морскими пелециподами ее следует относить либо к казанским, либо, может быть, к нижнетатарским отложениям.

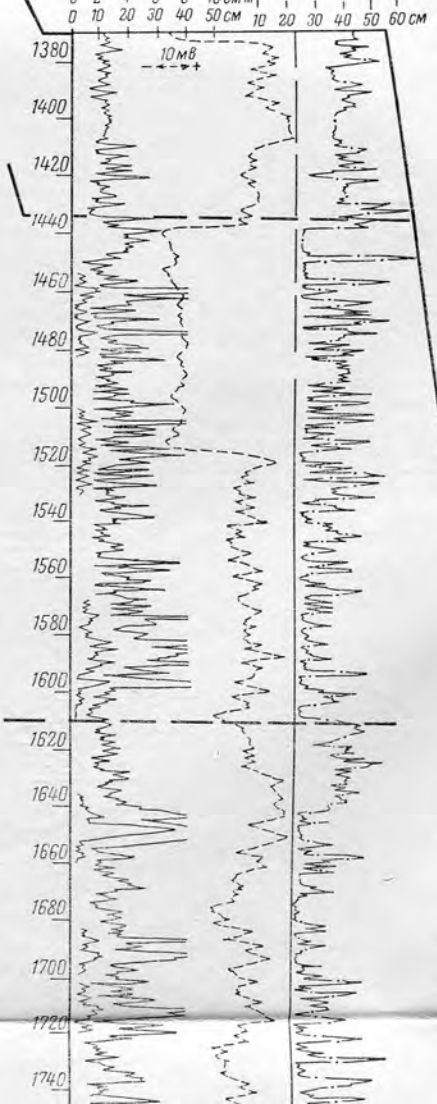

АРАЛСОР
Скв.СГ-1
Установка B5A
ПАРОМНАЯ
Скв.3
ДЖАМБАЙ
Скв.П-22
Установка B5A20M
Верхний триас
Средний триас
Триасская система
Баскунчакская серия
Индерская свита
Богдинская свита
Индерская свита
Богдинская свита
T_3
T_2?
J_1


АРАЛСОР
Скв. СГ-1
Установка B5A20M
30 40 50 60 см
2 4 6 8 ом·м
10 20 30 40 ом·м
10 мв
ПОРТ-АРТУР
Скв. 17
Установка N0,5M2A от 3350 м
до 3525 – A2M0,5N
25 40 см
2 4 6 8 ом·м
10 20 30 40 ом·м
10 мв
T_3
T_2?
Индерская свита
Гогвшинская свита
3240
3260
3280
3300
3320
3340
3360
3380
3400
3420
3440
3460
3480
3500
3520
3540
3560
3580
3600
3620
3640
3660
3680
2580
2600
2620
2640
2660
2680
2700
2720
2740
2760
2780
2800
2820
2840
2860
2880
2900
2920
2940
2960
2980

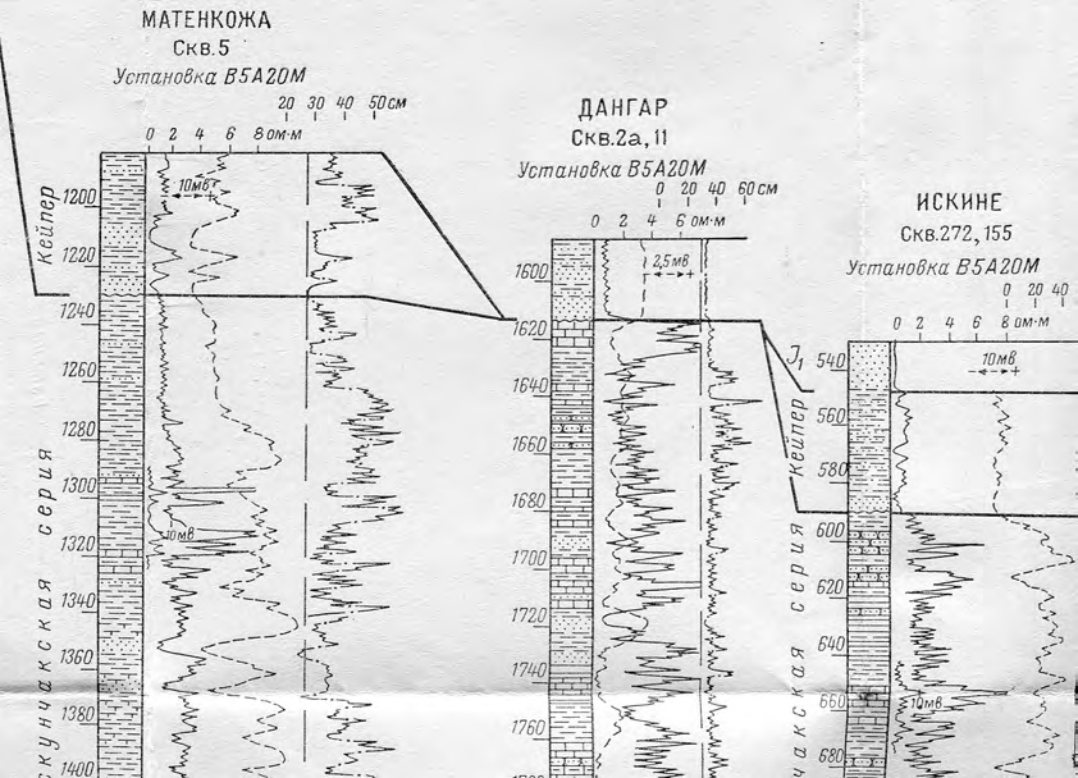
МАСТЕКСАЙ
Скв.П-28
Установка B5A20M

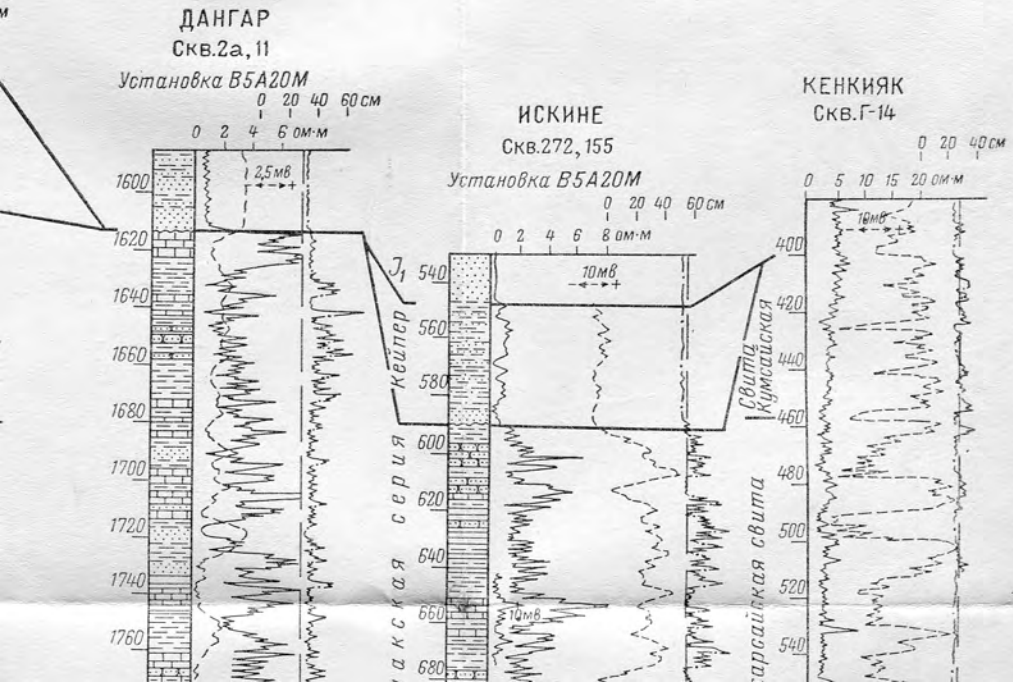


ИНДЕР
Скв.Г-4
Установка B5A20M



МА
Устан
0
Кейтер
1200
1220
1240
1260
1280
1300
1320
1340
1360
1380
1400
скунчакская серия


МАТЕНКОЖА
Скв.5
Установка B5A20M
20 30 40 50см
0 2 4 6 8 ом·м
10мв
Кейпер
1200
1220
1240
1260
1280
1300
1320
1340
1360
1380
1400
ДАНГАР
Скв.2а, 11
Установка B5A20M
0 20 40 60см
0 2 4 6 ом·м
2,5мв
1600
1620
1640
1660
1680
1700
1720
1740
1760
ИСКИНЕ
Скв.272, 155
Установка B5A20M
0 20 40
0 2 4 6 8 ом·м
10мв
J1
Кейпер
540
560
580
600
620
640
660
680


ДАНГАР
Скв.2а, 11
Установка B5A20M
0 20 40 60 см
0 2 4 6 ом·м
2,5мв
1600
1620
1640
1660
1680
1700
1720
1740
1760
ИСКИНЕ
Скв.272, 155
Установка B5A20M
0 20 40 60 см
0 2 4 6 8 ом·м
10мв
10мв
540
560
580
600
620
640
660
680
J1
Кейтерская серия
КЕНКИЯК
Скв.Г-14
0 20 40см
0 5 10 15 20 ом·м
16мв
400
420
440
460
480
500
520
540
Свита Кумайская
Каргайская свита

1 — песчаники; *2* — песчаники глинистые; *3* — песчаники из

Заказ 2449.



Рис. 1. Схема сопоставления разрезов нижнего триаса Прик

3 — песчаники известковистые; *4* — пески; *5* — пески глинистые; *6* — конгломераты; *7* — глины песч



6 7

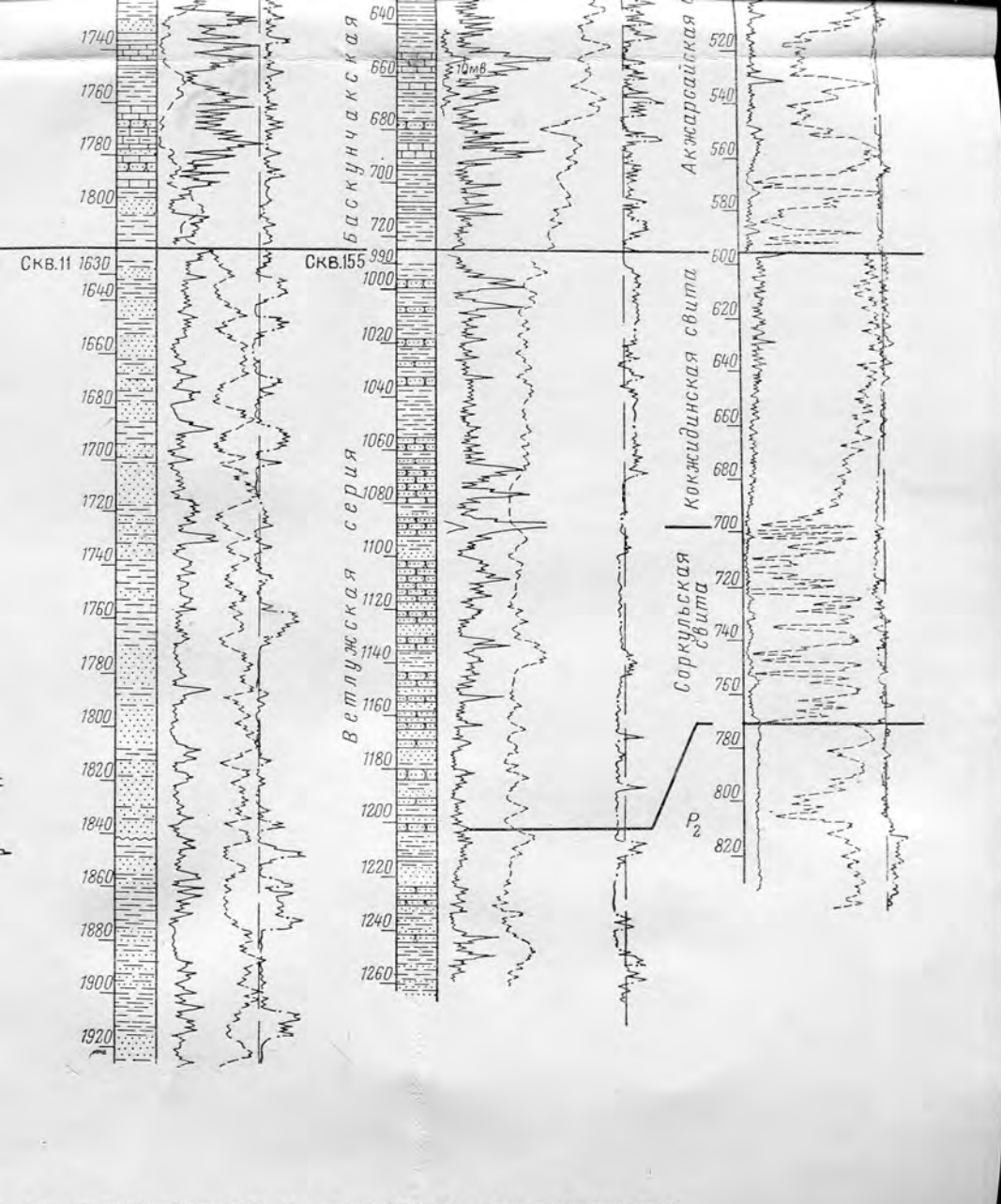
13 14

ов нижнего триаса Прикаспийской впадины по электрокаротажу. Составила Е. И. Соколова, 1966 г.

ераты; *7* — глины песчанистые; *8* — глины известковистые; *9* — глины пестроцветные; *10* — глины серые, а

а, 1966 г.

— глины серые, зеленые; *11* — мергели; *12* — мергели доломитовые; *13* — известняки; *14* — известняки глинистые



; *12* — мергели доломитовые; *13* — известняки; *14* — известняки глинистые.

АРАЛСОР

Скв. СГ-1

Установка B5A20M

0 2 4 6 8 ом·м

0 10 20 30 40 ом·м

50 60 70 80 см

25мВ

Нижняя юра

Рэтский ярус

Норийский ярус

Триасовая система

Верхний отдел

Нижняя юра

Рэтский ярус

Норийский ярус

2620
2640
2660
2680
2700
2720
2740
2760
2780
2800
2820
2840
2860
2880
2900
2920
2940
2960
2980

ПОР

Устан

0 2

2540
2560
2580
2600
2620
2640
2660
2680
2700
2720
2740
2760
2780
2800
2820
2840
2860
2880
2900
2920
2940
2960
2980

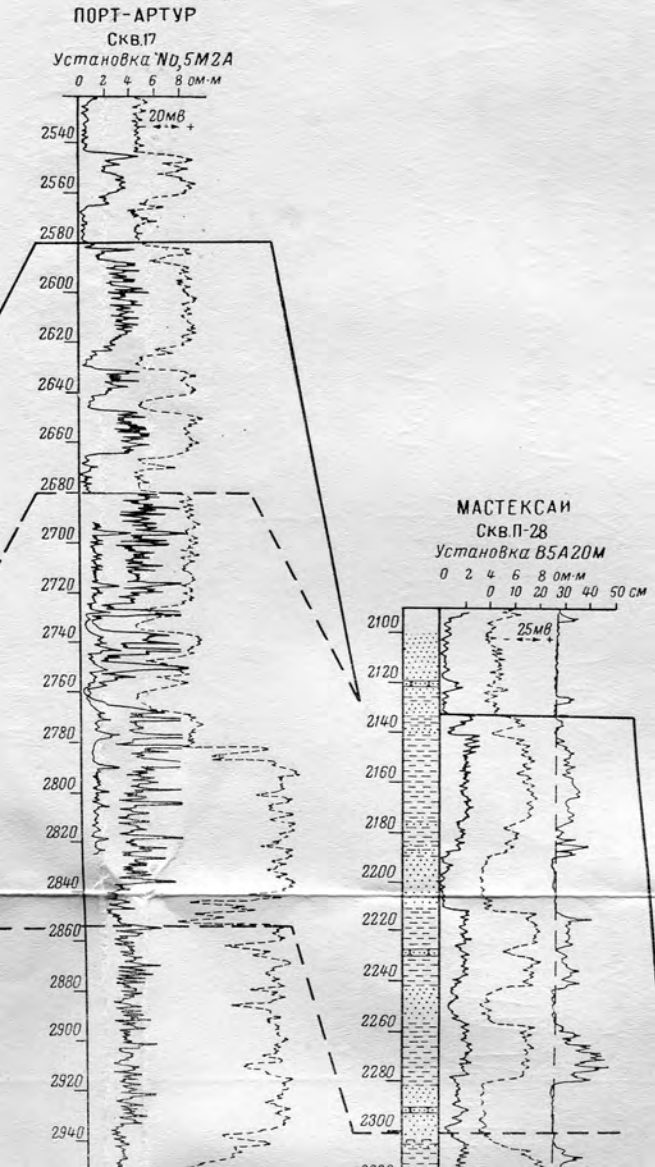
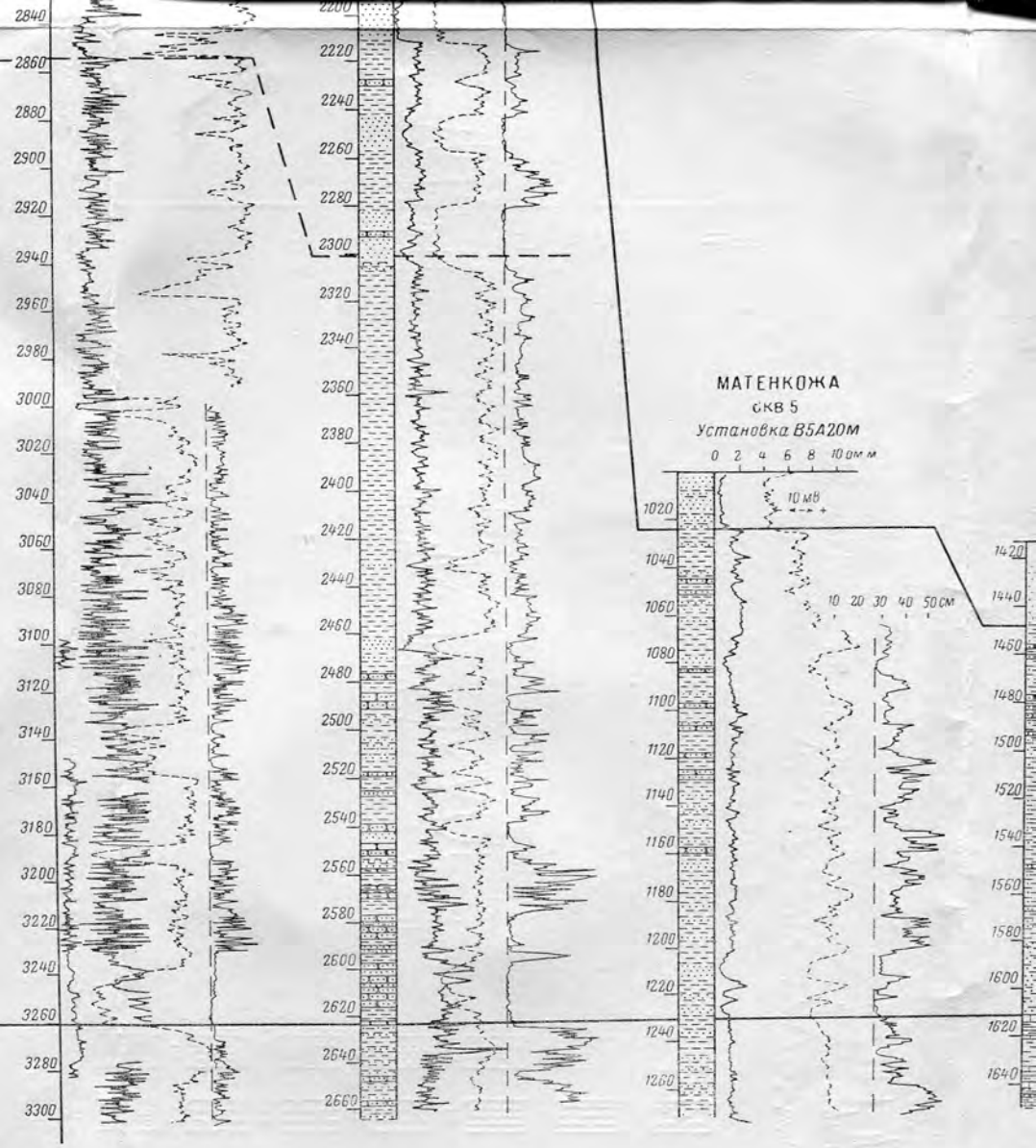
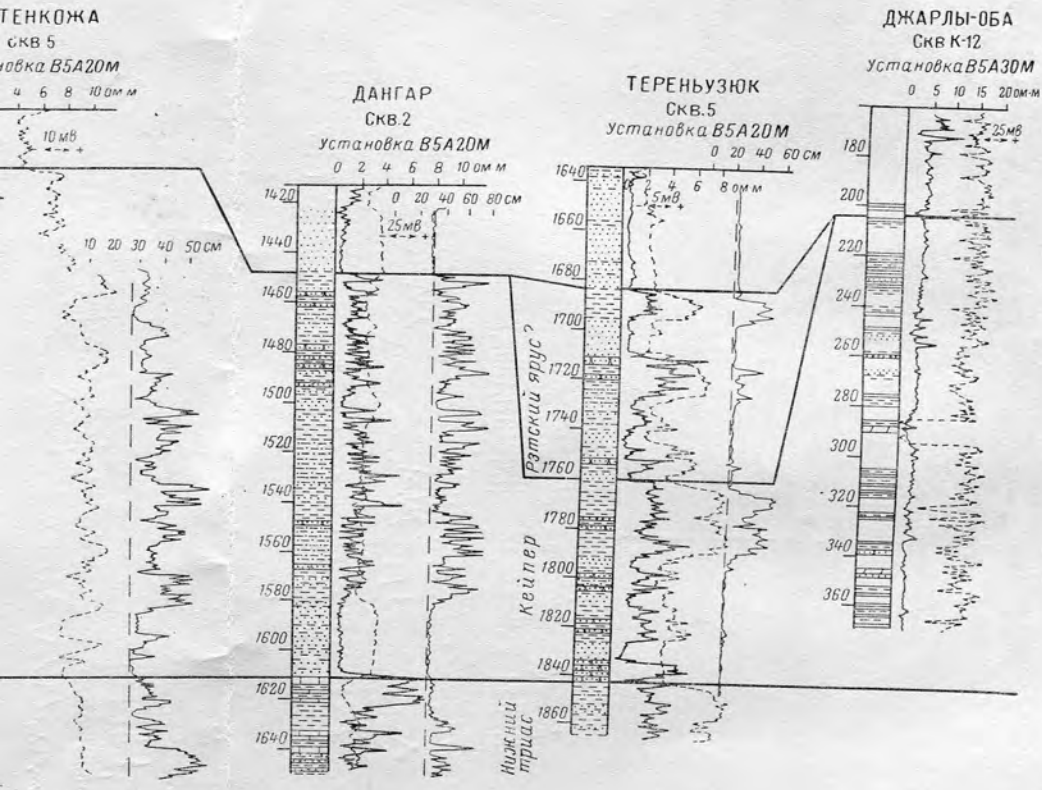

ПОРТ-АРТУР
Скв.17
Установка N0,5M2A
0 2 4 6 8 ом·м
20мв
2540
2560
2580
2600
2620
2640
2660
2680
2700
2720
2740
2760
2780
2800
2820
2840
2860
2880
2900
2920
2940
МАСТЕКСАИ
Скв.П-28
Установка B5A20M
0 2 4 6 8 ом·м
0 10 20 30 40 50 см
25мв
2100
2120
2140
2160
2180
2200
2220
2240
2260
2280
2300

Рис. 2. Схема сопоставления



сопоставления разрезов верхнего триаса Прикаспийской впадины по электрокаротажу. Составила Е. И. Соко.
Условные обозначения те же, что на рис. 1.



ротажу. Составила Е. И. Соколова, 1966 г.

Выше, на глубине 1880—2535 *м*, вскрыта толща ритмичного чередования пачек песчаных и глинистых пород. Песчаные пачки сложены серовато-бурыми песчаниками и темно-коричневыми алевролитами с прослоями темно-красных глин, глинистые пачки — темно- и кирпично-красными глинами с прослоями красных и коричневых алевролитов. Мощность пачек изменяется в пределах от 10 до 120 *м*, причем в нижней части разреза пачки более мощные, чем в его верхней половине.

В этой ритмично построенной толще по остракодам и харовым водорослям намечаются снизу вверх следующие зоны: *1* — Sphaerochara karpinskyi, *2* — Sphaerochara globosa, *3* — Gerdalia. Общая мощность этих зон приблизительно 700 *м*, т. е. немного меньше, чем в Аралсорской скважине СГ-1 (790 *м*). В скв. П-22 выпадают нижние горизонты — немая толща и горизонт с *Marginella* общей мощностью 419 *м* — и, кроме того, не встречена толща аргиллитов татарского яруса. Таким образом, в основании зоны Sphaerochara karpinskyi намечается значительный стратиграфический перерыв. На глубине 1740—1830 *м* в скв. П-22 залегает пачка зеленовато-серых песчаников и алевролитов, переслаивающихся с глинами; песчаники коричневые, разнозернистые, глинистые.

На глубине 1570—1740 *м* вскрыта толща, которая довольно хорошо сопоставляется с ветлужской серией горы Большое Богдо и других районов впадины. От песчаниково-конгломератовой свиты горы Большое Богдо нижняя часть этой толщи отличается мелкозернистостью, наличием прослоев глин; конгломераты в поднятом керне отсутствуют. На глубине 1718—1721 *м* в толще встречены песчаники с гальками, аналогичные песчаникам песчаниково-конгломератовой свиты горы Большое Богдо.

Эта толща хорошо сопоставляется с верхней частью горизонта с разнообразными ископаемыми, которая была вскрыта в Аралсорской скв. СГ-1 на глубине 3725—3900 *м*. Нижняя часть горизонта с разнообразными ископаемыми мощностью до 285 *м* в разрезе Джамбайской скв. П-22 отсутствует. Это дает основание предполагать перерыв в осадконакоплении, который в скв. П-22 находится в основании песчаниковой толщи на глубине 1830 *м* или выше, в основании толщи, сопоставляемой с ветлужской серией горы Большое Богдо, т. е. на глубине 1740 *м*.

Таким образом, в разрезе Джамбайской скв. П-22 намечаются два перерыва: один в основании зоны Sphaerochara karpinskyi, другой в кровле зоны Gerdalia. Не исключено, что первый из них соответствует перерыву в основании верхнетатарского подъяруса, который отмечается в более восточных частях впадины и в Западном Примугоджарье, а второй — границе верхней перми и триаса. В этом случае выделенные зоны Sphaerochara karpinskyi и Sphaerochara globosa и зона Gerdalia будут соответствовать верхнетатарскому подъярусу и мощность ветлужской серии в скважинах СГ-1 и П-22 не будет столь резко отличаться от ее мощности в других разрезах и, в частности, на горе Большое Богдо.

Если принять, что нижний перерыв соответствует границе перми и триаса, то в этом случае надо предполагать наличие перерывов внутри ветлужской серии; тогда разрез этой серии на горе Большое Богдо далеко не полный и песчаниково-конгломератовая толща не является нижним ее горизонтом.

Разрешение этого вопроса зависит от дальнейшего изучения палеонтологических остатков и вертикального распространения родов и видов остракод и комплексов харовых водорослей в верхнепермских и триасовых отложениях. При этом необходимо иметь в виду, что физико-географические условия в поздней перми и в начале раннего триаса были сходными. Отметим также, что ритмичное строение толщ довольно характерно для татарских отложений впадины.

На схеме сопоставления разрезов граница татарского яруса и нижнего триаса показана условно на глубине 4015 *м* в Аралсорской скв. СГ-1 и на глубине 1830 *м* в Джамбайской скв. П-22.

Осадкообразование в ветлужский (т. е. индский) век происходило в обширных мелководных континентальных бассейнах и в дельтах рек. По-видимому, ранее всего погружение и накопление осадков начались в пределах Новоказанско-Индерской (Аралсорско-Индерской) впадины и на юге междуречья Волги и Урала. В этих районах, возможно, к нижним горизонтам триаса относится

упомянутая выше песчаниковая толща, вскрытая в Аралсорской скв. СГ-1 на глубине 3900—4015 *м*, в Джамбайской скв. П-22 на глубине 1740—1830 *м*. Вслед за тем погружение распространилось на всю территорию Прикаспийской впадины и началось накопление песчаных и частично глинистых осадков и конгломератов, слагающих бузулукскую песчаниково-конгломератовую толщу. В районе оз. Баскунчак, к западу от него, и в восточной части впадины состав толщи более грубозернистый, в песчаниках содержатся рассеянные гальки и прослои конгломератов. В центральной и южной частях междуречья Волги и Урала отлагался в основном мелкозернистый песчаный и алевритовый материал, галек приносилось меньше, значительная часть толщи сложена глинами.

Накопление этих осадков сменилось отложением более мелкозернистых, в значительной части глинистых и алевритовых осадков, слагающих тананыкскую свиту. Этот процесс происходил в обширных континентальных бассейнах с преимущественно окислительными условиями осадкообразования, которые, как и в бузулукское время, мало отличались от условий татарского века. В южной части междуречья Волги и Урала и в западной части Южной Эмбы осадкообразование происходило, по-видимому, в пределах лагун при чередовании во времени окислительных и восстановительных условий.

Мощность ветлужских отложений достигает наибольшей величины в формировавшихся отрицательных структурах второго порядка. В пределах Новоказанско-Индерской впадины вскрытая мощность в Аралсорской скв. СГ-1 превышает 290 *м*, в скважинах Порт-Артура она более 260 *м*, на юге в Джамбайской скв. П-22 также достигает 290 *м*. В пределах других структур мощность ветлужских отложений несколько меньше: на Южной Эмбе она достигает 200—230 *м*, а в Западном Примугоджарье более 200 *м*.

На породах тананыкской свиты ветлужской серии повсеместно в пределах впадины залегают отложения баскунчакской серии — комплекс морских, лагунных и по окраинам впадины континентальных отложений. Эта серия представляет собой хороший каротажный репер и легко прослеживается в разрезах скважин. На схеме (рис. 1) баскунчакская серия показана в составе двух свит — богдинской известняково-глинистой и индерской известняковой.

Богдинская свита распространена почти на всей территории впадины. В ее основании выделяется небольшая (от 8 до 20 *м*) переходная пестроцветная толща глин и песчаников. На горе Большое Богдо в ней содержится фауна остракод, в основном дарвинулид, пелециопод, гастропод, зубы рыб и в отдельных прослоях растительные остатки. А. Г. Шлейфер выделила в разрезе Аралсорской скв. СГ-1 в основании богдинской свиты пестроцветную толщу, как зону Darwinula мощностью 135 *м*, и сопоставила ее с пестроцветной толщей горы Большое Богдо. Большая мощность зоны вызывает предположение, что пестроцветной толще горы Большое Богдо, возможно, соответствует часть зоны, другая часть относится к выше- или нижележащим свитам.

Выше залегает известняково-глинистая свита, сложенная морскими и лагунными осадками — глинами серыми, зелеными и частью красными с прослоями мергелей, известняков и песчаников. В таком составе известняково-глинистая свита распространена в пределах существовавших морских бассейнов в междуречье Волги и Урала как в центральной части (Новоказанско-Индерская впадина), так и в более западных районах (Светлоярская площадь и Владимирский купол), а также в прогибах триасового времени на территории Южной Эмбы. Ее мощность в разрезах на горе Большое Богдо превышает 40 *м* (до 170 *м*), в Аралсорской скв. СГ-1 более 130 *м*, на Мастексае в скв. П-28 более 100 *м* (вскрыта неполностью), на Индере около 100 *м*. На Южной Эмбе в западных разрезах мощность свиты достигает 80—90 *м*, к юго-востоку она сокращается, и в районе Южно-Эмбенского поднятия свита отсутствует.

К востоку от Индера и Доссора известняки постепенно исчезают из разрезов, свиту слагают темноцветные и пестроцветные глины и песчаники. В этой части впадины отложение осадков происходило в лагунах и в пределах равнин, временами заливавшихся морем. Наиболее восточным пунктом, где встречены лагунные отложения, является район Джаксамая. Вдоль восточной окраины впадины свита представлена толщей континентальных пестроцветных песчано-глинистых отложений. В Западном Примугоджарье геологи треста Актюбнефте-

разведка выделяют две свиты — нижнюю, акжарскую, мощностью до 115 *м* и верхнюю, кумсайскую, до 120 *м*, которые сопоставляют с богдинской свитой.

Богдинская свита содержит фауну, особенно богатую и разнообразную в морских и лагунных отложениях. На горе Большое Богдо в ней давно известны находки цератитов — родов *Doricranites*, *Tirolites*, а также пелеципод, гастропод, остракод, рыб, позвоночных, а также харовых водорослей. В настоящее время Е. В. Мовшович нашел остатки цератитов *Tirolites cassianus* (Quenst) в керне из скважин Владимировского купола в районе Енотаевки. На основании изучения остракод А. Г. Шлейфер выделила известняково-глинистую свиту, как зону Glorianella.

По фауне цератитов богдинская свита соответствует зоне с *Tirolites* и *Doricranites* соленосного яруса Мангышлака.

Выше богдинской свиты залегает мощная толща мелководных морских осадков, сложенных преимущественно известняками с пачками глин и песчаников. Она распространена в основном в средней части междуречья Волги и Урала и в районе оз. Индер.

В обнажениях на северном побережье оз. Индер эта толща представлена чередующимися пачками (мощностью приблизительно 50 *м*) известняков и песчанистых глин. Общая мощность составляет 200—210 *м*. Слои содержат многочисленную фауну пелеципод и остракод очень плохой сохранности, не допускающей их определения, и харовых водорослей.

Вверху этой толщи залегает пачка массивных светло-серых известковистых песчаников без фауны. Ее мощность 15 *м*. В 1938 г. В. В. Мокринский [5] сопоставил эту пачку с пачкой белых ракушняков-известняков, наблюдавшихся в изолированном выходе на Джамантау на южном побережье оз. Индер. В них была собрана фауна пелеципод, определенных Л. Д. Кипарисовой. На основании этой фауны возраст ракушечных известняков горы Джамантау и известковистых песчаников в разрезах северного побережья озера установлен как среднетриасовый. К среднему триасу условно была отнесена и вся нижележащая толща.

Позднее в слоях этой толщи мы собрали коллекцию, в которой оказалось возможным определение нескольких видов остракод нижнетриасового возраста. Из разрезов скважин, пробуренных на Аукетайчагыле, в известняках, сопоставленных с этой толщей, также были определены только нижнетриасовые остракоды. Поскольку нижележащая богдинская свита как горизонт с *Doricranites* и *Tirolites* относилась к средним горизонтам нижнего триаса и рассматриваемая толща с нижнетриасовыми остракодами и пелециподами, определенными еще А. В. Виттенбургом, за исключением верхней пачки известковистых песчаников могла быть сопоставлена с более высокими горизонтами нижнего триаса (зона Stacheites), присутствующими на Мангышлаке, представлялся возможным ее нижнетриасовый возраст. Поэтому данная толща была выделена как индерская свита и рассматривалась как верхние горизонты баскунчакской серии [8].

В последние годы эту свиту выделила А. Г. Шлейфер на Аралсорской скв. СГ-1 как зону Pulviella. Комплекс остракод этой зоны составляют виды нижнего триаса и ряд новых местных видов, что не противоречит отнесению этих слоев к нижнему триасу.

Верхняя пачка известковистых песчаников и известняки горы Джамантау выделяли до сих пор как средний триас, хотя и не было ясно, относить их к анизийскому ярусу или к верхам ладинского — низам карнийского ярусов. При этом неясным оставалось и положение в разрезе известняков горы Джамантау.

Изучение и сопоставление разрезов скважин, пробуренных в последние годы в междуречье и в районе оз. Индер, показывает, что известняки имеются только в толще, выделенной как индерская свита. Таким образом, устанавливается, что и известняки горы Джамантау относятся к индерской свите, к ее верхней части. Это подтверждает сопоставление, сделанное В. В. Мокринским, и вместе с тем показывает, что верхняя часть известняковой свиты в скважинах междуречья также может относиться к среднему триасу.

Изложенное приводит к заключению, что индерская свита может частью относиться к нижнему триасу и частью к среднему. Определение границ и объема той и другой частей зависит от дальнейшего тщательного и детального изучения

разрезов и фауны. Несмотря на то, что разрез горы Большое Богдо изучается почти столетие, фауна верхних горизонтов богдинской свиты еще не изучалась, и верхняя граница зоны Tirolites не установлена. Изучалась в основном нижняя часть мощностью до 40 *м*, тогда как вскрытая мощность свиты достигает 120 *м*. Следует в разрезах у оз. Индер произвести поиски фауны, сохранность которой позволила бы определять ее, чтобы получить палеонтологическую характеристику слоев и установить границу со средним триасом.

Выше известняковой толщи в тех же разрезах скважин в междуречье и на Индере залегает песчано-глинистая толща мощностью 60—80 *м*, выделенная А. Г. Шлейфер как зона с *Gemmanella*. Эта толща, по-видимому, также относится к среднему триасу.

В ладинское время произошел региональный подъем, сопровождавшийся значительным размывом ранее отложившихся осадков. Почти на всей территории впадины несогласно с размывом на различных горизонтах триаса, вплоть до нижних слоев богдинской свиты, а на востоке, по-видимому, и на тананыкской свите, залегает верхнетриасовая толща континентальных отложений. Наибольшая мощность этих отложений наблюдается во впадинах, формировавшихся в позднетриасовое время в междуречье Волги и Урала и на востоке в бассейне р. Уила. В Аралсорской скв. СГ-1 мощность верхнего триаса достигает 613 *м*, в скважинах Порт-Артура 680 *м*, на Мастексае в скв. П-28 490 *м* (неполная), в обнажениях на Индере 180 *м*, в Хобдинской опорной скважине более 600 *м*, на Илеке более 400 *м*. В районе Южной Эмбы мощность составляет около 240 *м*. Сложена толща глинами серыми и частью пестроцветными, песчаниками и песками, часто с углистыми включениями, примазками, прослойками, а на востоке даже с промышленными прослоями углей. В основании толщи повсеместно выделяется пачка песчаников, песков с гальками, на востоке с прослоями конгломератов; имеются небольшие прослои глин. Эта пачка является хорошим маркирующим репером и нефтеносным горизонтом на Южной Эмбе.

По растительным остаткам и споро-пыльцевым комплексам в толще выделяется в основном нижний кейпер — карнийский ярус. В полных разрезах в междуречье Волги и Урала и на востоке в Хобдинской опорной скважине намечается также и норийский ярус, но граница их в разрезах еще не уточнена и на составленной нами схеме (см. рис. 2) показана условно. В тех же разрезах в междуречье и на Южной Эмбе намечается рэтский ярус. Вероятно, он имеется и в разрезе Хобдинской опорной скважины.

Остановимся кратко на иных взглядах на возраст богдинской и индерской свит в разрезах горы Большое Богдо, Аралсорской скв. СГ-1 и в скважинах Саратовского Заволжья (Куриловка, Надеждинская, Ершовские скважины), высказываемых В. В. Липатовой [3] и Н. Н. Старожиловой (1966 г.). В. В. Липатова сравнивает разрез Прикаспийской впадины с разрезом триаса Германии и относит богдинскую свиту к верхам нижнего и в значительной части к низам среднего триаса на основании общности комплекса позвоночных, двух видов пелеципод (*Anodotophora fassaensis* Wissm. и *Myophoria nuculaeformis* Zenk.), остракод (*Clinocypris* aff. *elongata* (Sch n.,) *Darwinula gerdae* Gleb., *D. obruchevi Gerdalia* sp.) и филлопод. В разрезах Аралсорской скв. СГ-1 и скважин Саратовского Заволжья зона Glorianella А. Г. Шлейфер (расчлененная этими авторами на зоны Lutkevichinella и Glorianella), богдинская известняково-глинистая свита и зона Pulviella (зона Laevicythere авторов; индерская свита), содержащие комплексы скульптированных остракод, не встреченных в богдинской свите на горе Большое Богдо, отнесены к среднему триасу на основании литологического сходства известняково-глинистой и известняковой толщ с раковинным известняком триаса Северо-Германской впадины, присутствия в последнем остракод родов *Lutkevichinella*, *Spelucella* и Laevicythere (общие виды *L. vulgaris*, *L. piriformis*, *L. reniformis*), а также на основании находок в этих толщах видов харовых водорослей, распространенных в среднем триасе Швеции.

Зона Gemmanella отнесена к верхнему триасу на основании сходства комплекса остракод, аналогичных остракодам из верхнего триаса Северо-Германской впадины. К верхнему триасу отнесена и вышележащая толща континентальных отложений, причем крупный стратиграфический перерыв в основании этой толщи не отмечен.

Рассматривая приведенные доводы в пользу отнесения зон Glorianella и Pulviella к среднему триасу, необходимо сказать следующее. Сопоставление морских и лагунных отложений богдинской свиты горы Большое Богдо с вскрытыми Аралсорской СГ-1 и другими скважинами континентальными пестроцветными отложениями с остракодами зоны Gerdalia, триасовый возраст которой еще недостаточно доказан, вряд ли может быть принято. Трудно предположить, что при опускании впадины раннетриасовое море не проникло из района Баскунчака в центральную часть междуречья и что в этой наиболее погружавшейся части впадины во время отложения осадков, слагающих богдинскую свиту, существовали континентальные водоемы, в которых накапливались пестроцветные осадки. Это противоречит и тому, что наблюдается непосредственно в разрезах. На всей территории впадины выше пород красноцветной песчано-глинистой ветлужской серии залегает известняково-глинистая (или глинисто-известняковая) толща богдинской свиты. Отсутствие остракод со скульптированной раковиной, кроме *Triassinella*, в разрезе горы Большое Богдо можно объяснить различием фациальных условий осадконакопления; кроме того, в этом разрезе изучена только нижняя часть богдинской свиты (до 40 *м* из 120—170 *м*). В более восточных разрезах (Южная Эмба) скульптированные формы остракод встречаются совместно с нижнетриасовыми пелециподами в богдинской известняково-глинистой свите. Среди видов родов *Lutkevichinella* и *Glorianella*, распространенных в Прикаспийской впадине, еще не отмечено видов, общих с германскими.

Относить богдинскую свиту к верхам нижнего — низам среднего триаса, как это сделали В. В. Липатова, нельзя, поскольку зона *Tirolites cassianus* представляет средние горизонты оленекского яруса нижнего триаса. Верхним горизонтам этого яруса на Мангышлаке соответствует зона Stacheites, вполне возможным аналогом которой является индерская свита.

Таким образом, ни по геологическим данным, ни по фауне зоны Glorianella и Pulviella не отвечают среднему триасу Северо-Германской впадины. Присутствие некоторых видов пелеципод, известных из германского среднего триаса, в нижнем триасе Прикаспия объясняется, по-видимому, более широким их вертикальным распространением, чем было известно до сих пор.

Наличие крупного стратиграфического перерыва в основании континентальной толщи кейпера также не позволяет относить зону Gemmanella к верхнему триасу; более вероятен ее среднетриасовый возраст, хотя остракоды среднего триаса здесь не встречены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштадт Г. Е.-А., Колтыпин С. Н., Размыслова С. С. и др. Нефтегазоносные толщи Прикаспийской впадины. Труды ВНИГНИ, вып. 253, 1967.
2. Богачева М. И., Васильев Ю. М., Прошляков Б. К. и др. Уникальный разрез триаса в Аралсорской сверхглубокой скважине (Прикаспийская впадина). ДАН СССР, т. 165, № 3, 1965.
3. Липатова В. В. О германском типе триаса в Прикаспийской впадине. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1967.
4. Мазарович А. Н. Стратиграфия пестроцветных образований верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. Бюлл. МОИП, нов. сер., т. XLVII, отд. геол., т. XVII, вып. 1, 1939.
5. Мокринский В. В. Геологический очерк. Стратиграфический разрез отложений, слагающих Индерское куполовидное поднятие. Сб. «Индерские бораты» ГОНТИ, НКТП, 1938.
6. Решение Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. МНП СССР, ВНИГРИ. Гостоптехиздат, 1955.
7. Решение Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. МГ и ОН СССР, АН СССР. Гостоптехиздат, 1962.
8. Соколова Е. И. Пермские и триасовые отложения западной и южной части Прикаспийской впадины. Труды ВНИГРИ, вып. 118, 1958.
9. Шлейфер А. Г. Стратиграфия верхнепермских и триасовых нефтегазоносных комплексов центральной части Прикаспийской впадины. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1965.
10. Шлейфер А. Г. Стратиграфия нижнего триаса центральной части Прикаспийской впадины по данным сверхглубокого бурения. Сб. материалов НТС по глубокому бурению, вып. 4. Изд-во «Недра», 1965.

Р. Б. СЕЙФУЛЬ-МУЛЮКОВ, Г. А. ШЕРЕМЕТЬЕВ
(НИЛЗарубежгеология)

ПЕРМСКИЕ И ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРНОЙ БОРТОВОЙ ЗОНЫ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ЧАСТЕЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ ПЕРСПЕКТИВ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

Нефтегазоносность подсолевого палеозоя связывается с барьерными рифами нижнепермского возраста, возможно, обрамляющими один из бортовых уступов Прикаспийской синеклизы. Положительное решение этой проблемы коренным образом изменит перспективы нефтегазоносности всей Прикаспийской синеклизы.

Вопрос о барьерных рифах применительно к рассматриваемой территории впервые поставил в 1961 г. М. М. Грачевский. Решение этого вопроса требует анализа литолого-фациальных соотношений нижнепермских отложений возможно, принимающих участие в строении рифов и комплексов отложений, парагенетически тесно связанных с ними. Возможно, что один из бортовых уступов Прикаспийской синеклизы, аналогично границе между Предуральским прогибом и Русской платформой, служит разделом разнофациальных толщ подсолевой нижней перми. Разрезы скважин, пробуренных севернее бортового уступа, показывают, что нижнепермские отложения представлены здесь преимущественно сульфатно-карбонатными породами нормальной для платформы мощности (рис. 1). Фациально это породы шельфа, покрывавшего не только рассматриваемую, но и более обширную территорию Волго-Уральской области.

В Предуральском прогибе и, возможно, в синеклизе отложения подсолевого палеозоя сложены глинисто-карбонатными, темноцветными битуминозными породами сокращенной мощности. Они представляют образования, формировавшиеся в условиях некомпенсированного осадконакоплением погружения. Содержание рассеянного органического вещества и его состав позволили Н. М. Страхову (1936) и Д. М. Шамову (1955) считать эти породы сингенетично нефтегазоносными.

Южнее бортового уступа подсолевой палеозой вскрыт в скв. 6 Карпеновской площади (Саратовское Заволжье) и в скв. 25 Ташлинской площади (юг Оренбургской области). В первой под галогенами залегают карбонаты нижней перми мощностью 493 *м*. В Ташлинской скважине вскрытая мощность нижнепермских карбонатов возрастает до 900 *м*, что представляет большой интерес.

Таким образом, разрезы подсолевого палеозоя, вскрытые в прибортовой зоне, показывают, что нижнепермский шельф с карбонатной седиментацией простирался южнее современного бортового уступа синеклизы. Поэтому и полоса барьерных рифов, вероятно, развита во внутренней прибортовой зоне.

Стратиграфические аналоги подсолевого палеозоя вскрыты в Западном Примугоджарье. В скважинах Алибек-Мола 13, Шенгельший 11 и других они представлены мелководными терригенными и карбонатными породами. Для отложений этого района характерно увеличение количества грубообломочного материала, сносившегося с Урала и Мугоджар.

На структуре Жана-Жол вскрыты сакмарско-артинские отложения депрессионного типа (Плешаков, 1964 г.), представленные темно-серыми аргиллитами и алевролитами с прослоями органогенных серых известняков. Мощность отложений сокращена. Приведенный факт свидетельствует о возможности развития депрессионных фаций внутри синеклизы. Тем не менее, пробуренные глубинные

скважины не осветили основного для решения рифовой проблемы вопроса, касающегося литолого-фациальных соотношений в подсолевой толще, развитой по обе стороны седиментационного нижнепермского борта.

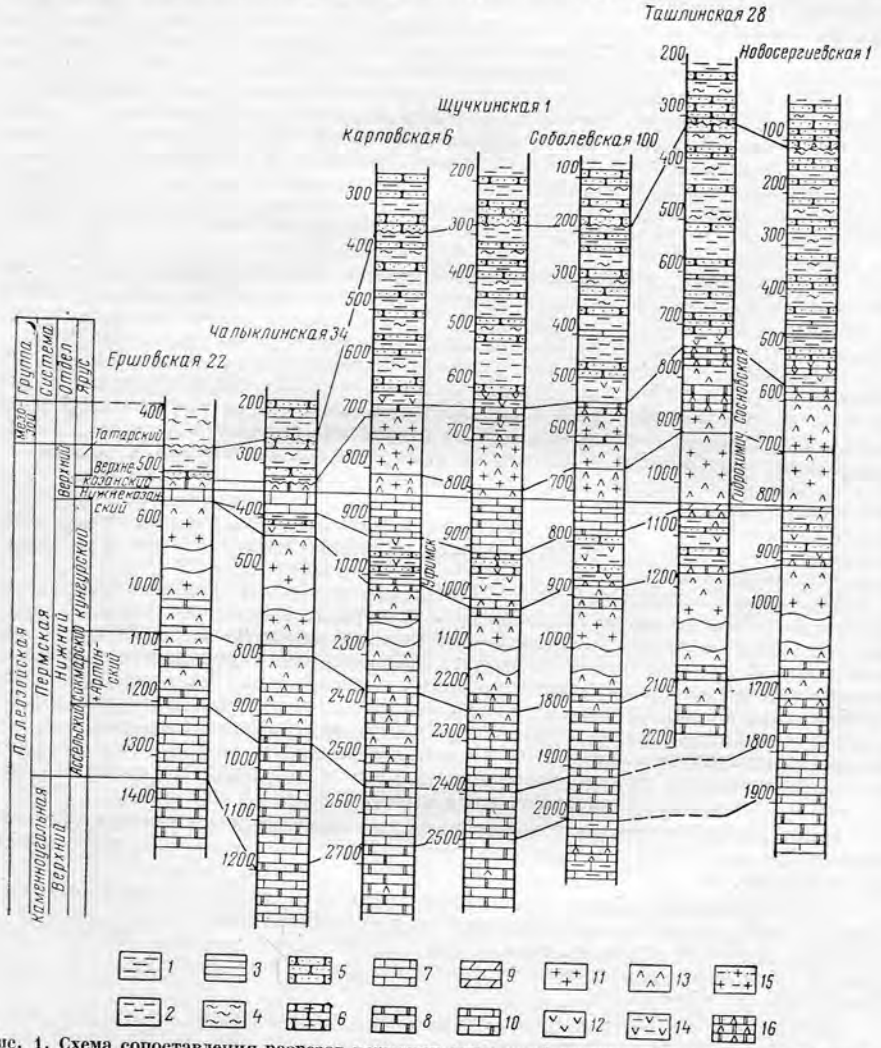


Рис. 1. Схема сопоставления разрезов пермских отложений северной бортовой зоны Прикаспийской синеклизы по профилю скважин Ершовская 22 — Новосергиевская 1. Составил Г. А. Шеремстьева с использованием материалов НВНИИГГ, треста Уральскнефтегазразведка и Оренбургского ТГУ.

1 — глины; *2* — глины песчанистые; *3* — аргиллиты; *4* — алевролиты; *5* — песчаники; *6* — песчаники с включением соли; *7* — известняки; *8* — доломиты; *9* — мергели; *10* — известняки доломитизированные; *11* — соль; *12* — гипс; *13* — ангидрит; *14* — глины загипсованные; *15* — глины с включением соли; *16* — доломиты ангидритизированные.

Для рассматриваемой проблемы интересны характер регионального изменения мощностей галогенов и наличие зон высоких градиентов их мощностей. Они позволяют судить о строении бортовой зоны и истории ее формирования в нижней перми.

Мощность галогенов увеличивается на юго-восток. В прилегающих районах платформы мощность этого комплекса по линии Ново-Сергиевская — Соболево — Перелюб составляет 700—770 *м*. К югу она плавно возрастает. В бортовой зоне мощность галогенов изменяется незначительно, либо остается постоянной. Так, на Ташлинском пересечении в скважинах, удаленных друг от друга на 35 *км* и разделенных бортовым уступом, разница составляет 240 *м*. На Карпеновском пересечении в скважинах, разделенных бортовым уступом, мощность галогенов 320 и 830 *м*. По данным сейсмометрии, в том числе МРНП (региональные профили I, II, IV в районе Уральска, профиль 43 КМПВ в районе Озинок и др.), изменения мощности галогенов в пограничных областях, разделенных бортовыми уступами, не наблюдается. На Ерусланском и Уральском пересечениях мощности галогенов южнее бортового уступа даже уменьшаются, а мощность подсолевых карбонатов, залегающих между верейским горизонтом и подошвой кунгура, увеличивается. Это видно на профилях сейсморазведки КМПВ и МОВ (I, II, IV профили).

Таким образом, современная тектоническая граница синеклизы, которой соответствует основной бортовой уступ, не совпадает с резким градиентом мощностей галогенов. Последний, вероятно, проходит южнее уступа и с ним должны быть связаны барьерные рифы нижнепермского возраста.

В галогенном комплексе кунгура нефтегазоносность связывается с внутрисолевыми терригенными и карбонатными прослоями. Проблема эта практически не изучена в масштабах всей Прикаспийской синеклизы. Внутри галогенной толщи присутствует несколько прослоев терригенных пород. Так, в скв. 2 Павловской площади наиболее мощная из этих толщ превышает 100 *м*, а в скв. 2 Мухор 200 *м*. В терригенных прослоях присутствуют красноцветные глины, песчаники, аргиллиты и реже доломиты. Четкая стратиграфическая приуроченность и выдержанность этих отложений на больших расстояниях позволяют строить структурные карты, отражающие строение бортовой зоны по внутрисолевым горизонтам.

Нефтепроявления и небольшие скопления нефти в гидрохимическом комплексе известны давно. В Актюбинском Приуралье они встречаются по всему разрезу соляной толщи. Пропитанные нефтью песчаные прослои встречены в скважинах Южно-Эмбенского района. В рассматриваемом регионе зафиксированы нефтепроявления из внутрисолевых горизонтов на Челкарском куполе. Необходимость более тщательного изучения рассматриваемых отложений в процессе бурения скважины очевидна. Терригенные внутрисолевые прослои нередко имеют значительную мощность (от нескольких метров до 250 *м*). Они залегают внутри практически непроницаемых пород, что обеспечивает хорошую сохранность в ловушках мигрировавшей сюда нефти.

Из отложений надсолевой толщи реальные перспективы открытия промышленных скоплений нефти и газа могут связываться с верхнепермско-триасовыми отложениями.

Рассматриваемые общие стратиграфические особенности, полнота разреза, вещественный состав отложений, изменения мощностей комплекса и отдельных его подразделений и расположение зон значительных градиентов мощностей служат основанием для оценки перспектив нефтегазоносности соответствующих отложений.

Во внешней прибортовой зоне синеклизы верхнепермские отложения выделяются в составе уфимского, казанского и татарского ярусов. Во внутренних районах синеклизы вскрыт лишь татарский ярус (Чувашская, Куриловская, Аралсорская площади).

Максимальные мощности уфимских отложений установлены на юге Оренбургской и прилегающей к ней части Уральской областей. С запада эта область ограничена линией Карповская — Щучкинская — Соболево — Бузулук. Здесь мощность уфимского яруса достигает 120—130 *м* (рис. 1). Он представлен терригенными красноцветными породами — песчаниками, алевролитами и глинами с прослоями доломитов, известняков и мергелей и линзами гипсов и ангидритов. Западнее, в Саратовском Заволжье, мощность сокращается до 50—60 *м* (Перелюбская, Дергуновская, Рахмановская и другие площади, рис. 2). Разрез

становится в основном глинистым. Глины кирпично-красные, алевритистые с прослоями ангидрита, гипса, доломита.

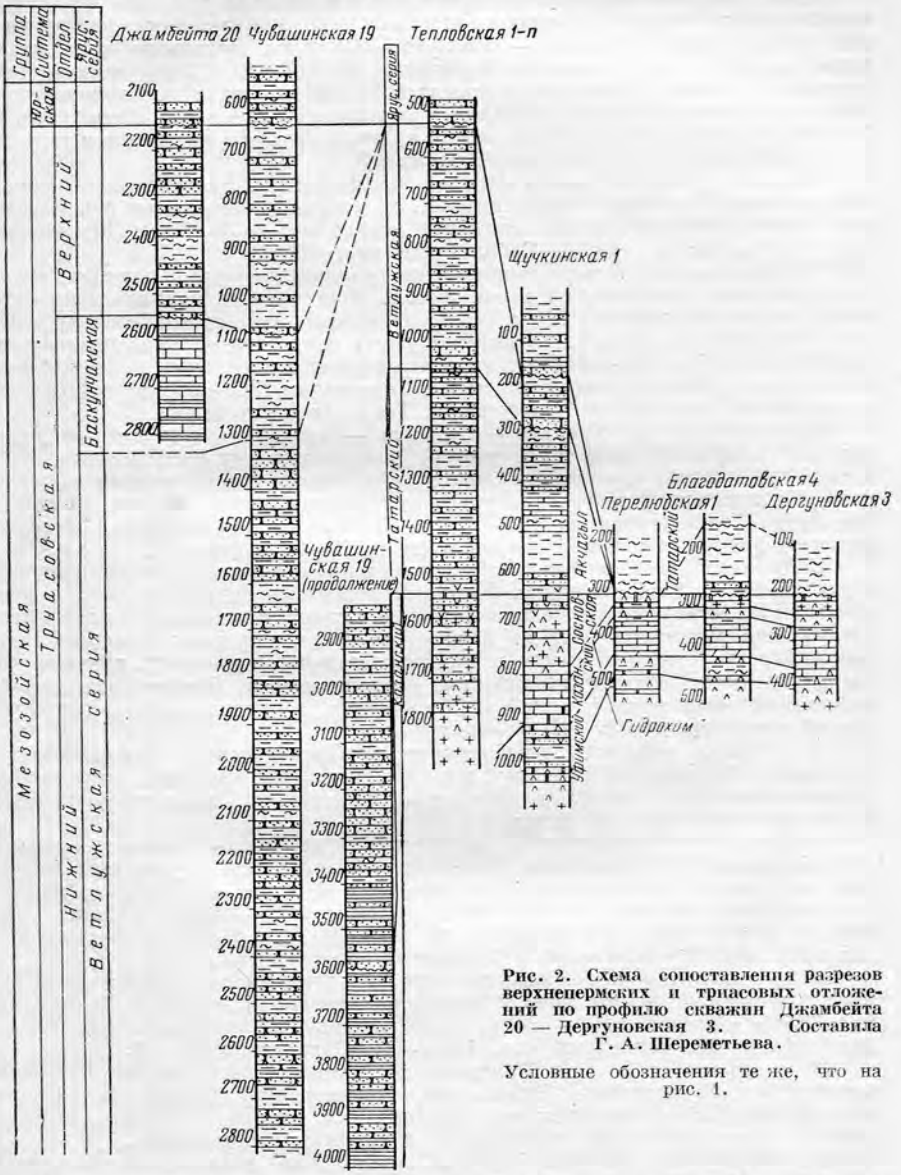


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов верхнепермских и триасовых отложений по профилю скважин Джамбейта 20 — Дергуновская 3. Составила Г. А. Шереметьева.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

По литологическим данным уфимские отложения выделяются в центральной части синеклизы, в Эльтонской опорной скважине (Иванова, 1961 г.). Это пестрые песчано-глинистые породы с прослоями доломитов мощностью 23 *м*.

Отложения казанского яруса на северо-западном обрамлении синеклизы перекрывают породы уфимского яруса, а местами образования нижней перми.

В составе яруса выделяются калиновская свита нижнеказанского подъяруса, а в верхнеказанском подъярусе гидрохимическая и сосновская свиты.

Литолого-фациальный состав и мощности казанских отложений различны по обе стороны от предполагаемого дизъюнктивного нарушения, простирающегося в направлении Уральск — Соболево — Бузулук. Восточнее нижнеказанский подъярус представлен маломощной пачкой (10—12 *м*) темноцветных тонкослоистых известняково-мергельных битуминозно-глинистых пород, вскрытой на Сорочинской, Новосергиевской, Ташлинской и других площадях (рис. 1). К этому же типу отнесены и отложения нижнеказанского подъяруса в разрезах скважин Тепловской и Павловской площадей.

Западнее названной линии калиновская свита представлена мелководными отложениями — светлыми известняками, доломитами, мергелями с прослоями темно-серых глин. Мощности отложений возрастают до 70—100 *м* (Щучкинская скв. 1, Карповская скв. 6, Соболевская скв. 100).

Верхнеказанские породы также имеют различный состав и мощность по обе стороны от рассматриваемой выше линии. Восточнее гидрохимическая свита представлена мощной (до 120 *м*) солевой линзой, заключенной между двумя ангидритовыми прослоями. Сосновская свита представлена карбонатно-терригенными и карбонатно-сульфатными отложениями с прослоями каменной соли. Наибольшие мощности верхнеказанского подъяруса (320—350 *м*) установлены в скважинах Ташлинской, Павловской, Тепловской площадей.

Западнее линии Уральск — Соболево — Бузулук мощности верхнеказанских отложений резко сокращаются. Здесь отложения представлены карбонатно-сульфатными породами — ангидритом серого цвета, доломитизированными, с прослоями доломита, участками замещенными солями. Мощности подъяруса сокращаются до 150—170 *м*. В Саратовском Заволжье мощность верхнеказанских отложений сокращается до 40—60 *м* (рис. 2).

В Прикаспийской синеклизе нижнеказанские отложения условно выделены в Эльтонской опорной скважине. Они представлены морскими породами — доломитами и известняками, переслаивающимися с глинами известковистыми зеленовато-серыми мощностью 128 *м*. Южнее, в обнажении горы Большое Богдо отложения, условно относимые к нижнеказанскому подъярусу, представлены преимущественно серыми доломитами, трещиноватыми, брекчированными известняками мощностью до 150 *м*. Отложения верхнеказанского подъяруса в этой части синеклизы не установлены.

В разрезах скважин, пробуренных в Оренбургской, Куйбышевской, Уральской, Саратовской областях, к татарскому ярусу отнесены красноцветные песчано-глинистые породы с прослоями известняков, доломитов, мергелей и включениями гипса и ангидрита.

По литологии разрез делится на две пачки: нижнюю — глинисто-песчаную (Оренбургская, Куйбышевская, Уральская области), или глинистую (Саратовское Заволжье и Приволжская моноклиналь), и верхнюю — песчано-глинистую.

Мощности татарских отложений изменяются от 0—200 *м* в Дальнем Саратовском и Куйбышевском Заволжье до 400—500 *м* в разрезах скважин юго-западной части Оренбургской и Уральской областей (рис. 1, 2).

Мощности татарских отложений при переходе во внутреннюю бортовую зону меняются незначительно. В скважинах внешней прибортовой зоны они колеблются в пределах 200—400 *м*, а во внутренней не превышают 500 *м* (Ташлинская скв. 25, Тепловские скв. I и I—II, Павловская скв. 1).

В северо-западной части Прикаспийской синеклизы татарские отложения вскрыты на Аралсорской, Чувашской, Куриловской, Таловской площадях и представлены преимущественно аргиллитами бурого и вишнево-красного цвета с прослоями бурых алевролитов и глинистых песчаников.

На территории северной бортовой зоны многие исследователи выделяют нижний триас в составе ветлужской серии, а во внутренних частях синеклизы триасовая система представлена нижним (ветлужская и баскунчакская серии) и верхним отделами.

Нижнетриасовые отложения северной бортовой зоны подразделяются на две пачки — нижнюю — песчано-глинистую и верхнюю — преимущественно глинистую. Мощность отложений колеблется от нуля до 200 *м*, сокращаясь

в северо-западном направлении вплоть до исчезновения отложений из разреза за счет предъюрского размыва. Мощность отложений возрастает к югу и юго-востоку к Прикаспийской синеклизе. Непосредственно южнее уступа фиксируется резкое увеличение мощностей до 600—650 *м* (Тепловская, Павловская, Ершовская площади). С увеличением мощности разрез становится более полным за счет присутствия более высоких горизонтов.

Изложенное выше дает основание утверждать, что максимальный градиент мощностей нижнетриасовых отложений относится к зоне основного бортового уступа, что подтверждает его нижнетриасовый возраст.

Во внутренних частях Прикаспийской синеклизы отложения ветлужской серии вскрыты многочисленными скважинами и представлены континентальными красноцветными песчано-глинистыми породами. Изучение литологического состава этих отложений позволяет в северо-западной части синеклизы выделить три типа разреза.

Первый тип — преимущественно аргиллитовый — развит в центральной, наиболее погруженной части синеклизы. В сверхглубокой Аралсорской скважине он сложен преимущественно красновато-коричневыми алевролито-аргиллитовыми породами мощностью 1775 *м*. С глубины 4457—4584 и 4763,5—4764,4 *м* из этих отложений были подняты образцы керна, насыщенного легкой нефтью.

Отложения второго типа — глинисто-песчаного — развиты в северной части Волго-Уральского междуречья. Ветлужские отложения этого типа вскрыты на Тепловской, Куриловской, Ершовской, Южно-Ершовской и других площадях. Мощность ветлужской серии в скв. Г-1 Куриловской площади составляет 830 *м*.

К востоку от отложений описанного типа скв. П-19 Чувашской площади вскрыла мощную толщу ветлужских красноцветных пород песчано-глинистого состава (см. рис. 2). Мощность условно выделяемых ветлужских отложений в этой скважине возрастает до 2300 *м*.

Континентальные красноцветные отложения ветлужской серии сменяются вверх по разрезу преимущественно сероцветными морскими карбонатными и терригенно-карбонатными образованиями баскунчакской серии. Распространение этих отложений в северной бортовой зоне контролируется линией бортового уступа. Севернее ее баскунчакские отложения отсутствуют, южнее широко распространены. Наиболее полные разрезы вскрыты в центральных наиболее погруженных частях синеклизы. Мощность отложений здесь превышает 450 *м*. Разрез сложен серыми известняками, неравномерно глинистыми, с прослоями серых аргиллитов и алевролитов.

В западном, северо-западном и северо-восточном направлениях от центральных частей синеклизы происходит сокращение мощности баскунчакских образований за счет срезания верхних частей и постепенное замещение карбонатных пород глинистыми и песчано-глинистыми. Южнее Узени-Ичкинской приподнятой зоны в скважинах Новоузенской 2, Веселовской 1, Спортивной 2, Надеждинской 23 вскрывается разрез мощностью 350—400 *м*, сложенный преимущественно терригенно-карбонатными отложениями. Далее на северо-запад, на южных склонах Узени-Ичкинской зоны терригенно-карбонатные породы баскунчакской серии резко сокращаются в мощности (до 200—250 *м* на Куриловской, Таловской, Ершовской площадях).

Морские осадки к востоку замещаются красноцветными песчано-глинистыми породами. Мощность условно выделяемых баскунчакских отложений в скв. П-19 Чувашской площади составляет 200 *м*. В опорной Хобдинской скважине разрез сложен темно-серыми аргиллитами с прослоями песчаников. Мощность 380 *м*.

В образованиях баскунчакской серии установлены многочисленные нефтегазопроявления. В Аралсорской скв. СГ-1 на глубине 3350 и 3445 *м* отмечены газопроявления, а с глубины 3500 *м* поднят керн, насыщенный нефтью. На площадях Аукетайчагыл и Ушкультас трещины в известняках были заполнены нефтью. В скв. 4 площади Ушкультас при происхождении баскунчакских известняков произошел газовый выброс. Известны нефтепроявления на площади Индер.

Максимальные по мощности и полноте разреза отложения верхнего триаса распространены в центральной части Прикаспия. К северу и западу мощность их сокращается до полного исчезновения этих пород за основным бортовым

уступом. Разрез сложен континентальной толщей сероцветных аргиллитоподобных глин и аргиллитов, переслоенных песчаниками и алевролитами.

Большие мощности пород (680 и 620 *м*) вскрыли скважины Порт-Артур 17 и Аралсор СГ-1. Максимальная мощность верхнетриасовых пород (880 *м*) отмечается в Хобдинской опорной скважине. Из этих отложений получены притоки нефти и газа на площади Болган-Мола с глубин 836—841 и 1600—1800 *м*.

Изменения мощностей верхнепермско-триасового комплекса отражены на схематической карте (рис. 3). В Прикаспийской синеклизе ни одна из пробуренных в межкупольных мульдах скважин не вскрыла полной мощности комплекса, поэтому для построений были использованы сейсмические региональные профили, на которых определялись значения мощностей надсолевой толщи в межкупольных мульдах. Из этой величины вычиталась мощность толщи мезозоя и кайнозоя. Полученные значения принимались за первичные седиментационные мощности. Мощности комплекса нарастают от прибортовых участков к синеклизе, причем максимальный градиент (до 1000 *м*) фиксируется в зоне бортового уступа, что подтверждает его верхнепермско-нижнетриасовый возраст.

Солянокупольная тектоника не препятствует выделению областей верхнепермско-триасового прогибания и разделяющих их областей воздымания. Первая область увеличенных мощностей совпадает с центральной частью Прикаспийской синеклизы. Мощность комплекса в межкупольных мульдах по данным сейсмометрии достигает 6 тыс. *м*. Южнее бортового уступа выделяются еще две области увеличенных мощностей. В западной области, совпадающей с Узени-Ичкинской зоной и расположенной в Саратовской области, мощность комплекса достигает 2,5 тыс. *м*, в восточной, расположенной юго-восточнее Уральска, она превышает 4 тыс. *м*.

В среднем течении рек Большого и Малого Узеней выделяется одна из зон сокращенных мощностей (до 1,5 тыс. *м*). Во второй области — Челкарско-Джамбейтинской, разделяющей Уральский и Центральный прогнутые участки, мощность уменьшается до 2 тыс. *м*. Узени-Ичкинскую и Уральскую зоны увеличенных мощностей разделяет область с сокращенными до 1,5 тыс. *м* мощностями.

Для установления районов, наиболее перспективных для поисков залежей нефти и газа в верхнепермско-триасовых отложениях, важно установить не только положение прогибов и поднятий, но и простирание зон, в пределах которых происходит наиболее значительное изменение мощностей отложений. В настоящее время максимальная продуктивность структурных ловушек, расположенных в зонах резкого градиента мощностей нефтегазоносных комплексов, твердо установлена.

Солянокупольная тектоника не меняет существа этих зон. Формирование комплекса рассматриваемых отложений происходило в самостоятельном седиментационном бассейне, характер осадконакопления в котором определялся не солянокупольной тектоникой, а региональной структурой данной территории в период седиментации. Солянокупольная тектоника вторично наложена на первоначальную структуру комплекса.

Таким образом, если в результате анализа мощностей отложений верхней перми и триаса удалось бы выявить зоны их значительного градиента, то все солянокупольные локальные структуры, находящиеся в их пределах, можно было бы считать наиболее перспективными для поисков залежей нефти и газа. Такие зоны выделяются на рассматриваемой территории.

Промышленные скопления нефти и газа в верхнепермско-триасовых породах имеются в Западном Примугоджарье, Оренбургской, Волгоградской и Гурьевской областях. Многочисленные нефтегазопроявления и мелкие скопления нефти и газа имеются и на данной территории. Это свидетельствует о региональной нефтегазоносности отложений верхней перми и триаса, в разрезе которых имеются коллекторские и слабо проницаемые толщи. Возможность аккумуляции нефти и газа в любой из коллекторских толщ верхней перми и триаса можно признать вероятной. Нефтегазоносность будет главным образом эпигенетичной, обязанной миграции нефти из нижележащих палеозойских отложений. В связи с этим татарские и казанские породы в отношении возможной эпигенетичной нефтегазоносности обладают преимуществом перед триасовыми.

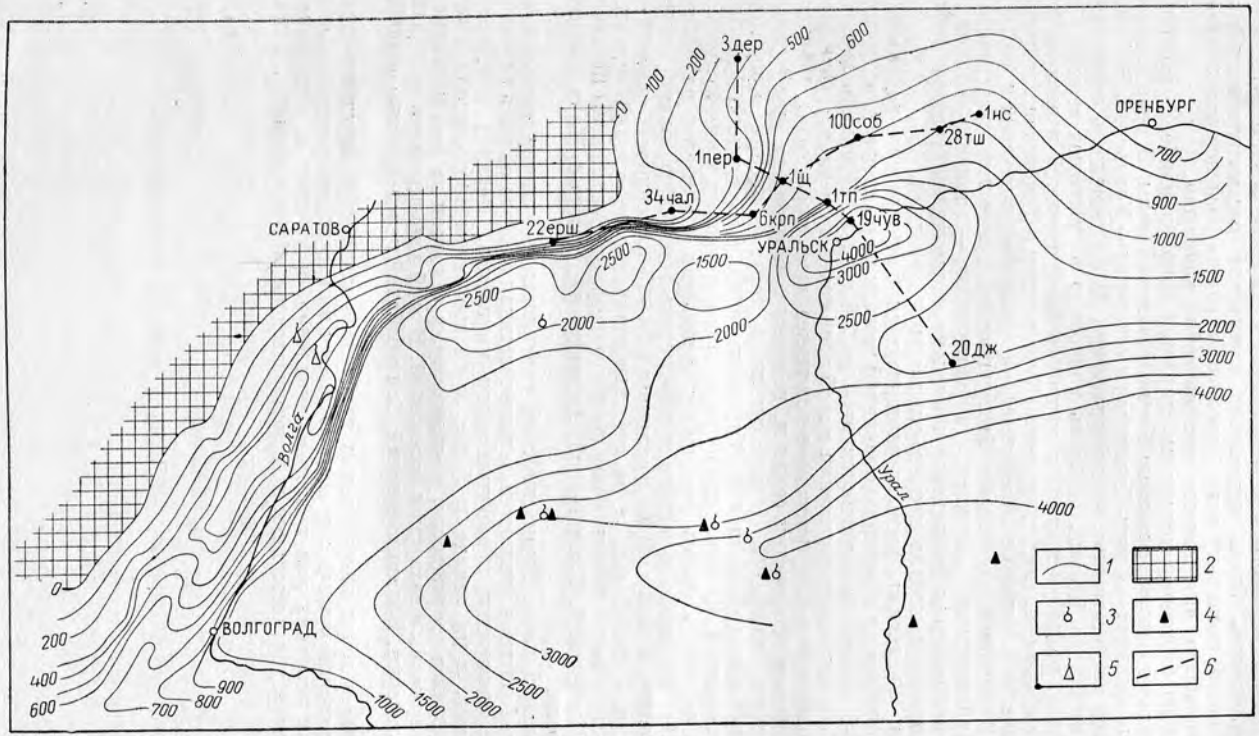


Рис. 3. Схематическая карта мощностей отложений верхней перми и триаса северо-западной части Прикаспийской синеклизы. Составили Р. Б. Сейфуль-Мулюков, Г. А Шереметьева. Использованы материалы ВНИИГеофизики, Спецгеофизики, Нижволгонефтегеофизики, НВНИИГГ, ВНИИНГ, треста Казахстаннефтегеофизика, Уральскнефтегазразведка, Оренбургского ТГУ.

1 — изопахиты отложений верхней перми и триаса; *2* — область современного отсутствия отложений верхней перми и триаса; *3* — газопроявления; *4* — нефтепроявления; *5* — газовые месторождения; *6* — направления сопоставления разрезов пермских и триасовых отложений.

В рассматриваемом регионе намечено положение трех зон, в которых вверх по региональному восстанию сокращается мощность отложений. В число их не включена полоса основного бортового уступа с наиболее резким градиентом мощностей отложений. Здесь надсолевые комплексы рассматриваются как малоперспективные, поскольку зона бортового уступа на послепермских этапах развития испытывала интенсивные тектонические движения.

Параллельно бортовому уступу простирается одна из наиболее крупных зон, совпадающая с южными склонами Узени-Ичкинской зоны. В зоне выделяются две ветви: западная — Узени-Ичкинская и восточная — Уральская. В Узени-Ичкинской зоне на расстоянии, не превышающем 35 *км*, мощность отложений сокращается от 2,5 до 1,5 тыс. *м*. Здесь полностью отсутствуют верхнетриасовые отложения, резко уменьшаются мощности баскунчакской и ветлужской серий за счет срезания верхних горизонтов (Куриловская и Таловская площади). С запада на восток изменяется литологический состав баскунчакской и ветлужской серий. В западной части зоны баскунчакские отложения представлены терригенно-карбонатными породами, а ветлужские — глинисто-песчаными; в восточном направлении происходит постепенное замещение состава пород обеих серий преимущественно песчано-глинистыми породами.

Восточная, Уральская, ветвь характеризуется более резким изменением мощностей комплекса по сравнению с западной ветвью: на расстоянии, не превышающем 40 *км*, мощности изменяются от 4 до 2,5 тыс. *м*. Мощность верхнетриасовых и баскунчакских отложений в этой зоне почти не меняется. Основное сокращение мощности пермо-триасового комплекса здесь происходит, по-видимому, за счет пород ветлужской серии и, возможно, частично за счет нижележащих татарских отложений. Перспективны в нефтегазоносном отношении в рассмотренной зоне Скворкинский, Турчаниновский, Чабаковский, Калмыкчабанский, Чижинский, Егинчайский купола с примыкающими к ним мульдами.

Вторая зона значительных градиентов мощностей намечается на западе территории. Она обрамляет с востока и юго-востока Узеньскую область сокращенных мощностей. В этой зоне на расстоянии в 20—25 *км* мощности отложений сокращаются от 2 до 1,5 тыс. *м* за счет выклинивания отложений верхнего триаса вплоть до полного исчезновения его из разреза. Здесь выявлены Шильно-Балкинский, Канаевский, Кзылтакский, Антоновский, Восток-3, Карасбанский и другие купола.

В центральной части Прикаспийской синеклизы выделяется третья зона значительных градиентов мощностей, ограничивающая с севера область развития максимальных мощностей пермо-триасового комплекса. Перепад мощностей составляет 2 тыс. *м* на западе и 3 тыс. *м* на восточном продолжении зоны. Мощность комплекса сокращается, по-видимому, в основном за счет изменения мощностей ветлужских и татарских отложений. В этой зоне выделяются Акмайский, Ушкультасский, Болганмолинский, Санкебайский перспективные соляные купола.

Выделенные в зонах значительных градиентов мощностей верхнепермско-триасовых отложений купола с примыкающими к ним мульдами располагаются в оптимальных условиях для нефтегазонакопления, и каждый из них может служить объектом для постановки поисково-разведочных работ на нефть и газ.

Л. Я. САЙДАКОВСКИЙ (УкрНИГРИ)

СТРАТИГРАФИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПО ХАРОФИТАМ

Остатки харовых водорослей в триасовых отложениях юга Русской платформы изучены из 300 местонахождений. Подавляющее большинство находок приурочено к кернам скважин, так как на огромной территории распространения триаса от г. Турова в Белоруссии до г. Актюбинска в Казахстане пестроцветы залегают на большой глубине и покрыты мощным чехлом мезозойских отложений. Только на севере западных окраин Донбасса, на Донской Луке, на горе Большое Богдо и около оз. Индер триасовые отложения выходят на дневную поверхность. Здесь они являлись предметом первоначальных исследований. Из всех перечисленных обнажений изучены харовые водоросли.

Скважины, из которых изучались харофиты, расположены на юге Русской платформы в различных геоструктурных условиях и пробурены на территории Припятского прогиба, Днепровско-Донецкой впадины, северо-западных, северных и северо-восточных окраин Донбасса, Преддонецкой депрессии, Донской Луки, Приволжской моноклинали, Астраханского, Волгоградского и Саратовского Поволжья, центральных районов Прикаспийской впадины, Южной Эмбы и Западного Примугоджарья.

В результате изучения харофитов в стратиграфическом разрезе мощной толщи триасовых отложений отмечено изменение комплексов связанное с эволюционным развитием харофитов. Мы выделили семь стратиграфических зон по харофитам, из которых I—III зоны отнесены к ветлужским, IV—V — к баскунчакским отложениям нижнего триаса, VI—VII зоны — к верхнему триасу.

Характерной особенностью зональных комплексов харофитов является выдержанность их на всей территории юга Русской платформы, что дает возможность установить возраст и сопоставлять одновозрастные, иногда и разнофациальные триасовые отложения, очень бедные другими группами органических остатков. Равное, а иногда и большое значение, особенно в карбонатных пачках морских отложений, имеют остракоды. Учитывая наиболее частую встречаемость в пестроцветах харофитов и остракод, их комплексное изучение имеет огромное значение.

В последнее время благодаря детальным и систематическим исследованиям А. Г. Шлейфер и Н. Н. Старожиловой остракод в Прикаспийской впадине значительно детализирована стратиграфия триасовых отложений. Особенно важное значение имеют работы В. В. Липатовой, в которых на основании общности геологического строения и фауны остракод Северо-Германской и Прикаспийской впадин устанавливается трехчленное деление триаса в Прикаспии.

В 1966 г. нам представилась возможность изучить харофиты из среднего пестрого песчаника и нижнего кейпера ГДР, переданных нам В. В. Липатовой, и всех трех отделов триаса НРБ. Большое значение для изучения стратиграфического распространения харофитов в триасовых отложениях имеет Аралсорская сверхглубокая скважина, вскрывшая отложения триаса мощностью 2855 *м*, содержащие харофиты по всему разрезу.

Изучение харофитов из палеонтологически охарактеризованных отложений триаса ГДР и НРБ и сопоставление их с изученными харофитами из триасовых

отложений юга Русской платформы дают возможность уточнить возраст выделенных нами ранее биостратиграфических зон по харофитам в триасе юга Русской платформы.

НИЖНИЙ ТРИАС

Индский ярус

I зона — Sphaerochara karpinskyi. Зона представлена во всех регионах юга Русской платформы грубозернистыми терригенными породами красно-бурой и кирпично-красной окраски. На границе позднепермской и раннетриасовой эпох происходит резкое обновление комплекса харофитов. В I зоне не встречается видов, характерных для татарских отложений верхней перми: *Stomochara diserta* Said. sp. n., *Stm. lubrica* Said. sp. n., *Cuneatochara amara* Said. sp. n., *Maslovichara sokolovii* Said., *Porochara bachmatica* Said., *P. volgensis* Said.

В этой зоне зарождаются наиболее примитивные сферохары и порохары: *Sphaerochara karphnskyi* (Demin) Said., *Sph. wetlugenesis* Said., *Sph. latzkovae* Kis., *Porochara sphaerica* Kis., *P. dergalschiensis* Kis., *P. lipatovae* Kis., *P. contina* Said., *Cuneatochara acuminata* Said., *Stellatochara maedleriformis* Said.

Зона **Sphaerochara karpinskyi** выделяется в скв. Аралсор СГ-1 в интервале 4764—5500 *м*, достигая мощности 736 *м*, уменьшающейся к бортам Прикаспийской впадины до 100 *м*. На Донской Луке и окраинах Донбасса I зона литологически не отличается от вышележащей песчано-глинистой карбонатной толщи и выделяется только палеонтологически. В Днепровско-Донецкой впадине и Припятском прогибе I зоне соответствует по объему кореневская свита, пермский возраст которой установлен Ф. Е. Лапчик на основании обширного определения филлопод. Кроме приводимых ранее данных о триасовом возрасте кореневской свиты, в последнее время получены новые палеонтологические данные по материалам тематической партии УкрНИГРИ под руководством Е. Б. Чутко. В скв. 24-к на Южно-Доманович ской площади в интервале 495—504 *м* нами определены харофиты *Stellatochara maedleriformis* Said., *Porochara sokolovae* Said., *Sphaerochara karpinskyi* (Demin) Said., *Sph. wetlugensis* Said. В скв. Осташковичская 11-к в интервалах 532—540, 549—557, 614—622 *м* определены *Stellatochara maedleriformis* Said., *Porochara sokolovae* Said., *Stenochara maedleri* (H. at H.) Gramb., *Sphaerochara karpinskyi* (Demin) Said., *Sph. wetlugensis* Said.

В этой же скважине в интервале 581—589 *м* А. Ю. Лопато определил филлоподы *Vertexia tauricornis* Lutk., известные из ветлужских отложений р. Вятки.

II зона — Sphaerochara globosa по литологическому составу и окраске пород очень близка описанной нижележащей зоне, но в некоторых разрезах наблюдается увеличение глинистости и карбонатности пород.

Во II зоне увеличивается количество описанных выше харофитов, они достигают расцвета и появляются новые виды: *Sphaerochara globosa* (Said.) Said., *Porochara belorussica* Said., *P. sokolovae* Said., *P. rykovii* Said. Мощность II зоны колеблется от 40—60 *м* в Днепровско-Донецкой впадине до 90 *м* в Донбассе и 186 *м* в Прикаспийской впадине.

В целом I и III зоны, выделяемые в объеме индского яруса, содержат бедный в видовом и родовом отношении комплекс харофитов.

Оленекский ярус

III зона — Porochara triassica сложена песчано-глинистыми породами с прослоями мергелей, алевролитов, аргиллитов и известняков. В некоторых районах Прикаспийской впадины (гора Большое Богдо, Владимировский и Енотаевский купола) окраска пород сероцветная с прослоями красноцветной. В других районах юга Русской платформы окраска пород III зоны красноцветная.

III зона характеризуется обновлением комплекса харофитов за счет появления ауэрбахихар и крупных порохар: *Porochara triassica* (Said), Gramb., *P. brotzenii* (H. at R.) Gramb., *P. urusovii* Said., *P. kiparisovae* Said., *P. lutkevichii* Said., *P. movschovichii* Said., *Aucrbachichara achtubiensis* Kis., *A. baskuntschakiensis* Kis., *A. kisielevskyi* Said., *A. saidakovskyi* Kis., *A. starozhilovae* Kis., *Cuneatochara bogdoana* (Auerb).

Мощность III зоны колеблется в значительных пределах. Наименьшая мощность отмечается в стратотипе богдинской свиты на горе Большое Богдо (40 *м*). Максимальная мощность установлена в скв. Аралсор СГ-1 (848 *м*).

Остановимся на характеристике разреза триаса на горе Большое Богдо, являющегося стратотипом богдинской свиты и баскунчакской серии. Изучение разреза горы Большое Богдо показало, что харофиты появляются в нижней части тананыкской свиты. Постепенно увеличиваясь в видовом и количественном отношении, они достигают наибольшей частоты встречаемости в верхней части тананыкской свиты. Никаких изменений не наблюдается и в нижних 15 *м* богдинской свиты, представленных чередованием красноцветных и сероцветных песчано-глинистых пород до первого прослоя известняка. Выше следует сероцветная карбонатная толща с морской фауной, в которой также происходит обеднение комплекса харофитов.

Выделяя в богдинской свите в 1962 г. IV и V зоны, мы исходили из того, что на горе Большое Богдо отсутствие высокоорганизованных стеллятохар и масловихар связано с фациальными особенностями богдинской свиты (наличие морской фауны). Однако позже мы установили наличие стеллятохар и масловихар в карбонатной толще вместе с морскими скульптированными остракодами, из чего стало ясно, что отсутствие стеллятохар и масловихар с высоким апикальным мысом в богдинской свите объясняется не фациальными особенностями, а неправильной корелляцией богдинской свиты с более молодыми отложениями, в которых происходит расцвет нового комплекса харофитов, связанного с началом среднетриасовой эпохи.

К этому выводу мы пришли в связи с детальным изучением (проведенным нами совместно с Ю. Ф. Киселевским) харофитов из разреза горы Большое Богдо (по материалам тематической партии НИИГеологии СГУ под руководством В. В. Липатовой), показавшим идентичность комплекса харофитов в тананыкской и богдинской свитах, что дает основание объединить их в зону Porochara triassica.

Анализ распространения харофитов в разрезе горы Большое Богдо показывает, что верхняя часть тананыкской и нижняя часть богдинской свиты содержат одинаковый комплекс харофитов и расчленить их нельзя. Да и литологически проводить границу очень сложно, так как изменение вещественного состава и окраски происходит постепенно.

Таким образом, III зона выделяется в объеме: в Прикаспийской впадине — тананыкской и богдинской свит, в Донбассе — верхнеадамовской подсвиты, в Днепровско-Донецкой впадине — верхнерадченковской подсвиты, в Припятском прогибе — верхнемозырской подсвиты.

Аналогичный комплекс харофитов встречен нами в верхней части среднего пестрого песчаника в ГДР (скв. Мальхин 5, интервал 1400—1418 *м*): *Porochara belorussica* Said., *P. lipatovae* Kis., *Stenochara maedleri* (H. at R.) Gramb., *Stn. pseudoglypta* (H. at R.) Gramb., *Stellatochara maedleriformis* Said., *Sphaerochara globosa* (Said.) Said., *Sph. latzkovae* Kis. и в рэте Болгарии (скв. Долина 32, глубина 931 *м*): *Porochara lipatovae* Kis., *P. sphaerica* Kis., *P. disca* Kis. и др.

СРЕДНИЙ ТРИАС

Анизийский ярус

IV зона — Stenochara donetziana сложена песчаниками, чередующимися с аргиллитами, алевролитами и известняками. В IV зоне происходит резкое обновление комплекса харофитов, появляются новые роды — *Stellatochara* и *Maslovichara* и новые виды стенохар: *Stellatochara dnjeproviformis* Said.,

St. donbassica (Demin) Said., *St. bulgarica* Said., *Maslovichara incerta* Said., *M. arguta* Said., *M. brevicula* Said., *Stenochara donetziara* (Said.) Gramb., *Stn. blanda* Said., *Porochara urusovii* Said., *P. abjecta* Said. и др.

Мощность IV зоны изменяется от 20—40 *м* в Припятском прогибе и Днепровско-Донецкой впадине до 205 *м* в центральных районах Прикаспия, в скв. Аралсор СГ-1 IV зона выделяется в интервале 3525—3730 *м*.

В анизийском ярусе Болгарии, охарактеризованном аммонитами, пелециподами, гастроподами и брахиоподами, встречены харофиты *Stellatochara dnjeproviformis* Said., *St. donbassica* (Demin) Said., St. *bulgarica* Said., *Maslovichara incerta* Said., *M. brevicula* Said., *M. compacta* Said., *Stenochara donetziana* (Said.) Gramb., *Stn. blanda* Said., *Cuneatochara angusta* Said., *Porochara urusovii* Said., *P. abjecta* Said., *Auerbachichara collacerata* Said.

Ладинский ярус

V зона — Stellatochara dnjeprovica представлена в центральных районах Прикаспия карбонатной, преимущественно сероцветной толщей, в остальных районах юга Русской платформы — красноцветной песчано-глинистой толщей.

В V зоне происходит дальнейшее развитие стеллятохар и масловихар. Комплекс увеличивается за счет появления новых видов: *Stellatochara dnjeprovica* Said., *St. hollvicensis* H. at R., *St. sellingii* H. at R., *Maslovichara magna* Said., *M. fragilis* Said., *M. gracilis* Said., *M. lipatovae* Said., *Stenochara ovata* Said., *Stn. pseudoovata* Said., *Stn. rantzenii* Said., *Stn. saratoviensis* Kis., *Cuneatochara angusta* Said., *C. capitata* Said. et Kis., *Porochara delicata* Said., *Sphaerochara decora* Said.

Мощность I зоны изменяется от 100—150 *м* в Припятском прогибе и Днепровско-Донецкой впадине до 175 *м* в центральных районах Прикаспия. В скважине Аралсор СГ-1 V зона выделяется в интервале 3350—3525 *м*.

Совершенно идентичный комплекс харофитов встречен в Болгарии (скв. Тюленево Р-1, Р-40, Р-47).

IV и V зоны в Прикаспийской впадине выделяются в объеме индерской свиты (объем этот следует уточнить, так как он выходит за рамки, определенные для свиты Е. И. Соколовой). В Донбассе IV и V зоны выделяются в объеме белокузьминовской свиты, в Днепровско-Донецкой впадине — миргородской свиты, в Припятском прогибе — калинковичской свиты.

ВЕРХНИЙ ТРИАС

Нижний кейпер

VI зона — Stellatochara hollvicensis представлена повсеместно красноцветной песчано-глинистой толщей. В центральных районах Прикаспия встречаются также прослои известняков.

В VI зоне происходит резкое обеднение комплекса харофитов, связанное, по-видимому, с наступлением верхней эпохи триасового периода и изменением палеоэкологических условий. Харофиты VI зоны встречены в скважинах Аралсорской СГ-1 (интервал 3254—3256 *м*), Ершовской 57 (900—956 *м*), Индерской К-112 (56—60 *м*) и в обнажении Протопивской свиты по р. Бахтын в Бахмутской котловине северо-западных окраин Донбасса.

Комплекс харофитов VI зоны состоит из видов: *Stellatochara hollvicensis* H. at R., *St. sellingii* H. at R., *St. maedleri* H. at R., *Maslovichara lipatovae* Said., *Stenochara pseudoovata* Said., *Stn. rantzenii* Said., *Cuneatochara capitata* Said et Kis., *Sphaerochara decora* Said.

Этот же комплекс встречен нами в нижнем кейпере Северо-Германской впадины и верхнем триасе Болгарии (скв. Долни Дыбник Р-5 и Р-6). Из нижнего кейпера Польши описаны *Stenochara rantzenii* S a i d., *St.* sp. *B.* (H. at R.), *Stellatochara hollvicensis* H. at R., *St. maedleri* H. at R., *St. sellingii* H. at R., *Stenochara rantzenii* S a i d., (*Praechara* sp. A. H. at R.). Они также описаны впервые из нижнего кейпера или среднего триаса Южной Швеции.

VII зона в Прикаспийской впадине пока не выделяется.

Таким образом, изученные харофиты из разрезов триаса юга Русской платформы, ГДР, Болгарии, Польши и Южной Швеции подтверждают хорошую устойчивость зональных комплексов на больших расстояниях и быструю изменчивость в стратиграфическом разрезе, что позволяет уверенно пользоваться ими в биостратиграфических целях.

Б. К. ПРОШЛЯКОВ (МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД

Обилие признаков нефти и газа, а также открытие месторождения нефти в пермских и триасовых отложениях юго-востока Прикаспийской впадины поставили эти осадочные комплексы в число наиболее перспективных среди надсолевых образований. Дальнейший успех поисково-разведочных работ зависит от правильной оценки степени перспективности отдельных районов и выбора из них наиболее перспективных. С этих позиций большое внимание уделяется изучению коллекторских свойств пород, определяющих их емкость и способность продуцировать нефть и газ. Эти свойства в свою очередь, как известно, определяются вещественным составом пород, степенью их уплотнения и особенностями эпигенетических преобразований.

Среди верхнепермских и триасовых отложений выделяются три типа коллекторов: гранулярные, трещинные и кавернозные. Гранулярные коллекторы характерны для песчано-алевритовых пород, трещинные и кавернозные — для известняково-доломитовых и некоторых других.

Среди описываемых осадочных комплексов карбонатные породы широко развиты лишь в баскунчакских и нижнеказанских отложениях. Признаки нефти и газа известны в баскунчакских отложениях центральной части междуречья Урал — Волга. Так, например, при бурении Аралсорской скв. СГ-1 с глубины 3500,4—3502,9 *м* был поднят известняк с примазками нефти по трещинам, при глубине забоя 3348 *м* происходили выбросы разгазированного глинистого раствора. В дальнейшем при проходке баскунчакских отложений неоднократно наблюдались газопроявления. Карбонатные отложения нижнеказанского возраста в Волгоградской области промышленно нефтеносны, кроме того, здесь имеются многочисленные признаки углеводородных газов.

В связи с этими данными карбонатные трещинные и кавернозные коллекторы заслуживают серьезного внимания.

Основные перспективы нефтегазоносности Прикаспийской впадины в надсолевом комплексе, несомненно, надо связывать с верхнепермскими и триасовыми терригенными породами, суммарная мощность которых в наиболее полных разрезах, вероятно, будет превышать 4000 *м*. В этой группе пород, естественно, наибольший интерес представляют песчано-алевритовые. В региональном плане размер обломочных частиц, составляющих эти породы, и суммарная мощность последних сокращаются в направлении к центральной части впадины. Резко возрастет роль глинистого материала. Кроме того, от периферии впадины к ее центру происходит постепенное погружение описываемых осадочных комплексов. Все это вызывает ухудшение коллекторских свойств пород в указанном направлении.

Верхнепермские породы вскрыты скважинами исключительно в прибортовых частях; в центральной части впадины они известны в обнажениях горы Большое Богдо и на Индерской возвышенности. В последние годы они были вскрыты в Аралсорской скв. СГ-1. Ориентируясь на известные разрезы верхней перми в прибортовых зонах и в центральной части Прикаспийской впадины, наиболее перспективными с точки зрения коллекторских свойств следует считать верхне-

татарские отложения. Доля песчано-алевритовых пород в их разрезе максимальна по сравнению с казанскими и уфимскими. Коллекторские параметры здесь не имеют высоких значений. В частности, в районе Актюбинского Приуралья средняя общая пористость песчано-алевритовых пород по отдельным разрезам составляет 10—12%, лишь в отдельных образцах она достигает 18%. Проницаемость по материалам исследования керна из Петропавловской скв. 20 составляет единицы миллидарси, а подавляющее число образцов вообще непроницаемы. Южнее, в районе Западного Примугоджарья, коллекторские свойства повышаются. В Блактыкульской скв. Г-1, например, абсолютная пористость песчано-алевритовых пород достигает 23%, а проницаемость 100 *мд*.

На Южной Эмбе верхнепермские отложения представлены песчаниками, алевролитами, глинами. Вскрытая мощность разреза, по данным Е. И. Соколовой и ее соавторов [6], превышает 2500 *м*, при этом песчано-алевритовые породы также распространены главным образом в татарских отложениях. Коллекторские свойства пород здесь должны быть еще более высокими.

В районах оз. Индер, Матенкожи и Челкарского соляного массива также известны верхнепермские отложения, представленные песчаниками, алевролитами, глинами и переходными между ними разностями пород. Окраска их красновато-коричневая, различной интенсивности. Коллекторские свойства пород из этих районов мы не изучали. Судя по литологическому составу, наибольший интерес из верхнепермских отложений представляют также верхнетатарские отложения. Именно в них шире всего распространены песчано-алевритовые породы.

В центральной части Прикаспийской впадины пермские отложения вскрыты Аралсорской скв. СГ-1 на глубине 5492 *м*. Вскрытая мощность составляет 509 *м*. Описываемый разрез представлен преимущественно красновато-коричневыми аргиллитами и глинисто-алевритовыми породами татарского возраста. Песчано-алевритовые породы по данным промыслово-геофизических исследований и петрографического изучения шлама выделяются лишь в кровле яруса и в интервале 5940—5970 *м*. Они относятся к возможным коллекторским толщам. В связи с отсутствием каменного материала пористость и проницаемость этих пород не определялись. Открытая пористость глинисто-алевритовых пород и аргиллитов составляет 5—7%.

Западнее пермские отложения обнажаются на горе Большое Богдо. Представлены они красноцветными песчано-глинистыми породами татарского возраста. Песчаники и алевролиты здесь очень широко распространены. Коллекторские свойства изучались по образцам, отобранным после «освежения» поверхности обнажения путем скалывания наружных 5—10 *см* породы. Пористость (открытая) песчаников здесь достигает 20—28%, а проницаемость 540 *мд*.

Коллекторские породы известны в верхнепермских отложениях Волгоградской и Саратовской областей. В частности, к югу от Волгограда, на Чапурниковской площади вскрыты татарские отложения. По данным А. В. Урусова (Волгоградский НИИНГП), пористость их достигает 27—30%, а проницаемость песчаников — 132 *мд*. На западной окраине Прикаспийской впадины весьма перспективны и казанские отложения.

На севере впадины верхнепермские отложения вскрыты Чувашинской скв. П-19. В разрезе выделяются серовато-коричневые песчаники, состоящие на 80—90% из песчано-алевритовых обломков. Породы сильно уплотнены, поскольку залегают на глубине свыше 3500 *м*. Пористость их достигает 10—12%, проницаемые разности здесь не установлены, но в других структурных условиях, на меньшей глубине, породы, подобные описанным, могут обладать высокими коллекторскими свойствами.

Триасовые отложения изучены значительно полнее. Они вскрыты не только во многих пунктах прибортовых зон, но и в центральной части Прикаспийской впадины. Лучшими коллекторскими свойствами обладают песчано-алевритовые породы верхнего отдела триаса.

Имеющиеся фактические данные позволили построить схематическую карту открытой пористости песчано-алевритовых пород триасовых отложений для всей Прикаспийской впадины (рис. 1). По каждой разведочной площади вычислялась средняя открытая пористость по разрезу. Для вычисления средних

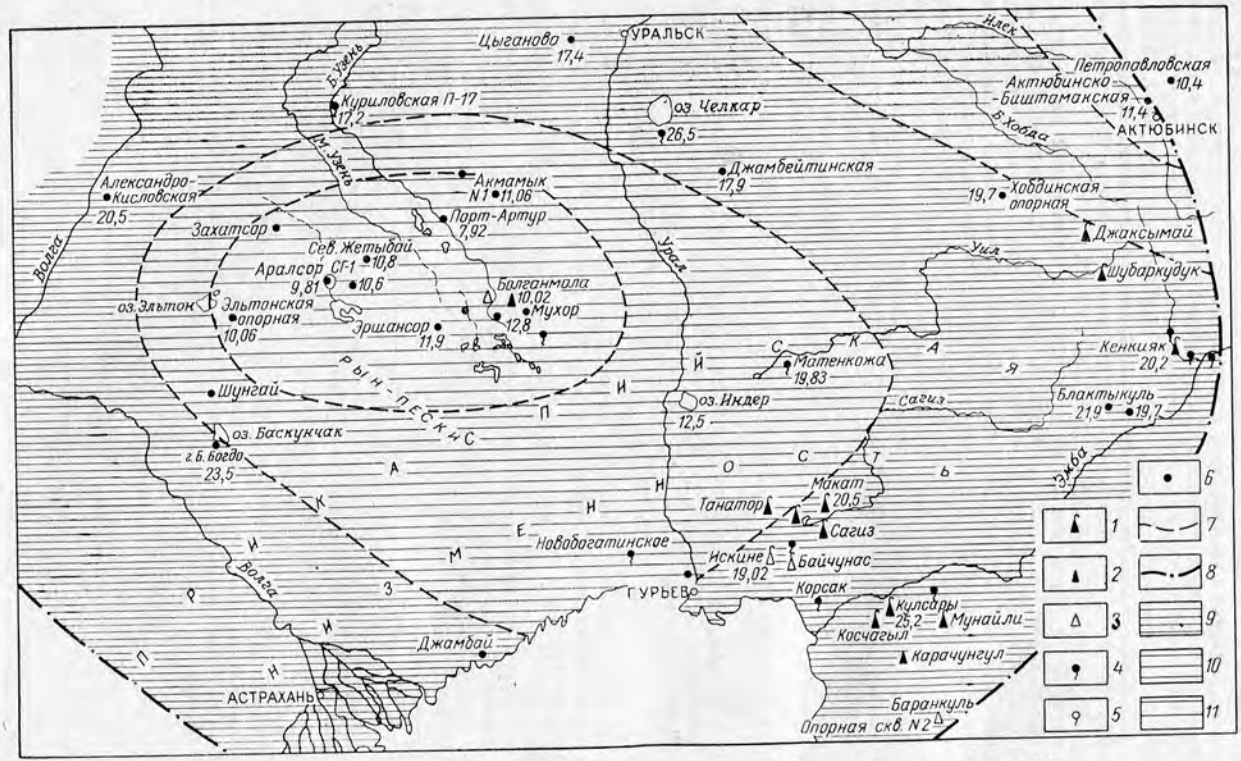


Рис. 1. Схематическая карта пористости песчано-алевритовых пород триасового возраста.

1 — месторождение нефти; *2* — непромышленные притоки нефти; *3* — непромышленные притоки газа; *4* — пропитанный нефтью керн; *5* — примазки битумов; *6* — изученные разрезы; *7* — граница зон различной пористости; *8* — граница распространения триасовых отложений; *9* — зона высокой пористости; *10* — зона средней пористости; *11* — зона низкой пористости.

значений пористости использовалось от 8 до 43 определений. Поскольку коллекторские свойства и, в частности, пористость песчано-алевритовых пород понижаются с увеличением глубины залегания, на карте для более объективной оценки коллектора указана глубина кровли триасовых отложений в каждом из пунктов.

Самые высокие коллекторские свойства наблюдаются в породах прибортовых зон впадины. На Южной Эмбе средняя пористость песчаников и алевролитов составляет 20—25%, а проницаемость несколько сотен миллидарси (до 1 тыс. *мд*). Подобные значения коллекторских параметров отмечаются и в Западном Примугоджарье. В северной прибортовой части открытая пористость составляет в среднем 15—18%, а проницаемость достигает 520 *мд* (Чувашинская скв. П-19, Куриловская скв. П-17). На западе Александро-Кисловскими скважинами вскрыты ветлужские песчаники и алевролиты с пористостью до 34% и проницаемостью до 2 тыс. *мд*.

Особое место занимают породы северо-восточной части Прикаспийской впадины, обладающие низкими коллекторскими свойствами (открытая пористость 8—14%, проницаемость обычно отсутствует).

Самые низкие коллекторские свойства триасовых пород отмечены в центральной части междуречья Урал — Волга, что связано с общим уменьшением количества и размера обломочных частиц, а также со значительным увеличением глубины залегания пород и, следовательно, их уплотнением. Глубина кровли триасовых отложений в межкупольных зонах превышает 2500 *м*. Средняя открытая пористость песчано-алевритовых пород здесь снижается до 7—9%, а проницаемыми оказываются единичные образцы. Иная картина наблюдается на куполах. Пористость пород достигает 15—20%, а проницаемость нескольких сотен миллидарси. Проницаемые породы распространены здесь значительно шире. Это обстоятельство мы связываем с меньшей степенью уплотнения пород, залегающих на куполах, и, по-видимому, никогда не погружавшихся на большие глубины. Кроме того, на куполах, выраженных в рельефе в момент накопления осадка, по-видимому, были более благоприятные условия для сортировки обломочного материала и выноса глинистых частиц, что отразилось и в составе пород.

Таким образом, в пределах Прикаспийской впадины, в отложениях верхней перми и триаса, на глубинах до 2000—2500 *м*, гранулярные коллекторы повсеместно распространены.

Как известно, с увеличением глубины залегания коллекторские свойства пород понижаются. Поскольку в межкупольных зонах, составляющих значительную часть территории Прикаспийской впадины, триасовые и особенно пермские отложения залегают на большой глубине, познание особенностей состава и строения пород, находящихся в таких условиях, и их возможностей с точки зрения коллекторских свойств представляет чрезвычайно большой теоретический и практический интерес. Глубина, с которой поднят керн песчано-алевритовых пород, составляет здесь 4200 *м* (Аралсорская скв. СГ-1). В связи с этим изучение коллекторов на больших глубинах, естественно, вызывает определенные трудности. Однако сведения, полученные в результате геологической обработки материалов глубокого бурения, позволяют сделать первые шаги в этом направлении. Основные исходные данные были получены при изучении шлама, особенностей строения и состава глинисто-алевритовых пород на глубинах до 6001 *м*, закономерностей изменения песчаников и алевролитов на глубинах до 4200 *м*, а также при анализе промыслово-геофизических исследований.

Диаграмма зависимости проницаемости от глубины залегания и состава пород (рис. 2) позволяет считать, что при благоприятном составе пород (фракция песка $> 95\%$, цемента $< 5\%$, хорошая отсортированность $S_0 \leqslant 2{-}2{,}5$) песчаники и алевролиты могут быть проницаемыми до глубины 5000 *м* при условии отсутствия процессов регенерации кварца. Однако породы такого состава в триасовых и пермских отложениях в большинстве районов Прикаспийской впадины вряд ли существуют, поскольку в песчаниках даже прибортовых зон содержание глинистого материала не опускается ниже 5—10%. Кроме того, на больших глубинах (по крайней мере до 4200 *м*) в песчано-алевритовых породах широко развиты процессы регенерации кварца (Аралсорская скв. СГ-1,

Чувашинская скв. П-19, Волгоградская область и др.). Таким образом, с этой позиции особых перспектив для положительной оценки коллекторов на значительных глубинах нет.

Эпигенетические процессы, происходящие в осадочных породах, приводят к существенному перераспределению минеральных образований. Как отмечают многие исследователи [1, 2, 5 и др.], с глубиной интенсивность проявления этих процессов в осадочных породах возрастает. В зависимости от геохимической обстановки одни вещества растворяются и выносятся, а другие осаждаются. На границах геохимических зон могут возникнуть условия, когда одни компоненты выносятся из пород, а новые не образуются. Одну из таких геохимических границ мы отмечали в мезозойских отложениях Северного Предкавказья [4], центральной части Прикаспийской впадины (Аралсорская скв. Г-2, Зареченская скв. Г-1 и др.) на глубине 2500—3000 *м*. Песчано-алевролитовые породы отличались здесь повышенной пористостью и проницаемостью за счет выноса из них кальцитового цемента. Повышение пористости примерно на этих же глубинах отмечалось Г. Н. Перозио [3] в мезозойских обломочных породах Западной Сибири. К. Р. Чепиков и его сотрудники [7] отмечали, что повышенная пористость нижнекаменноугольных песчаников Куйбышевского Заволжья на глубине 1300 и 2500 *м*, по-видимому, связана с растворением и выносом цемента, представленного сульфатом кальция. Эти же авторы допускают существование высокопористых песчаников за счет возникновения в процессе регенерации кварца прочного каркаса, который препятствует уплотнению пород при погружении.

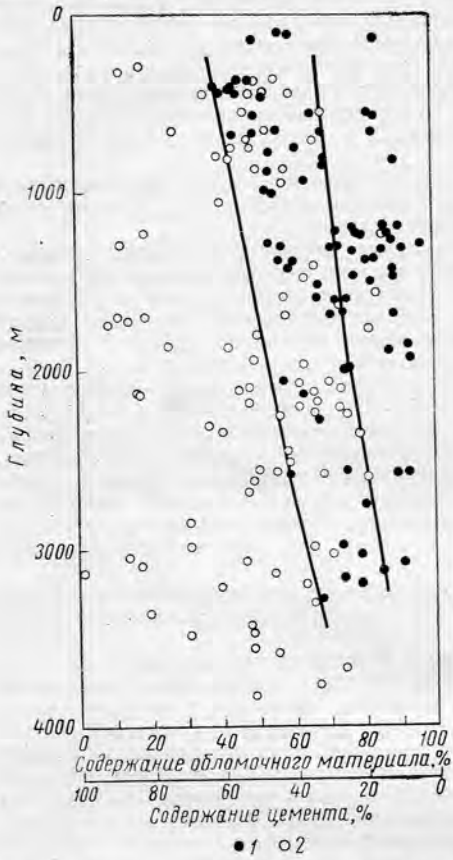


Рис. 2. Диаграмма зависимости проницаемости от состава и глубины залегания пород.
1 — проницаемые породы (проницаемость > 1 *мд*); *2* — непроницаемые породы (проницаемость < 1 *мд*).

Таким образом, повышение или сохранение коллекторских свойств на некоторых глубинах за счет эпигенетических процессов — явление довольно распространенное. Именно с этими процессами надо связывать возникновение резервуаров для нефти и газа на больших глубинах.

Определенный интерес с точки зрения коллекторских свойств представляет трещиноватость, широко развитая в пермских и триасовых породах на глубинах свыше 4485 *м*. Такие глубины достигнуты пока лишь в Аралсорской скв. СГ-1. Трещинки имеются почти во всех образцах, поднятых в интервале 4486—6001 *м*. По характеру распространения и форме различаются два типа трещинок: более или менее прямолинейные, проходящие под углом 30—60° к оси керна, с явными следами скольжения и извилистые, ветвящиеся под углом до 90°, вдоль которых не происходило смещения пород относительно друг друга. Ширина трещинок обеих типов небольшая — от долей миллиметра до 2, редко 5 *мм*. Протяженность

трещинок скольжения, по-видимому, большая — ни в одном из образцов не наблюдалось следов их затухания. Трещинки второго типа нередко тупиковые. Минимальная длина ответвления трещинок 15—20 *мм*.

Под влиянием сильных напряжений и повышенных температур на плоскостях скольжения возникли тонкие пленки гематита коричневато-серого цвета с металлическим блеском. Источником материала для его образования явились вмещающие породы, содержащие до 8—10% безводной окиси железа. Наряду с этим трещинки обеих групп обычно заполнены белым эпигенетическим кальцитом. Эта форма нахождения минерала свидетельствует о том, что в свое время трещинки были зияющими и по ним мигрировали подземные воды. Трещинки могли возникнуть только в хрупких породах, иначе они были бы «залечены» вследствие пластических деформаций. Глинистые и глинисто-алевролитовые породы, в которых развита трещиноватость, переходят в аргиллиты и становятся достаточно хрупкими на глубине 3000—3300 *м* (по материалам исследования кернового материала из скважин, пробуренных в центральной части Прикаспийской впадины). Это обстоятельство позволяет считать, что трещинки образовались на значительной глубине. Поскольку они были зияющими и достаточно широкими, по ним могли мигрировать и в благоприятных условиях накапливаться нефть и газ.

Положительно влияют на коллекторские свойства нефть и битумы. Нефть, насыщая породы, препятствует их уплотнению и проникновению в них подземных вод, из которых выделяются минеральные новообразования. Подобные явления, по-видимому, происходят и в породах, насыщенных углеводородными газами. Интересная особенность нефтеносных пород отмечена А. В. Копелиовичем [2]. Он справедливо считает, что присутствие в породах нефти (и битумов — *Б. П.*) даже в виде пленок должно полностью прекратить или значительно затормозить растворение, перенос и минеральное новообразование, поскольку эти процессы электролитические, протекающие лишь в водных растворах (битумы и нефть, обволакивая минеральные частицы, играют здесь роль изоляторов — *Б. П.*).

Из изложенного выше следует, что нефтеносные и битуминозные породы, погружаясь на значительные глубины, будут терять свои коллекторские качества значительно медленнее, чем их «пустые» аналоги. При погружении на глубину газонефтяных залежей при условии сохранения ловушки, коллекторские свойства терригенных пород будут снижаться еще слабее, в основном за счет уплотнения и некоторого уменьшения порового пространства. Это, в свою очередь, будет сопровождаться повышением пластового давления, так что продуктивность пластов при этом не должна снижаться и, вероятно, даже повысится.

Нефтяные и газовые месторождения на больших глубинах в пределах Прикаспийской впадины еще не известны, однако мы располагаем некоторыми материалами, подтверждающими влияние битуминозности на коллекторские свойства пород на больших глубинах. При бурении Аралсорской скв. СГ-1 с глубины 4457,2—4458,4 и 4763,5—4764,4 *м* были подняты образцы коричневых глинисто-алевролитовых пород, насыщенных легкой нефтью (содержание ее в обоих образцах более 3%, вероятно, нефти было больше, но в результате перепада давления при подъеме на поверхность и неудовлетворительного хранения до производства анализа часть ее была потеряна). Эти образцы отличаются от нефтеносных пород аналогичного состава, полученных с этих же глубин, меньшей уплотненностью и более высокой открытой пористостью (9,5—12% по сравнению с 6—8%). Мы располагали небольшим количеством каменного материала, поэтому произвести более детальные исследования коллекторских параметров не представилось возможным.

По-видимому, аналогичное явление имеет место и на глубине 5940—5970 *м*. В образцах шлама, поступивших с глубины 5940 и 5970 *м*, содержалось чрезвычайно много песка. Основная часть шлама представлена красноцветными аргиллитами и глинисто-алевритовыми породами. В пробах шлама из вышеи нижерасположенных интервалов обломки пород также представлены исключительно красноцветами, при этом содержание песка в пробах незначительно. Обломки сероцветных пород в шламе отсутствуют.

Изучение минерального состава песков показало, что он, хотя и близок в обеих пробах, но не одинаков. Это дает основание считать, что вскрыты по крайней мере два песчаных пласта. Поскольку в шламе песчаные зерна находились в разобщенном состоянии, можно считать, что они поступали из слабо сцементированных песчаников, не затронутых процессами регенерации. Среди обломочных частиц много кристалликов пирита, часто хорошо ограненных, явно постседиментационного происхождения. Это свидетельствует о восстановительной обстановке в песках (поступление пирита из аргиллитов и глинисто-алевритовых пород исключается, поскольку все они представлены красноцветами). Кстати, в образцах нефтеносных глинисто-алевритовых пород также в изобилии присутствует пирит. Все это вместе взятое — отсутствие регенерации, слабая сцементированность песчаников, присутствие пирита — свидетельствует о возможности существования на глубине 5940—5970 *м* нефтеносных пород-коллекторов.

Исходя из изложенного выше, по этапам образования можно выделить два типа коллекторов — первичные и вторичные. Первичные коллекторы возникают одновременно с образованием пород. Высокие коллекторские параметры таких пород благодаря консервирующему действию нефти, битумов и углеводородных газов сохраняются при погружении на большие глубины. Вторичные коллекторы возникают позднее за счет эпигенетического растворения и выноса неустойчивых компонентов из терригенных пород, а также в результате развития трещиноватости под влиянием тектонических процессов и гидроразрыва.

Таким образом, в одновозрастных породах могут быть разновозрастные коллекторы. Такой подход к оценке коллекторов позволяет считать, что в пределах Прикаспийской впадины пермские и триасовые отложения повсеместно на различных глубинах (в том числе и весьма значительных) могут быть резервуарами промышленных скоплений нефти и газа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коссовская А. Г., Шутов В. Д. Опыт стадиального анализа терригенных пород геосинклинальной области (на примере мезозойских и палеозойских отложений Западного Верховья). В кн. «Методы изучения осадочных пород», т. I. Госгеолтехиздат, 1957.
2. Копелиович А. В. Эпигенез древних толщ юго-запада Русской платформы. Труды ГИН АН СССР, 1965.
3. Перозио Г. Н. Эпигенетическая зональность в терригенных породах мезозоя в центральной части Западно-Сибирской низменности. ДАН СССР, т. 135, № 5, 1960.
4. Прошляков Б. К. Зависимость коллекторских свойств от глубины залегания и литологического состава пород. Геология нефти и газа, № 12, 1960.
5. Пустовалов Л. В. Вторичные изменения осадочных горных пород и их геологическое значение. Труды ГИН АН СССР, вып. 5, 1956.
6. Соколова Е. И., Иванова Е. Н., Егорова И. П. Пермские и триасовые отложения Южной Эмбы и их нефтеносность. Труды ВНИГРИ, вып. 164, 1961.
7. Чепиков К. Р., Ермолова Е. П., Орлова Н. А. К вопросу об изменении пористости песчаных пород с глубиной. ДАН СССР, т. 144, № 2, 1962.

СТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е. М. ЛЮТКЕВИЧ (ВНИГРИ)

НЕПОЛНОТА РАЗРЕЗА ТРИАСА НА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЕ

Триасовые отложения на Русской платформе, представленные в фации пестроцветов, рассматривались прежде вместе с отложениями татарского яруса верхней перми как нерасчлененная толща. В дальнейшем по фауне Tetrapoda, рыб, филлопод и остракод ее удалось расчленить на разновозрастные отложения. Одновременно с этим было установлено, что отложения татарского яруса перми и нижнего триаса имеют разные площади распространения и залегают со стратиграфическим, а местами с угловым несогласием. Это наблюдается обычно только в местах проявления локальных тектонических движений на Русской платформе. Так, например, на Сереговском соляном куполе нижнепермская соль прорвана диабазами, привнесшими в нее гематит и барит и одновременно обогатившими отложения ветлужской серии бобовой железной рудой и конкрециями барита. Ветлужские породы залегают горизонтально, тогда как татарские, казанские и уфимские отложения круто падают на крыльях Сереговского соляного купола. То же имеет место на п-ове Канин, где ветлужские пестроцветы также с конкрециями барита и бобовой железной рудой залегают горизонтально на различных по возрасту отложениях, тогда как верхнепермские, в том числе и татарские отложения смяты в пологие складки [9].

Несогласное горизонтальное залегание ветлужских пестроцветов на дислоцированных татарских отложениях, падающих на юго-запад под углом 3—4°, автор наблюдал на правом берегу р. Камы в верхнем широтном участке ее течения ниже д. Нижнее Ворцево [8]. Во всех буровых скважинах Припятской впадины, вскрывших пермь и триас на криптодиапировых соляных куполах, совершенно ясно наблюдается по керну, что триасовые пестроцветы кореневской свиты залегают горизонтально или имеют более пологий угол падения, чем подстилающие их алевролиты и песчаники пересажской и дроновской свит верхней перми [11]. Такое залегание нижнетриасовых отложений позволяет утверждать (даже для тех мест, где границу между пермью и триасом провести трудно из-за отсутствия в основании последнего ясных следов перерыва), что нижнетриасовой эпохе предшествовала пфальцская фаза герцинского тектогенеза. То же имеет место и в Польско-Литовской синеклизе, на юго-западе которой породы триаса залегают на различных горизонтах солей цехштейна, от цикла верра до цикла ляйне. Даже в более погруженных частях Польской низменности, где отложения цехштейна еще более полные и мощные, между триасовыми пестроцветами и цехштейновыми соленосными породами наблюдается такое резкое различие, что не может быть и речи о так называемом «постепенном переходе», выделяемом некоторыми геологами, не анализирующими геологических данных о распространении, залегании и смене осадконакопления и не учитывающими различной палеонтологической характеристики этих отложений. Эти данные резко различны для цехштейна и пестрого песчаника, а потому не может быть принято утверждение о непрерывности накопления отложений на их границе в конце перми и начале триаса. Такое же положение существует и на Русской платформе, где местами трудно провести границу между пермью и триасом, а появление неправомочного термина «пермо-триас», как известно, не способствует ее проведению.

Остаются спорными вопросы трактовки лежащих на границе перми и триаса отложений. К ним относится определение возраста корвунчанской свиты Сибирской платформы и кореневской свиты, развитой в Припятской и Днепровско-Донецкой впадинах. Возраст корвунчанской свиты был впервые определен по фауне филлопод как нижнетриасовый [7]. Тот же возраст был установлен Л. С. Бергом по фауне рыб. Вопреки этим определениям И. А. Ефремов [2, 3] описал из корвунчанской свиты пермского лабиринтодонта *Tungussogyrinus* в личиночной стадии. Таким образом, для корвунчанской свиты появилось два определения возраста: триасовый и пермский, после чего Н. И. Новожилов пересмотрел филлопод из этих отложений с целью доказать их пермский возраст; исследование это оказалось не научным, так как его автор игнорировал данные о нижнетриасовом возрасте еще и по флоре.

Кореневские отложения Припятской впадины представляют собой рыхлые пески, содержащие пропластки красных слабо диагенезированных глин. Они не имеют ничего общего с сильно диагенезированными алевролитами пересажской свиты или с конгломератами и песчаниками дроновской свиты, относимыми к верхней перми в Днепровско-Донецкой впадине. Определения автором филлопод (как из самых первых скважин конца сороковых годов, так и из бурившихся в начале шестидесятых годов) из кореневской свиты и вышележащих отложений указывали только на нижнетриасовый их возраст. Однако Ф. Е. Лапчик [4], занимаясь изучением циклов, почти всегда неполных, отнесла кореневскую свиту к перми и собрала в ней филлопод, определенных Н. И. Новожиловым как пермские. До настоящего времени продолжается это разногласие в определении возраста одних и тех же отложений и одной и той же фауны, хотя появились новые данные о харовых водорослях и остракодах, описанных Л. Я. Сайдаковским из кореневской свиты и дающих указание на нижнетриасовый возраст. Ф. Е. Лапчик [4], несмотря на приведенные выше факты, продолжает утверждать, что кореневская свита пермская. Такое упорство в этом вопросе носит не научный характер, так как исходит из замалчивания приведенных выше фактов о залегании, литологии и палеонтологических определениях, сделанных из кореневской свиты. Ф. Е. Лапчик определяет возраст не по палеонтологическим данным, а путем далеких сопоставлений разрезов и исходящих из них решений, которые никогда не могут отражать объективную истину, так как не являются плодом исследований.

Отложения нижнего триаса Польско-Литовской синеклизы и Припятской впадины как находящиеся наиболее близко к Польше должны быть сопоставлены в первую очередь с ее нижнетриасовыми разрезами. Определение возраста первых производилось на основании фауны филлопод, остракод, рыб и палинологии, что дало возможность признать здесь развитие ветлужской и баскунчакской серий. Они были сопоставлены с нижним и средним пестрым песчаником Польши, чему особенно помог палеогеографический атлас Польской народной республики по триасу, составленный Г. Сенковичевой и А. Чиперко-Сливчинской.

Для Польши выяснено, что верхний пестрый песчаник, или рэт, представляет собой регрессивную серию отложений, граница распространения которых находится далеко к югу и западу от границы с СССР, тогда как нижнетриасовые отложения нижнего и среднего пестрого песчаника распространены севернее и восточнее границ Польши с СССР и переходят в пределы последнего. Однотипный состав пород с известковистыми оолитами, с редким глауконитом, с плоскими глинистыми гальками среди пестроокрашенных песков и глин и с подчиненным положением мергелей от серого до красного цвета на всей площади Русской платформы позволил автору считать нижнетриасовые отложения не континентальными, а морскими, накапливавшимися в своеобразных мелководных условиях чередования окислительной и восстановительной сред. Только к перерывам в накоплении этих отложений приурочены линзы песчаников и конгломератов аллювиальных отложений, в которых и встречаются остатки наземных позвоночных.

Таков же состав отложений нижнего и среднего пестрого песчаника в Польше, что позволило автору коррелировать их с ветлужской и баскунчакской сериями, развитыми в тех же фациях не только в соседних с Польшей впадинах,

но и на всей Русской платформе. Среднетриасовая трансгрессия моря раковинного известняка в Польше не достигала границ с Советским Союзом, ее отложения распространены только до юго-западного склона Пинского отрога Белорусско-Литовского выступа фундамента. Следовательно, море раковинного известняка среднего триаса из Западной Европы не проникало на восток, на Русскую платформу через ее приподнятый западный край.

Для нижнего триаса в настоящее время существует двухчленное деление по наземным позвоночным. В. Г. Очев [14] называет для ветлужской серии неорахитомную фауну, которая более широко известна как фауна зоны Benthosuchus. Если она или ее аналоги не известны в нижнем пестром песчанике Западной Европы, то фауна *Paratosaurus* и *Trematosaurus* представлена близкими видами из баскунчакской серии и из среднего пестрого песчаника [14].

Богдинская свита благодаря нахождению в ней *Doricranites bogdoanus* и *Tirolites cassianus* занимает очень четкое стратиграфическое положение. По последнему виду она соответствует кампильским слоям скифского яруса Восточных Альп. Но богдинская свита занимает более низкое положение, чем рэт (верхний пестрый песчаник), соответствуя среднему пестрому песчанику и характеризуясь, так же как и он, трансгрессивным залеганием на большей площади. Поэтому в схеме сопоставления нижнего триаса Русской платформы следует показывать баскунчакскую серию и входящую в нее богдинскую свиту как соответствующие только среднему пестрому песчанику, но отнюдь не рэту.

Над богдинской свитой выделяется индерская свита, состоящая преимущественно из карбонатных пород и содержащая не определенную до видового состава фауну пелеципод и гастропод. Возраст этой свиты может быть определен по находимой в ней фауне остракод: *Darwinula oblonga* Schneid., *D. fragilis* Schneid. и *Lutkevichinella bruttanae* Schneid. [17], представляющих обедненный комплекс видов по сравнению с морским и пресноводным комплексами богдинской свиты. Неопределенная фауна и более высокое по сравнению с богдинской свитой стратиграфическое положение позволили В. В. Мокринскому и Е. И. Соколовой предположить, что свита, возможно, принадлежит среднему триасу, но каких-либо палеонтологических доказательств этого предположения еще не получено ни по фауне пелеципод, ни по фауне гастропод, требующих изучения.

Все отложения триаса, начиная от границы с пермью до индерской свиты включительно, Н. И. Старожилова [15] расчленила на семь зон по фауне остракод, тем самым показав возможность определения стратиграфического положения триасовых отложений по комплексам. Н. И. Старожилова совместно с В. В. Липатовой (1965 г.) отнесла две нижние зоны к нижнему триасу, четыре к среднему и одну к верхнему. В верхней зоне Laevicythere vulgaris, отнесенной к верхам среднего триаса, Н. И. Старожилова приводит три вида: *Laevicythere vulgaris* Beut. et Gründ., *L. piriformis* Beut. et Gründ. и *L.? reniformis* Beut. et Gründ., описанные из нижнего кейпера Тюрингии [19]. В лежащей выше седьмой зоне эти три вида не встречены, но, несмотря на это, верхняя зона Gemmanella schweyeri и G. parva отнесена к верхнему триасу без присутствия каких-либо видов остракод этого возраста из триаса Западной Европы. Не встречаются также остракоды, общих видов с описанными из среднего раковинного известняка Северо-Германской впадины [20]. Поэтому приведенная фауна остракод, индентичных остракодам нижнего кейпера Северо-Германской впадины, скорее говорит о новых условиях осадкообразования наступивших, начиная со времени образования известняковой толщи или индерской свиты. Это, возможно, свидетельствует о наступлении нового времени, т. е. среднетриасовой эпохи, что, однако, может быть допущено только для двух верхних зон Н. И. Старожиловой, соответствующих индерской свите, но без достаточных палеонтологических доказательств. Таким образом, по-прежнему остается открытой проблема, выдвинутая В. В. Мокринским, о присутствии среднего триаса в Прикаспийской впадине.

Присутствие в нижнем триасе Русской платформы двух зон Tetrapoda с различной фауной указывает на существование двух континентальных перерывов во время накопления субаквальных отложений, когда на платформе расселились, погибли и были захоронены наземные позвоночные. Казалось бы,

более благоприятные условия для существования Tetrapoda на Русской платформе должны были быть в среднетриасовую эпоху. Но отложения, соответствующие ей, так же как и рэту, или верхнему пестрому песчанику, на платформе отсутствуют в связи с ее общим подъемом и воздыманием Горьковского и Карлинского горстов [10]. Поэтому у нас отсутствует фауна *Cyclotosaurus* рэта [14]. Только в краевых опущенных зонах (в Печорской и Прикаспийской впадинах и в Польской низменности, где отложения среднего триаса имеются или предполагаются) могли сохраниться остатки наземных позвоночных.

Для Прикаспийской впадины известна фауна *Eryosuchus* из донгузской серии, отнесенной к среднему триасу [14] и сопоставленной с верхним пестрым песчаником и раковинным известняком, т. е. также соответствующая времени чередования накопления отложений с континентальным режимом, дававшим возможность расселяться, гибнуть и захороняться в фауне *Tetrapoda*.

Следующая по возрасту и залегающая стратиграфически выше фауна *Mastodonsaurus* происходит из юшатырской свиты Башкирии и из Соль-Илецкого района. В. Г. Очев [14] предлагает выделять сольилецкую серию с этой фауной. Эту серию он коррелирует с буроугольными отложениями (Lettenkohle) Северо-Германской впадины, содержащими также фауну *Mastodonsaurus*. В схемах сопоставления триаса отложения с этой фауной всегда относили к ладинскому и вышележащему карнийскому ярусам. Однако изучающая во ВНИГРИ флору А. И. Киричкова [1] пришла к заключению, что флора Lettenkohle, из Печорского бассейна, начиная с переборской свиты до залазненской свиты включительно, а также флора Оренбургского и Актюбинского Приуралья букобайской и сурокайской или курашасайской и курайлинской свит соответствует карнийскому и норийскому ярусам и не несет черт ладинской или среднетриасовой флоры. Такое же заключение сделала И. З. Фадеева [16] по данным палинологического изучения, свидетельствующим о присутствии в этих отложениях Оренбургского и Актюбинского Приуралья только карнийской или норийской, а не среднетриасовой флоры, тем более, что содержащие ее отложения залегают на среднетриасовой коре выветривания [5]. На основании этих флористических исследований зону с *Mastodonsaurus* следует считать залегающей в основании норийского яруса под отложениями кейпера. При таком стратиграфическом положении появление отложений с флорой в Печорском бассейне, Башкирском, Оренбургском и Актюбинском Приуралье совпадает с появлением отложений с карнийской флорой в Днепровско-Донецкой впадине, начиная с основания протопивской свиты или с глинской свиты, принадлежащей кейперу.

По результатам изучения А. И. Киричковой и И. З. Фадеевой флоры всего Западного Приуралья среди отложений, предположительно относимых к ладинскому ярусу, оказалась флора только карнийского и норийского ярусов. А. И. Киричкова пришла также к заключению об отсутствии во всем этом регионе флоры, указывающей на рэтские отложения (устное сообщение).

Проблема рэта для пестроцветных отложений остается открытой ввиду отсутствия ясно выраженного перерыва с кейпером и с нижним триасом. Находимые в рэтских отложениях обуглившиеся растительные остатки и чешуя ганоидных рыб не определены до вида, чтобы служить палеонтологической характеристикой этих отложений. Только палинологические данные, полученные В. С. Малявкиной [13] и A. Baltakyté-Vienozinskiene [18] для Польско-Литовской синеклизы и Припятской впадины дают основание выделять в них рэт, так же как и в соседней с Припятской Днепровско-Донецкой впадине.

Как видно из приведенного краткого обзора стратиграфии триаса Русской платформы, для триасового периода характерно не накопление отложений, а главным образом перерывы в их образовании. Особенно длительный перерыв охватывает среднетриасовую эпоху, о чем свидетельствуют широко распространенные коры выветривания на западном и восточном склонах Урала, покрываемые отложениями с кейперской флорой. При этом характерно, что для среднетриасовой эпохи только в Прикаспийской впадине, куда, возможно, кратковременно проникло море, сохранились захороненные в отложениях донгузской серии остатки фауны *Eryosuchus*, полностью отсутствующие на приподнятой большей части Русской платформы, где господствовала эрозия.

В результате изучения очень интересных, так называемых «континентальных», пестроцветных отложений триаса Русской платформы появляются не только новые палеонтологические данные, обосновывающие его стратиграфию, но и новые названия свит и горизонтов — в каждом регионе свои собственные. Необходимости в них, однако, совершенно нет: геологи гораздо лучше понимают друг друга, употребляя международные обозначения стратиграфических подразделений триаса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедеев В. А., Заломина Н. М., Запольнов А. К. и др. Геология и перспективы нефтегазоносности северной части Тимано-Печорской области. Труды ВНИГРИ, вып. 245, 1966.

2. Ефремов И. А. Первый представитель древнейших четвероногих из Сибири. ДАН СССР, т. 23, № 1, 1939.

3. Ефремов И. А. Вторая находка пермского земноводного в Тунгусском бассейне Сибири. ДАН СССР, т. 91, № 4, 1953.

4. Лапчик Ф. Е. Стратиграфия триасовых отложений платформенной части УССР. Совещание по стратиграфии триасовых отложений платформенной части УССР. Тезисы докладов. Изд-во «Наукова думка», 1966.

5. Леоненок Н. М. Стратиграфия нижнепалеозойских угленосных отложений Казахстана. В кн. «История нижнемезозойского угленакопления в Казахстане». Ч. III. Труды Лабор. геологии угля, вып. XX, 1963.

6. Липатова В. В., Лопато А. Ю., Макарова И. С. и др. Новые данные о триасовых отложениях Прикаспийской впадины. Материалы сессии учен. совета Госгеолкома СССР. Сб. «Региональные геолого-геофизические исследования в бортовой зоне Прикаспийской впадины». Саратов, 1965.

7. Люткевич Е. М. Триасовые Estheriae Тунгусской серии. Труды Аркт. ин-та, т. 101, 1938.

8. Люткевич Е. М. Стратиграфия верхнепермских отложений Камского Приуралья. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 39, 1951.

9. Люткевич Е. М. Пермские и триасовые отложения Севера и северо-запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 86, 1955.

10. Люткевич Е. М. О Горьковском кряже фундамента Русской платформы. Геол. сб., № 4. Труды ВНИГРИ, вып. 131, 1959.

11. Люткевич Е. М. Поиски и разведка нефти в Белоруссии. Труды ВНИГРИ, вып. 205, 1963.

12. Малявкина В. С. Значение спорово-пыльцевого анализа для стратиграфии триасовых толщ Русской платформы, Приуралья и Западной Сибири. Международн. геол. конгр., XXI сессия, докл. сов. геологов, 1960.

13. Малявкина В. С. Спорово-пыльцевые комплексы триаса Русской платформы. Труды Всесоюзн. совещ. по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. I. Триасовая система. Гостоптехиздат, 1960.

14. Очев В. Г. К вопросу о стратиграфической схеме континентальных триасовых отложений Русской платформы и Приуралья. ДАН СССР, т. 171, № 3, 1966.

15. Старожилова Н. И. Остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья и их стратиграфическое значение. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. Саратов, 1966.

16. Фадеева И. З. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения нижнемезозойских угленосных отложений Орь-Илекского района. Изд. АН СССР и ВСЕГЕИ, 1965.

17. Шнейдер Г. Ф. Фауна остракод нижнетриасовых отложений Прикаспийской низменности. Труды КЮГЭ, вып. 5, 1960.

18. Baltakyté-Vienožinskienė A. Pietinio Pabaltijo recio-liaso nuogulu palinologiniu turinnu duomenys. Vilniaus valst. u-to Mokslo darbai, XIX, Biologia, geografija ir geologija, t. V, 1958.

19. Beutler G., Gründel Y. Die Ostracoden des Unteren Keupers im Bereich des Thüringer Beckens. Freiberger Forschungshefte. Heft, C 164, 1963.

20. Diebel L. Neue Ostracoden aus dem Mittleren Muschelkalk von Gotha (Thür.). Mitt ZGY H,. 1, Berlin, 1965.

З. Д. БЕЛОУСОВА (МИНХиГП им. И. М. Губкина)

О ГРАНИЦЕ ПЕРМИ И ТРИАСА

Естественность основных границ крупных геохронологических подразделений, отвечающих периодам качественного изменения земной коры, подтверждена совпадением их с границами крупных этапов, выделенных по развитию органических форм (В. О. Ковалевский, 1874 г.; А. П. Павлов, 1960 г.; К. Динер, 1934 г.; Н. И. Андрусов, 1918 г.; В. Н. Колесников, 1949 г.).

Смена внешней среды, воздействуя на развитие органического мира, вызывает быстрое обновление фаун и флор и широкое их расселение. Только быстрое обновление фаун и флор, определяющее вспышки видообразования, можно рассматривать как существующие в действительности границы крупных стратиграфических и геохимических этапов, а не просто появление новых или вымирание старых форм.

Последнее положение хорошо обосновывается такими примерами, как первое появление млекопитающих в триасе, достигших наибольшего развития лишь в кайнозое. Об этом же свидетельствует эволюция рептилий, покрытосеменных и др.

По господствующему представлению на границе палеозоя и мезозоя произошла самая значительная коренная смена фаун из всех когда-либо существовавших как в морях, так и на суше. Согласно мнению О. Шиндевольфа (1964 г.) из перми в триас перешли только четыре рода из всех животных, существовавших на земном шаре.

Не останавливаясь на этом вопросе более подробно, так как он разбирается В. Е. Руженцевым [5] и Т. Г. Сарычевой (1965 г.), отметим лишь, что указанный автор «катастрофы» на границе палеозоя и мезозоя отмечает, что достоверность его выводов может быть окончательно доказана палеонтологическими исследованиями непрерывного разреза перми и триаса Закавказья.

Теперь эти исследования выполнены, а их результаты опубликованы (Труды Палеонт. ин-та, т. 108, изд-во «Наука», 1965). Изучение материалов по Закавказью (в нем принимало участие 18 палеонтологов) заставляет сомневаться в выводе О. Шиндельвольфа, которому противоречат результаты изучения 12 групп фауны.

Так, наиболее четко граница двух эпох определяется по смене аммоноидей, которые быстро изменялись во времени и менее зависели от фациальной обстановки.

Ученые, в течение многих десятилетий изучавшие разрезы с непрерывной серией морских фаунистически охарактеризованных пограничных отложений, пришли к выводу, что наиболее молодые отложения пермской системы представляет зона Cyclolobus. Значительно сложнее обстоял вопрос с нижней границей триасовой системы. Эту эволюцию взглядов подробно разработал В. Е. Руженцев [5]. Не останавливаясь на истории этого вопроса, укажем, что в конце концов исследователи после длительного изучения палеонтологических материалов пришли к заключению, что наиболее древние отложения триасовой системы представляет зона *Otoceras*.

Таким образом, в зоне развития морских отложений области Тетиса границу пермской и триасовой систем принято проводить между слоями *Cyclolobus* и *Otoceras*. Эта граница отвечает переломному моменту в развитии аммоноидей. В это время вымерли представители семейства Cyclolobidae (гониатиты) и появи-

лось семейство Otoceratidae (цератиты). Правда, последние быстро исчезли, но зато одновременно с ними возникло семейство Ophiceratidae, от которого произошли все триасовые цератиты [5].

Каков же характер границы перми и триаса по всем изучавшимся группам фауны? Так, фузулиниды вымерли в основном в конце гваделупского века, и в джульфинское время доживали последние немногочисленные примитивные их представители. Табуляты и четырехлучевые кораллы перешли из джульфинского яруса в индский. Аналогично эволюционировали (по крайней мере семь общих родов) наутилоидей. Что касается аммоноидей, то из джульфинского яруса все три отряда — агониатиты, гониатиты и цератиты — перешли в индский. Два первых были на закате, третий — на подъеме. Гониатиты вымерли в начале индского века, агониатиты несколько позже. Цератиты же достигли в триасовом периоде высокого развития и большого процветания.

К аналогичным выводам пришли и мы при изучении остракод Закавказья. Джульфинский комплекс остракод по систематическому разнообразию не резко отличается от индского. Однако разрыв между этими комплексами довольно четко намечается по исчезновению представителей отряда палеокопид. Для этой границы характерно наличие 13 общих для этих двух комплексов видов и семи видов (*Hollinella tuberculata* Belous., *Amphissites notabilis* Belous., *Cavellina subunica* Belous., *Bairdia pulchra* Belous., *B. diffusa* Belous., *B. araxensis* Belous., *Fabilicypris permicus* Belous.), свойственных только джульфинскому ярусу. Индскому ярусу присущи *Healdia incognita* Belous., *Healdianella doraschamensis* Belous., *H. splendida* Belous., *Bairdia anbeedei* Belous., *Fabilicypris subgeinitziana* Belous., *F. obuncus* Belous.

Общими для джульфинского и индского ярусов оказались виды: *Bairdia rhomboidalis* Hamilton, *B.* aff. *hassi* Sohn, *B. armenica* Belous., *B. beedei* Ulrich and Bassler., *B. anbeedei* Belous., *B. intermedia* Belous., *B.*? *subglenensis* Belous., *B. pseudoobuncus* Belous., *B. subhassi* Belous., *Othobairdia* aff. *guadalupiana* Hamilton, *Fabilicypris geinitziana* (Jones), *F. hoxabarensis* (Harlton), *Acratinella obscura* Belous.

Приведенный материал показывает, что на границе перми и триаса не было резкой смены в составе остракод. Этот вывод нисколько не противоречит тому факту, что в индском ярусе исчезли представители отряда палеокопид и появились шесть новых видов — эти изменения не выходили за рамки эволюционного развития.

Указанный палеонтологический материал позволяет сделать существенный вывод: смена морской фауны на границе палеозоя и мезозоя была не более резкой, чем на любом другом крупном стратиграфическом рубеже. Ни о какой катастрофе здесь не может быть речи.

На Русской платформе верхнепермские и нижнепермские отложения представлены довольно однообразными красноцветными толщами. Напомним об их корреляции с неморскими аналогами. На основании совместного нахождения позвоночных с аммоноидеями в прибрежно-морских отложениях (область Тетиса) и тех же позвоночных в их континентальных аналогах на Русской платформе установлено, что слоям с *Cyclolobus* (джульфинскому ярусу области Тетиса на Русской платформе) отвечают отложения татарского яруса (IV зона И. Е. Ефремова, от IV по VIII зоны З. Д. Белоусовой), а слоям с *Otoceras* и *Gyronites* (V бентозуховая зона И. А. Ефремова и IX зона З. Д. Белоусовой) — отложения индского яруса нижнего триаса. Таким образом, граница перми и триаса (между зонами Cyclolobus и Otoceras) области Тетиса на Русской платформе соответствует границе между татарским ярусом верхней перми и ветлужской серией нижнего триаса.

Почти повсеместно на всей площади распространения нижнетриасовых отложений на Русской платформе отмечается их несогласное залегание на различных горизонтах пермской системы, большей частью татарского яруса [1, 2, 3].

Наилучшим образом граница палеозоя и мезозоя в континентальных отложениях определяется по позвоночным по смене парейазавровой фауны IV зоны бентозуховой фауной V зоны. Эти зоны хорошо прослеживаются по многим главнейшим разрезам мира, в том числе и на Русской платформе. Однако

определение указанной границы непосредственно в разрезах многих регионов Русской платформы оказалось невозможным из-за крайне редкого нахождения фауны позвоночных. С этой целью мы провели в 1960 г. специальные работы по изучению остракод из пограничных слоев двух разрезов, хорошо охарактеризованных позвоночными IV и V зон И. Е. Ефремова. При описании ветлужской серии и северодвинского горизонта мы приводим стратотипические разрезы, где полно представлены эти отложения, изобилующие фауной остракод и хорошо охарактеризованные позвоночными.

Граница между палеозоем и мезозоем отвечает переломному моменту в развитии позвоночных. В это время вымирают парейазавры и появляются бентозухиды (И. А. Ефремов, 1953 г.; М. А. Шишкин, 1962 г.). Что касается харофитов, то из 35 видов, относящихся к семи родам и трем подсемействам, описанных Л. Я. Сайдаковским (1964 г.) из верхнетатарских и нижнетриасовых отложений Большого Донбасса, в татарских отложениях Русской платформы встречены виды только двух родов (*Maslovichara* и *Porochara*). Представители этих родов прослеживаются по всему разрезу нижнего триаса, однако различие между татарскими и триасовыми комплексами Л. Я. Сайдаковский устанавливает по полному исчезновению татарского комплекса (*Porochara bachmutica* S a i d., и *P. volgensis* S a i d. и *Maslovichara sokolovi* S a i d.) на рубеже перми и триаса.

Мы не располагаем материалом о характере развития и смене пластинчатожаберных, брюхоногих моллюсков и конхострак на рубеже палеозоя и мезозоя. Если же судить о границе палеозоя и мезозоя на Русской платформе по смене состава остракод, то различие между верхнетатарским и ветлужским комплексами надо считать нерезким. Так, в течение верхнетатарского времени существовали три семейства (Darwinulidae, Cytheridae и Permianidae) и семь родов (*Darwinula*, *Gerdalia*, *Suchonella*, *Darwinuloides*, *Vjatkienella*, *Sinusuella* и *Permiana*). Семейства Cytheridae и Permianidae были представлены кульминационными родами: первый — *Vjatkienella* и *Sinusuella* и второй — *Permiana*. Все они к концу перми вымерли, в то время как все роды семейства Darwinulidae перешли рубеж палеозоя и мезозоя, и в дальнейшем роды *Darwinula* и *Suchonella* существовали и медленно развивались в течение ветлужского времени. Гердалии же в начале триасовой эпохи дали вспышку видообразования, которая достигла крайней степени в раннетриасовой эпохе. Таким образом, из семи родов верхнетатарского комплекса в ветлужский перешли только три и все они были общими для этих двух комплексов. Всего из обоих комплексов определено 56 видов, по составу значительно отличающихся друг от друга.

В верхнетатарском комплексе установлено 39 видов: *Darwinula chramovi* (G l e b.), *D. fragilis* S c h n e i d., *D. sokolovi* B e l o u s., *D. spizharskyi* P o s n e r., *D. traperzoides* S c h a r a p., *D. calantarae* B e l o u s., *D. perterebrata* B e l o u s., *D. pseudoperterebrata* B e l o u s., *D. varsanofievae* B e l o u s., *D. vladimiri* B e l o u s., *D. inflexa* B e l o u s., *D.? spatiosa* B e l o u s., *D. fadeevae* B e l o u s., *D. sarmica* B e l o u s., *D. severodvinica* B e l o u s., *D. kassiniformis* B e l o u s., *D. baculus* B e l o u s., *D. inornata* (S p i z h.), *D. parallela* (S p i z h.), *D. inornata* var. *macra* L u n j a k, *D. futschiki* K a s h e v., *D. elegantella* B e l o u s., *D. baschkirica* S t a r o s t., *D. crassa* B e l o u s., *Gerdalia teodorovichi* B e l o u s., *Suchonella stelmachovi* S p i z h., *S. nasalis* S c h a r a p., *S. cornuta* S p i z h., *S. typica* S p i z h., *Darwinuloides? curvata* B e l o u s., *D-s tatarica* P o s n e r, *D-s svijazhica* S c h a r., *Vjatkienella vjatkensis* (P o s n e r), *V. incognita* B e l o u s., *V. turgida* B e l o u s., *Sinusuella ignota* S p i z h., *Permiana oblonga* P o s n.

В ветлужском комплексе установлено 29. Из них 14 являются общими для обеих комплексов и 15 видов: *D. maslovi* S c h n e i d., *D. pseudoobliqua* B e l o u s., *D. pseudoinornata* B e l o u s., *D. fragilina* B e l o u s., *D. longissima* B e l o u s., *D. adducta* L u b., *D. kassiana* B e l o u s., *D. oblonga* S c h n e i d., *D. triassiana* B e l o u s., *D. pseudooblonga* B e l o u s., *Gerdalia wetlugensis* B e l o u s., *G. noinskyi* B e l o u s., *G. rara* B e l o u s., *G. dactyla* B e l o u s., *G. longa* B e l o u s. ветлужского комплекса не были встречены в нижележащих отложениях. Во втором комплексе остракод обращает на себя внимание массовое образование видов рода *Gerdalia*, носящие характер вспышки. Это явление

значительно облегчает на практике определение этой границы, проходящей в довольно однородных красноцветных отложениях перми и триаса.

Таким образом, материал по пермским и триасовым остракодам из континентальных отложений Русской платформы не свидетельствует о внезапном вымирании фауны на рубеже перми и триаса. Наоборот, он показывает тесную связь пограничных комплексов. Сама же граница носит характер обычной границы на рубеже двух крупных стратиграфических подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блом Г. И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. Труды Всесоюзн. совещ. по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1960.

2. Горошкова В. А. Нижнетриасовые отложения Вятско-Камской впадины. Труды Всесоюзн. совещ. по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1960.

3. Ефремов И. А., Вьюшков Б. П. Каталог месторождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. Труды Палеонт. ин-та, т. XVI. Изд-во АН СССР, 1955.

4. Люткевич Е. М. О нижней границе триаса на Русской платформе. Труды ВНИГРИ, геол. сб., № 7, 1962.

5. Руженцев В. Е. Развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя. Труды Палеонт. ин-та, т. 108, 1965.

А. Г. ШЛЕЙФЕР (МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Отложения триаса составляют значительную часть осадочного чехла Прикаспийской впадины и повсеместно распространены на ее территории. Приуроченность к этим отложениям промышленных нефтегазовых месторождений в юго-восточной части впадины, а также наличие многочисленных признаков нефтегазоносности в ее центральной части выдвинули проблему изучения отложений триаса на одно из первых мест. Благодаря проведению большого объема буровых работ в центральной части Прикаспийской впадины и прежде всего благодаря бурению Аралсорской сверхглубокой скважины был получен большой фактический материал по отложениям триаса. Этот материал ценен тем, что скважинами, пробуренными в межкупольных зонах центральной части Прикаспия, был вскрыт наиболее полный, хорошо сохранившийся и спокойно залегающий комплекс отложений триаса.

Изучение этого комплекса отложений с целью получения палеонтологических данных, необходимых для расчленения литологически однообразной толщи триаса, уточнения геологического возраста, объема и границ стратиграфических подразделений, было проведено в лаборатории микробиостратиграфии при кафедре геологии МИНХ и ГП им. И. М. Губкина. С этой целью было исследовано более 1500 образцов из 49 скважин и трех обнажений. Исследованиями охвачена вся площадь Центрального и Западного Прикаспия — от Шунгая и Большого Богдо на западе до Челкара — Райгородка — Индера — Теркобая на востоке и от Акобы и Аралсора на севере до Джамбая на юге.

В результате изучения кернов из скважин и образцов из обнажений в отложениях триаса обнаружена фауна, включающая остатки рыб, раковины аммонитов, пелеципод, остракод, а также флора, представленная харофитами, спорами и пыльцой.

Комплексное изучение ископаемых остатков, проведенное с учетом литологических особенностей пород и данных электрометрии, позволило выделить в разрезе триаса центральной части Прикаспийской впадины отложения ветлужской серии индского яруса и баскунчакской серии оленекского яруса нижнего триаса, толщу предположительно средне-верхнетриасового возраста и отложения верхнего триаса, расчлененные на карнийский, предположительно норийский и рэтский ярусы.

Из всех групп ископаемых, обнаруженных в триасе, исключая верхний отдел, отложения которого выделены и расчленены по спорово-пыльцевым данным наиболее разнообразными, многочисленными и более или менее равномерно распределяющимися по разрезу являются остракоды и харофиты.

НИЖНИЙ ТРИАС

Индский ярус

Ветлужская серия

В отложениях ветлужской серии Центрального Прикаспия обнаружен 31 вид остракод, относящихся к родам *Darwinula* и *Gerdalia* из семейства Darwinulidae и к родам *Marginella* и *Clinocypris* из семейства Cyprididae.

Неравномерное распределение остракод по разрезу и некоторое изменение родового и видового составов остракод и харофитов позволили расчленить весьма монотонный красноцветный глинисто-песчаный комплекс ветлужских отложений 6 зон и толщ (рис. 1). Из них наиболее четко по остракодам выделяется зона Marginella triassiensis, подавляющее большинство остракод которой не выходит за ее пределы. Эта зона расположена в основании разреза. Далее следует немая толща, затем зона Sphaerochara karpinskyi и зона Sphaerochara globosa, выделенные на основании комплексов харофитов, определенных Л. Я. Сайдаковским. Эти зоны по данным Л. Я. Сайдаковского аналогичны одновозрастным зонам из ветлужской серии Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса.

Зона Gerdalia dactyla характеризуется появлением в разрезе более богатого комплекса остракод, которые (особенно представители рода *Gerdalia*) достигают в пределах зоны сравнительно бо́льшего развития нежели в более молодых отложениях зоны с разнообразными ископаемыми, где подавляющее большинство из них продолжает существовать.

Выделенные в ветлужских отложениях по остракодам зоны имеют местное значение.

Комплекс остракод ветлужской серии центральной части Прикаспийской впадины по видовому составу аналогичен комплексам из одновозрастных отложений северных и центральных районов Русской платформы, Днепровско-Донецкой впадины, Донской Луки, Волгоградского и Саратовского Поволжья. Ветлужский возраст красноцветных отложений Прикаспия подтверждается наличием в них, помимо остракод и харофитов, ветлужских конхострак.

Ветлужские отложения представлены однообразной толщей красно-бурых аргиллитов, в одних интервалах разреза более чистых, в других алевритистых, с прослоями песчаников и алевролитов. Красноцветная окраска пород, слабая отсортированность обломочного материала, содержащиеся в них остатки пресноводных остракод, конхострак, чешуи и костей рыб, а также окатанных костей мелких позвоночных и разнообразный состав харофитов — все это подтверждает мнение об образовании ветлужских отложений в пресноводных континентальных бассейнах. Неравномерное как по площади, так и по разрезу распространение в ветлужских отложениях ископаемых остракод скорее всего связано с образованием ветлужских осадков не в едином континентальном бассейне, а в ряде бассейнов, сменявших друг друга в пространстве и времени. Красная окраска пород, обусловленная содержанием в них окислов железа, тонкая косая слоистость алевритов и песчаников, наличие катунов глин и отсутствие обуглившейся растительной органики указывают на мелководность бассейнов и окислительную обстановку, господствовавшую в них.

Максимальная мощность ветлужских отложений (1775 *м*) отмечается в Аралсорской сверхглубокой скважине, пробуренной в центральной части Прикаспийской впадины. По направлению от центра впадины к ее бортам мощность ветлужских отложений уменьшается за счет выпадения из разреза, видимо, более молодых горизонтов. Помимо регионального изменения мощностей, наблюдается изменение характера залегания ветлужских отложений и их мощности, связанное с солянокупольной тектоникой. В скважинах, пробуренных на сводах куполов, ветлужские отложения, как правило, отсутствуют. Они появляются в присводовых участках крыльев, где залегают на гидрохимических отложениях кунгура. По мере погружения крыла мощность ветлужских отложений увеличивается и достигает максимума в межкупольных зонах, где эти отложения подстилаются породами татарского яруса.

Оленекский ярус

Баскунчакская серия

Отложения баскунчакской серии в центральной части Прикаспийской впадины исследованы значительно детальнее, чем ветлужские. Предыдущие исследователи отнесли их к оленекскому ярусу нижнего триаса на основании определения содержащихся в этих отложениях на горе Большое Богдо остатков

аммонитов (А. А. Шевырев, 1966 г.), пелеципод, рыб, костей позвоночных, а в районе оз. Индер — раковин пелеципод.

Остракоды, обнаруженные в породах баскунчакской серии, несравненно богаче и разнообразнее ветлужских. Это до некоторой степени объясняется их значительно более детальной изученностью. Но основная причина появления богатого и разнообразного комплекса баскунчакских остракод связана, видимо, с вторжением в пределы Прикаспийской впадины морских вод и образованием на территории впадины мелководного опресненного морского залива.

В баскунчакское время продолжали существовать некоторые из ветлужских представителей семейства Darwinulidae, но наряду с этим на рубеже ветлужского и баскунчакского времени появилась группа дарвинулид, характерных для баскунчакских отложений. И, наконец, с баскунчакской трансгрессией связано появление представителей семейства Cytheridae — самого разнообразного по видовому и родовому составам (11 родов, 41 вид).

Из баскунчакских отложений центральной части Прикаспийской впадины определен 71 вид остракод, из них 36 видов и 3 рода новые — выделенные в результате исследования отложений центрального Прикаспия.

Анализ родового и видового составов баскунчакских остракод и распространения их по разрезу показали, что в составе баскунчакских остракод присутствуют три комплекса, отличающихся друг от друга, сменяющих друг друга во времени и приуроченных к определенным участкам разреза. Смена комплексов была прослежена на широкой площади распространения солоноватоводных баскунчакских отложений и позволила расчленить эти отложения на три биостратиграфические зоны: Darwinula recondita, Glorianella inderica и Pulviella aralsorica.

Зона Darwinula recondita

Для отложений зоны Darwinula recondita характерен сравнительно бедный комплекс остракод, в котором наряду с видами, перешедшими из ветлужских красноцветов, появляются виды, типичные для баскунчакской серии. Внутри зоны остракоды встречаются спорадически и приурочены к прослоям карбонатных глин, известняков и алевролитов, количество которых увеличивается к кровле зоны.

Литологический состав пород зоны отличается непостоянством и сравнительно быстро меняется как по разрезу, так и по площади.

Исходя из литологических особенностей пород и принимая во внимание состав комплекса остракод, можно предположить, что во время накопления отложений зоны Darwinula recondita в бассейнах центральной части Прикаспийской впадины происходила смена условий, связанная скорее всего с изменением климата. Жаркий, периодически засушливый климат, сопутствовавший образованию ветлужских красноцветов, постепенно сменился более влажным. Это повлекло за собой расширение бассейнов, улучшение связей между ними и развитие растительности на их берегах. Мощность отложений зоны меняется от нуля до 132 *м*.

На сводах соляных куполов отложения зоны или отсутствуют, или имеют небольшую мощность. Максимальная мощность зоны отмечается в скважинах, пробуренных между куполами.

Зона Glorianella inderica

Отложения зоны распространены наиболее широко на площади центрального Прикаспия. Они характеризуются содержанием наиболее богатого и разнообразного комплекса остракод, в котором наряду с широко распространенными в отложениях баскунчакской серии пресноводно-солоноватоводными дарвинулидами и ципридидами присутствуют морские солоноватоводные представители семейства Cytheridae, характеризующиеся скульптированной раковиной.

Появление морских солоноватоводных остракод связано с вторжением вод из морского бассейна, видимо, с юга в пределы приморской равнины, существовавшей на территории центрального и западного Прикаспия. Специфичность

комплекса остракод, выражающаяся в сравнительной бедности видового и родового составов при значительном богатстве особями, указывает на то, что условия в бассейне на территории Прикаспийской впадины значительно отклонялись от нормальных. Наличие в комплексе вместе с цитеридами дарвинулид и ципридид, обитающих в пресноводных и солоноватоводных бассейнах, позволяет утверждать, что баскунчакский бассейн был солоноватоводным.

Установление более или менее стабильных условий в баскунчакском бассейне происходило постепенно и в одних его частях закончилось быстрее, чем в других. Об этом свидетельствует характер отложений нижней части зоны Glorianella inderica и состав содержащихся в ней остракод. В нижней части осадки мелководные, представленные чередованием пестроцветных глин, песчаников с волноприбойными знаками и известняков, имеющих подчиненное значение.

В комплексе остракод, кроме дарвинулид и ципридид, присутствуют наиболее примитивные мелкие цитериды: *Triassinella chramovi* (Schneid.), *T.* aff. *chramovi* (Schneid.), *T. tercobayica* Schleif., *Lutkevichinella archangelskyi* Schleif., *L. bruttanae* Schneid.

Здесь достигают наибольшего видового разнообразия клиноциприсы и некоторые из них (*Clinocypris longus* Schleif.) выше нижних слоев зоны Glorianella inderica не поднимаются. Помимо обедненности комплекс этих слоев, называемых слоями с *Triassinella*, отличается непостоянством. Так на горе Большое Богдо в нем преобладают *Triassinella chramovi* Schneid., *Clinocypris elongata* (Schneid.), *Cl. triassica* (Schneid.), в известняках гряды Кок-Тау — *Triassinella* aff. *chramovi* (Schneid.), *Lutkevichinella archangelskyi* Schleif., *Triassinella tercobayica* Schleif., на Акобе — *Clinocypris elongata* (Schneid.), *Cl. longus* Schleif., *Lutkevichinella archangelskyi* Schleif., *Triassinella* aff. *chramovi* (Schneid.).

Верхняя часть зоны Glorianella inderica, представленная известняками с подчиненными прослоями глин и включающая богатый разнообразный комплекс остракод, образовалась в стабильных условиях солоноватоводного бассейна. Судя по распространению отложений зоны Glorianella inderica, можно утверждать, что бассейн этого времени был обширным, а характер отложений зоны указывает на то, что наиболее глубокий участок его был приурочен к центральной части Прикаспийской впадины.

Мощность зоны Glorianella inderica меняется от нуля до 129 *м*. Нужно отметить, что отложения зоны Glorianella inderica наиболее часто сохраняются по сравнению с отложениями других зон баскунчакской серии на сводах скрытопрорванных куполов, где они залегают на размытой поверхности отложений кунгура, имеют сокращенную мощность (10—60 *м*) и покрываются отложениями юры или мела. На крыльях куполов отложения зоны ложатся на различные горизонты зоны Darvinula recondita.

Зона Pulviella aralsorica

Отложения зоны содержат комплекс остракод, отличающийся от комплекса зоны Glorianella inderica исчезновением представителей родов *Glorianella*, *Renngartenella*, *Aralsorella*, *Triassinella* и расцветом представителей родов *Speluncella* и *Pulviella*, которые достигают в этой зоне наибольшего видового разнообразия. Кроме того, в зоне появляется ряд новых видов, относящихся к родам *Inderella*, *Lutkevichinella*, а также отмечается расцвет дарвинулид по сравнению с зоной Glorianella inderica.

Образование отложений зоны Pulviella aralsorica происходило в том же баскунчакском бассейне, утвердившемся на территории Прикаспийской впадины в период отложения пород зоны Glorianella inderica, но условия в этом бассейне изменились. На это указывает исчезновение из комплекса большинства цитерид с хорошо скульптированной раковиной и более широкое развитие представителей пресноводных дарвинулид. Такое изменение, видимо, явилось результатом некоторого опреснения бассейна, сокращения его размеров и общего обмеления его. Об этом свидетельствует изменение литологического состава пород по разрезу зоны Pulviella aralsorica, выраженное увеличением содержания обломочного материала в известняках, тонким волнистым чередованием прослоев

и линз глин с известняками, появлением прослоев мергелей и песчаников в верхней части зоны.

Породы зоны Pulviella aralsorica на сводах куполов, видимо, размыты, на крыльях куполов они залегают на различных горизонтах зоны Glorianella inderica, а между куполами перерыва в осадконакоплении между этими зонами, видимо, не было.

Мощность отложений зоны меняется от нуля до 167 *м*.

Охарактеризованные выше три комплекса остракод, встреченные в трех сменяющих одна другую по разрезу зонах, тесно связаны между собой общностью видового состава дарвинул, проходящих через все три зоны, общностью родового состава ципридид и цитерид, а также отдельными видами этих родов, которые появившись в одной зоне, продолжают существовать в другой. Эти три зоны мы относим к баскунчакской серии нижнего триаса на основании того, что нижняя часть этого разреза, а именно зона Darwinula recondita и нижняя часть зоны Glorianella inderica сопоставляются с разрезом горы Большое Богдо, и кроме того, зона Glorianella inderica прослеживается в известняках гряды Кок-Тау, баскунчакский возраст которых подтверждается работами предыдущих исследователей [1].

Сравнение остракод из трех зон баскунчакской серии центрального Прикаспия с остакодами из среднего триаса Северо-Германской впадины, описанными в работе Л. Дибель [2], и комплексом остракод из нижнего кейпера Тюрингии, полученным нами от доктора Грюнделя, показало, что германские среднетриасовые и нижнекейперские остракоды отличаются по общему облику и видовому составу от баскунчакских остракод Прикаспийской впадины. Исключением является одна *Darwinula liassica* (B r o d i e), которая часто встречается в нашем разрезе.

Наблюдается сходство по форме раковины *Pulviella* из баскунчакских отложений с *Laevicythere* из нижнего кейпера Северо-Германской впадины, но замок у германских раковин более сложный и охват, как показала расшифровка раковин, другой, нежели у *Pulviella*. Представители рода *Laevicythere*, приуроченные к более молодым отложениям, стоят на более высокой ступени развития, чем нижнетриасовые *Pulviella*.

В заключение необходимо сказать, что фауна остракод не дает оснований для того, чтобы отложения зон Darwinula recondita, Glorianella inderica и Pulviella aralsorica датировать средним триасом.

СРЕДНИЙ (?) — ВЕРХНИЙ (?) ТРИАС

Зона Gemmanella parva

Наиболее молодой зоной, выделенной по остракодам в разрезе триаса центральной части Прикаспия, является зона Gemmanella parva. Отложения этой зоны по литологическому составу и комплексу остракод весьма своеобразны. Они повсеместно залегают на размытой поверхности пород баскунчакской серии. Зона сложена аргиллитами серыми и темно-серыми, чередующимися с алевролитами, песчаниками и реже известняками. Комплекс остракод зоны отличается от комплексов баскунчакских остракод прежде всего тем, что он представлен цитеридами. Из дарвинулид встречаются единичные раковины *Darwinula liassica* (B r o d i e). Цитериды зоны в отличие от баскунчакских характеризуются значительно бо́льшими размерами и ярче выраженной грубой скульптурой. Обновляется в зоне и видовой их состав.

Повсеместное залегание отложений зоны на размытой поверхности более древних пород и появление в комплексе остракод зоны представителей родов, исчезнувших в опресненном баскунчакском бассейне во время образования отложений зоны Pulviella aralsorica, свидетельствуют о том, что бассейн, в котором возникли осадки зоны Gemmanella parva, образовался в результате нового вторжения морских вод в пределы Прикаспийской впадины.

Остракоды зоны Gemmanella parva по общему облику (размер, скульптура, форма) сходны с остракодами из нижнего кейпера и среднего триаса Тюрингии.

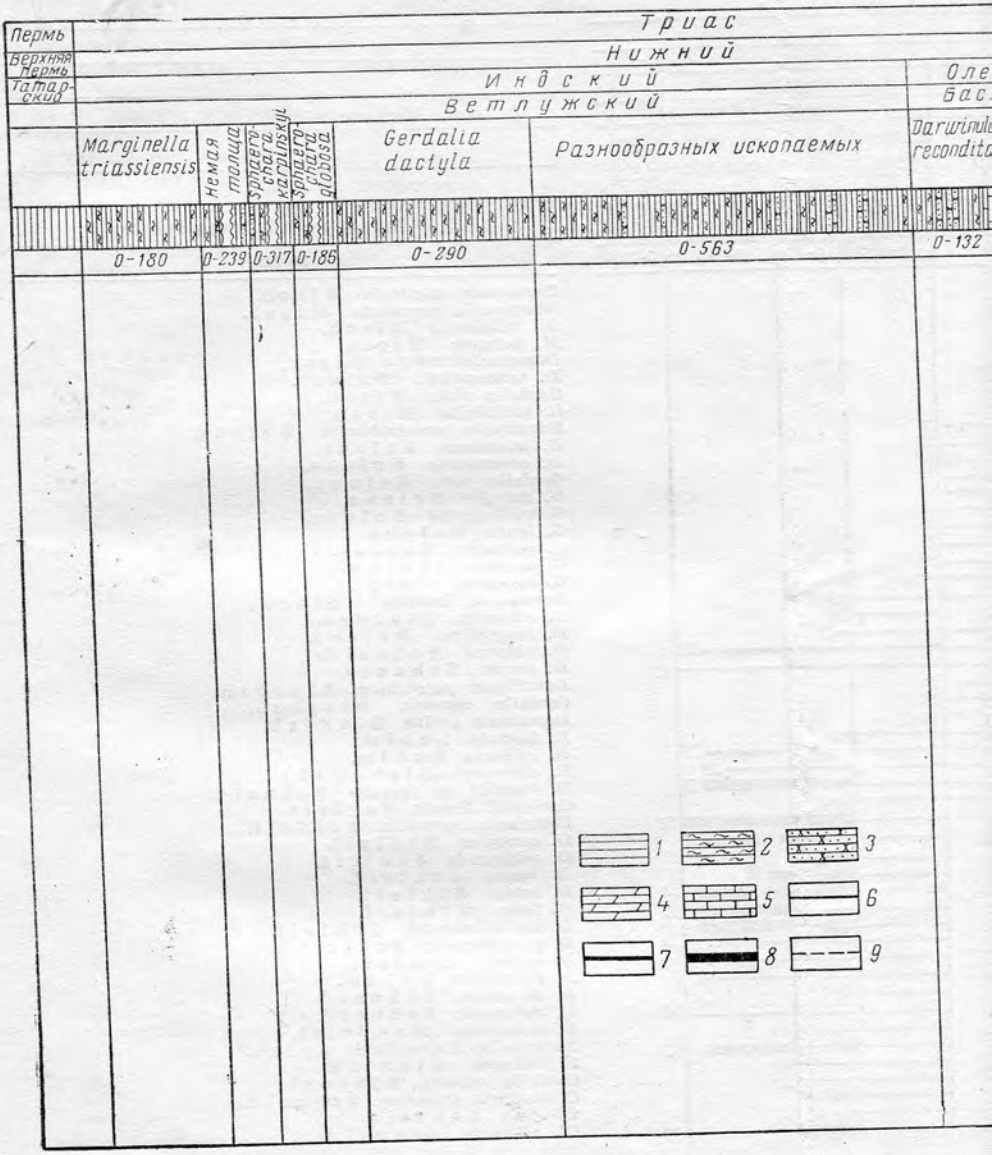
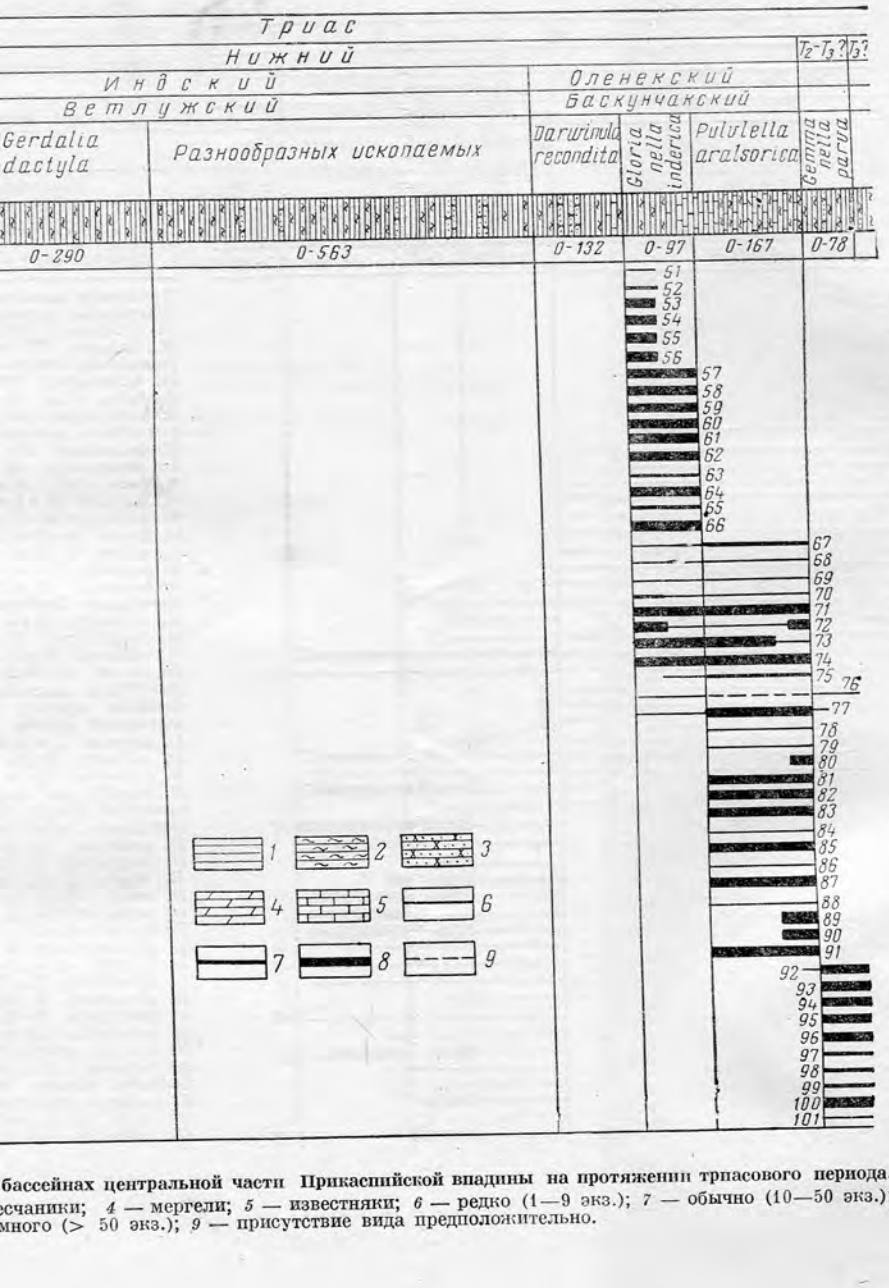


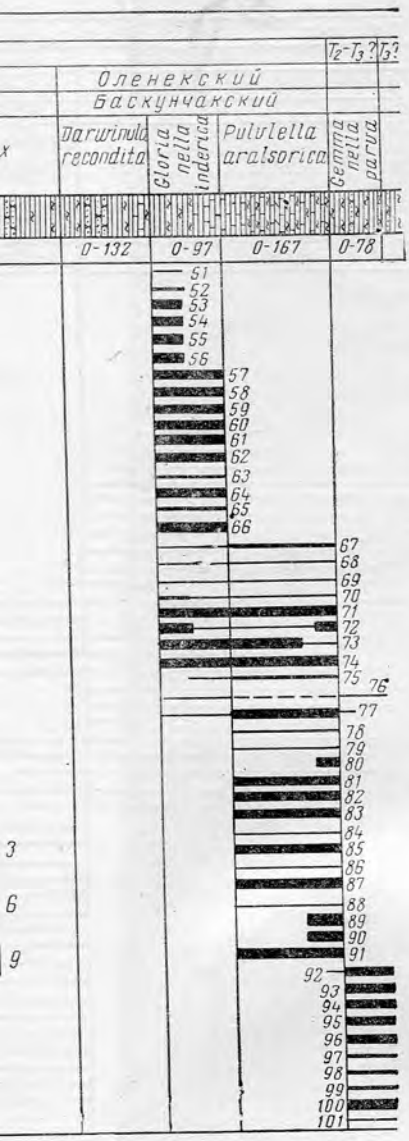
Рис. 1. Смена комплексов остракод в бассейнах центральной части Прикаспийской впадины на про
1 — глины; *2* — алевролиты; *3* — песчаники; *4* — мергели; *5* — известняки; *6* — редко (1—9 экз
8 — много (> 50 экз.); *9* — присутствие вида предположительно.

Заказ 2449.



бассейнах центральной части Прикаспийской впадины на протяжении триасового периода.

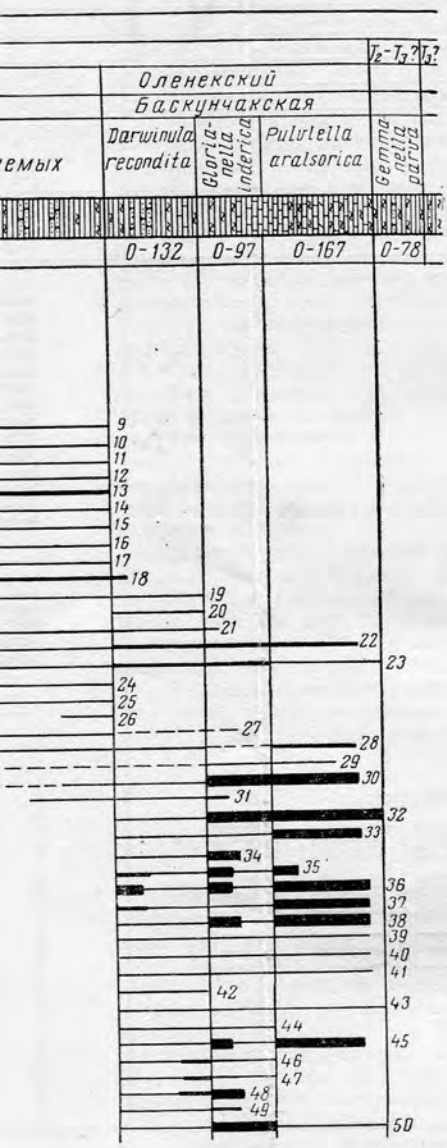
есчаники; *4* — мергели; *5* — известняки; *6* — редко (1—9 экз.); *7* — обычно (10—50 экз.); много (> 50 экз.); *9* — присутствие вида предположительно.



Система
Отдел
Ярус
Серия
Зона
Литологическая колонка
Мощность

Darwinula nota Schneid.
Darwinuloides? avrovi Schleif.
Clinocypris longus Schleif.
Triassinella chramovi (Schneid.)
T. aff. *chramovi* (Schneid.)
T? tercobayica Schleif.
Gemmanella? pygmea Schleif.
Renngartenella aligera Starozh.
R. distincta Starozh.
Aralsorella uralica Schleif.
Glorianella inderica Schleif.
Gl. philipptschuki Schleif.
Gl. auerbachi Schleif.
Gl. culta Starozh.
Gl. aff. *efforta* (Glebowsk.)
Cytherissinella caspia Schleif.
Darwinula obesa Schleif.
D. fragilis Schneid. sp. *inornata* Kasch.
D. gerdae (Glebowsk.)
Clinocypris vasiljevi Schleif.
Lutkevichinella bruttanae Schneid.
L. archangelskyi Schleif.
L. involuta Schneid.
Cytherissinella crispa (Schleif.)
Speluncella masarovitschi Schleif.
Darwinula liassica (Brodie)
Pulviella ovalis Schneid.
Darwinula obliterata Mandelst.
Darwinuloides? lii Schleif.
Inderella usunica Schleif.
Pulviella aralsorica Schleif.
P. obola Schleif. n. mns.
P. lubimovae Schleif. n. mns.
P. crassa Starozh.
Speluncella auerbachi Schleif. n. mns.
Sp.? aspecta Schleif. n. mns.
Sp. schneiderae Schleif. n. mns.
Sp. erschoviensis (Starozh.)
Lutkevichinella tscharigini Schleif.
Cytherissinella elongata Schleif. n. mns.
C. composita Starozh.
Speluncella spinosa Schneid.
Gemmanella parva Schneid.
G. schweyeri Schneid.
Glorianella mirtovae Schneid.
Gl. efforta (Glebowsk.)
Speluncella marinae (Starozh.)
Cytherissinella uralica Schleif.
C. okrajanci Schneid.
C. sokolovae Schneid.
Casachstanella schungayica Schleif.

адины на протяжении трпасового периода.
дко (1—9 экз.); 7 — обычно (10—50 экз.);
ложительно.



Система

Отдел

Ярус

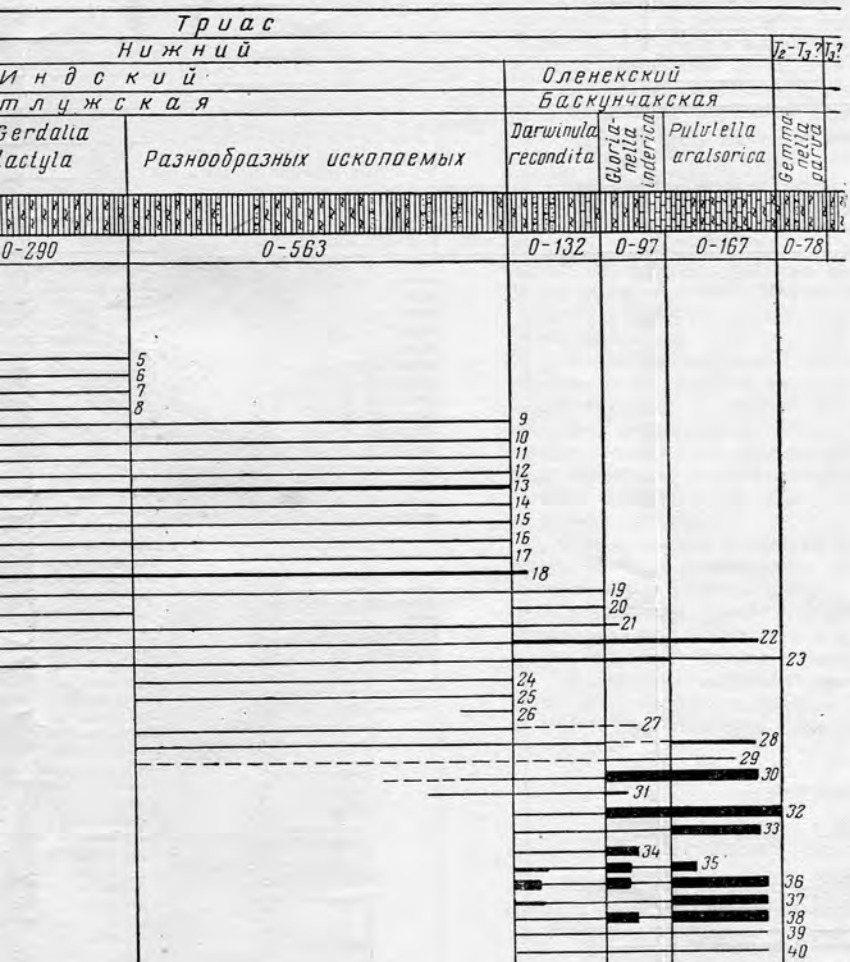
Серия

Зона

Литологическая колонка

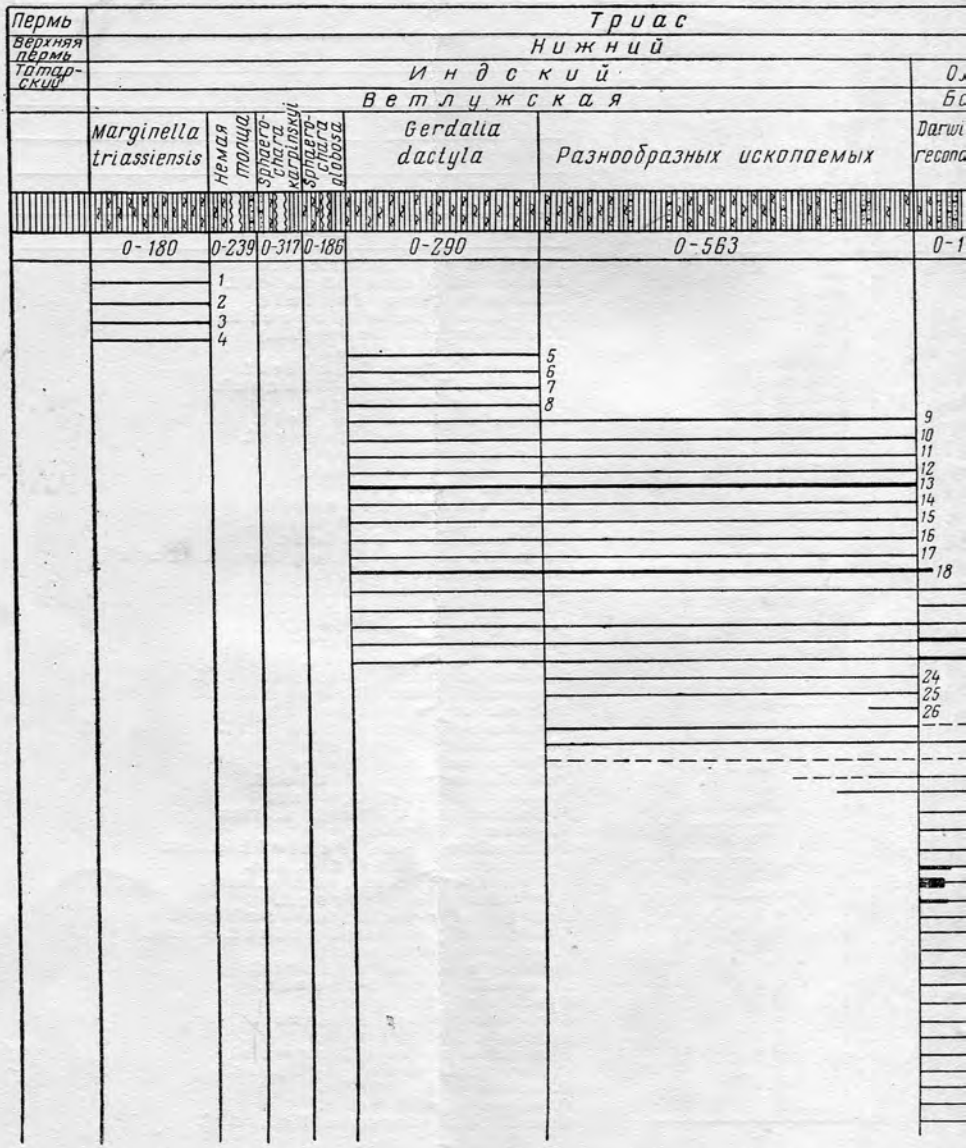
Мощность

Darwinula quadrata Misch.
Marginella necessaria Micsh.
M. trissiensis Misch.
M. integera Misch.
Darwinula cara Misch.
D. teodorovichi Belous.
Gerdalia clara Misch.
G. variabilis Misch.
Darwinula pseudooblonga Belous.
D. triassiana Belous.
D. accuminata Belous.
Gerdalia rara Belous.
G. dactyla Belous.
G. wetlugensis Belous.
G. longa Belous.
G. polenovi Belous.
G. analoga Starozh.
G. noinskyi Belous.
Darwinula lacrima Starozh.
D. adwenta Starozh.
D. longissima Belous.
D. oblonga Schneid.
D. parva Schneid.
Darwinula perelubica Starozh.
Gerdalia secunda Starozh.
Darwinula activa Starozh.
D. ingrata Lubim.
D. adducta Lubim.
D. chramovi (Glebowsk.)
D. fragilis sp. *fragilis* Schneid.
Gerdalia? defecta Schleif.
Darwinula recondita Schleif.
D. acmayica Schleif.
D. miseranda Schleif.
D. lauta Schleif.
D. lenta Schleif.
D. festa Schleif.
D. kiptschakensis Schleif.
D. postinornata Schleif.
D. infera Schleif.
D. rotundata Lubim.
D. obruchevi Schneid.
D. designata Schneid.
D. cedecentis Mandelst.
Suchonella stelmachovi Spizh.
S. flexuosa Starozh.
Gerdalia minuta Starozh.
Clinocypris triassica Schneid.
Cl. lata Schneid.
Cl. elongata Schneid.



Литол

Darwinula quadrata
Marginella necessari
M. trissiensis Mis
M. integera Misc
Darwinula cara
D. teodorovichi Be
Gerdalia clara Mis
G. variabilis Mis
Darwinula pseudoob
D. triassiana Bel
D. accuminata Be
Gerdalia rara Bel
G. dactyla Belou
G. wetlugensis Be
G. longa Belous
G. polenovi Belo
G. analoga Starc
G. noinskyi Belo
Darwinula lacrima
D. adwenta Star
D. longissima Be
D. oblonga Schn
D. parva Schne
Darwinula perelubi
Gerdalia secunda
Darwinula activa
D. ingrata Lubi
D. adducta Lubi
D. chramovi (Glel
D. fragilis sp. *frag*
Gerdalia? defecta S
Darwinula recondita
D. acmayica Sch
D. miseranda Sch
D. lauta Schle
D. lenta Schle
D. festa Schlei
D. kiptschakensis
D. postinornata S
D. infera Schle
D. rotundata Luh
D. obruchevi Sch
D. designata Sch
D. cedecentis Mar
Suchonella stelmach
S. flexuosa Star
Gerdalia minuta S
Clinocypris triassica
Cl. lata Schnei
Cl. elongata Sch


Пермь
Верхняя пермь
Татарский
Триас
Нижний
Индский
Ветлужская
О
Бо
Marginella triassiensis
Немая толща
Sphaero-chara karpinskyi
Spirigera oldhamia
Gerdalia dactyla
Разнообразных ископаемых
Darwi
recond
0-180
0-239
0-317
0-186
0-290
0-563
0-1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
24
25
26

Заказ 2449.

Darwinula liassica (Brodie) и *Speluncella spinosa* Schneid., встречающиеся в зоне Gemmanella parva, присутствуют в нижнем кейпере Тюрингии, а *Letticocythere prisca* Diebel из среднего триаса Тюрингии сходна с *Glorianella mirtovae* Schneid. из зоны Gemmanella parva. Остальные виды зоны, которых большинство, отличаются от видов тюрингских комплексов. В связи с этим на данном этапе исследований установить точно возраст зоны пока невозможно.

В отношении среднего триаса необходимо отметить следующее: выделять его в Прикаспийской впадине необходимо на надежной палеонтологической основе, по данным не одной, а нескольких групп ископаемых. Выделение же среднего триаса только по фауне остракод и флоре харофитов (изученных еще далеко не достаточно), проводимое отдельными исследователями, на данном этапе малоубедительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мокринский В. В. Геологический очерк (стратиграфический разрез отложений, слагающих Индерское купольное поднятие). Сб. статей «Индерские бораты». ЦНИТРИ, 1938.

2. Diebel L. Neue Ostracoden aus dem Mittleren Muschelkalk von Gotha (Thuringen) «Mitt. ZGY», H. 1. Berlin, 1965.

М. И. БОГАЧЕВА (МИНХиГП им. И. М. Губкина

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Изучение спор и пыльцы в отложениях триаса центральной части Прикаспийской впадины (на Аралсорской, Портартурской, Зареченской, Шунгайской, Захатсорской, Болганмолинской, Эршансорской, Мухорской площадях, на куполах Акмай-Ушкультас, Круглый, Кусан-Кудук, Индер, Баскунчак) показало, что по разрезу триаса они распространены неравномерно. Так, например, красноцветные песчаники и аргиллиты ветлужской серии спор и пыльцы практически не содержат. В незначительном количестве они встречены лишь в самой верхней части ветлужской серии. Морская, преимущественно сероцветная глинисто-известняковая толща баскунчакской серии значительно богаче спорами и пыльцой, которые приурочены в основном к терригенным прослоям. Карбонатные породы спор и пыльцы практически не содержат. Наибольшее количество их находится в кейперских терригенных песчано-глинистых отложениях, особенно в сероцветных прослоях, изобилующих обуглившимися растительными остатками.

В результате палинологических исследований триасовые отложения центрального Прикаспия охарактеризованы спорово-пыльцевыми комплексами. Наиболее насыщенные спорами и пыльцой отложения верхнего триаса удалось расчленить на дробные стратиграфические горизонты.

Спорово-пыльцевые спектры в разрезе нижнего триаса характеризуются различным соотношением спор и пыльцы. Так, в породах интервалов 3781—3784,5 и 3825,8—3901 *м* скв. СГ-1 Аралсор пыльца голосеменных (94,6%, 66,6%) преобладает над спорами папоротникообразных растений (5,4%, 33,4%).

В породах интервала 3429—3432 *м* скв. СГ-1 Аралсор и интервала 3669—3373 *м* скв. Г-17 Порт-Артур, наоборот, преобладают споры (53%, 90%) над пыльцой голосеменных (47%, 10%). Необходимо отметить, что увеличение количества пыльцы в спектрах происходит в основном за счет форм *A zonaletes — A saccites*, определяемых нами условно и не имеющих пока определенной систематической принадлежности.

Видовой состав нижнетриасовых спектров бедный. Среди пыльцы преобладают *A zonaletes — A saccites*, достигая в отдельных спектрах 80%, кроме них в небольших количествах (5—10%) встречается двухмешковая пыльца со складками типа *Taeniasporites* и *Lueckisporites*, а также пыльца *Ginkgoales*, *Bennettitales*, *Caytonia* sp. Хвойные древних семейств Pinaceae и Podocarpaceae, так же как и striatные формы, встречаются редко. Среди спор наибольшего количества (30—40%) достигают шиповатые и бугорчатые, морфологически сходные со спорами семейств Osmundaceae и Sellaginelaceae, а также споры *Leiotriletes rotundus* Kara-Mursa. В небольших количествах (до 5%) присутствуют споры *Zonomonoletes spinosus* Kopyt., *Pleuromeia* sp., *Leiotriletes microdiscus* Kara-Mursa.

Спорово-пыльцевые спектры из нижнего триаса центрального Прикаспия имеют много общих черт со спорово-пыльцевыми комплексами, описанными Э. А. Копытовой из тананыкской свиты Актюбинского Приуралья, В. С. Малявкиной из баскунчакской серии Южной Эмбы, а также с комплексами других районов юга Русской платформы, где нижнетриасовый возраст вмещающих

споры и пыльцу отложений установлен по другим палеонтологическим остаткам — флоре, позвоночным, аммонитам, пелециподам.

Как говорилось выше, наиболее полно охарактеризованы спорами и пыльцой отложения зоны Gemmanella parva и кейпера. В настоящее время для этой части разреза выделены устойчивые спорово-пыльцевые комплексы, которые могут служить показателем возраста вмещающих их отложений.

Зона Gemmanella parva представляет собой пачку терригенных образований — аргиллитов и глин серых, темно-серых, реже коричневато-бурых, переслаивающихся с алевролитами и песчаниками. Породы зоны включают своеобразный комплекс остракод (определения А. Г. Шлейфер), по которым А. Г. Шлейфер относит данную толщу к среднему — верхнему триасу.

Отложения зоны Gemmanella parva в центральной части Прикаспийской впадины залегают на размытой поверхности зоны Pulviella aralsorica баскунчакской серии. Максимальная мощность зоны Gemmanella parva около 90 *м*. В составе спектров спорово-пыльцевого комплекса зоны Gemmanella parva систематически преобладают споры папоротникообразных растений (57—85%). Пыльца голосеменных растений составляет не более 15—43%. В споровой части комплекса широко распространены гладкие или слабо шагреневые округлые споры из подгруппы *Leiotriletes* N a u m. (12—42%). Среди них развиты главным образом споры *Leiotriletes rotundus* N a u m. В небольшом количестве встречаются морфологически близкие к *Leiotriletes rotundus* N a u m. споры *Leiotriletes microdiscus* K a r a - M u r s a.

Во всех спектрах проанализированных образцов в значительных количествах (до 30%) встречаются споры *Saturnisporites fischeri* K l a u s, *Saturnisporites fimbriatus* K l a u s, *Saturnisporites granulatus* K l a u s, *Aratrisporites scabratus* K l a u s, описанные Клаусом из карнийского яруса восточно-альпийского триаса. Позже Э. А. Копытова описала из кейпера Актюбинского Приуралья вид *Zonomonoletes spinosus* K o p y t., морфологически близкий к перечисленным выше формам. Обращают на себя внимание крупные шиповатые треугольно-лопастной формы споры, сходные с *Polypodites cladophleboides* B r i c k из верхнего триаса Актюбинского Приуралья. Они встречаются постоянно, иногда в значительных количествах (9,5%).

В небольшом количестве, составляя в среднем 4%, присутствуют споры Marattiaceae. Они представлены видами *Angiopteris* sp., *Bernoullia aktjubensis* B r i c k и сходным с ними видом *Cyclotriletes microgranifer* M a d l e r, а также формами, морфологически сходными с *Sphaerina spinellata* M a l. и *Carnisporites telephorus* (P a u t s c h.) M ä d l e r.

Из других групп спор в комплексе присутствуют в умеренных, а чаще в небольших количествах представители семейств Selaginellaceae и Osmundaceae — *Todites szeiana* (P a n) B r i c k., *Verrucosisporites krempii* M ä d l e r, *Lophotriletes* sp., *Periplecotriletes taimyrensis* K a r a - M u r s a.

Пыльца голосеменных растений состоит преимущественно из представителей древних хвойных. Гинкговые и беннеттитовые практически отсутствуют. Пыльца хвойных довольно разнообразна. Здесь в виде единичных зерен, а в некоторых спектрах (спектр интервала 3304—3307 *м*, скв. СГ-1 Аралсор) в значительном количестве (до 11%) встречается пыльца из группы кордаитовых, представленная следующими видами: *Cordaiantus excelsus* M a l., *Cordaites eginsaia* P o l u c h. (in coll.), *Circella rotata* L u b. Характерной особенностью пыльцевой части комплекса является постоянное присутствие в ней в умеренных количествах, в среднем около 8%, пыльцы округло-овальной и округлой формы с недифференцированными и слабо дифференцированными воздушными мешками, обрамляющими тело пыльцевого зерна. Такой является, в частности, пыльца рода *Florinites* — *Florinites walchius* K o p y t., *Florinites pseudostriatus* K o p y t. Такая пыльца в большом количестве встречена в кейперских спорово-пыльцевых комплексах как Актюбинского Приуралья, так и Аралсорского района Прикаспийской впадины. В зоне Gemmanella parva она появляется впервые в умеренных количествах и поэтому имеет большое стратиграфическое значение.

Наряду с пыльцой рода *Florinites* в комплексе систематически присутствуют представители древних семейств Podocarpaceae и Pinaceae. Представители

каждого из этих семейств составляют в среднем 10—12%. Характерны также мелкие двухмешковые пыльцевые зерна типа *Minutosaccus potoniei* M ä d l e r. Описываемый комплекс состоит из семейств и видов, очень характерных для триасовых спорово-пыльцевых комплексов Русской платформы. По общему составу он очень близок спорово-пыльцевым комплексам, изученным Э. А. Копытовой из отложений курашасайской и курайлинской свит Актюбинского Приуралья, где кейперский возраст этих свит подтвержден находками флоры. Аналогичен он также спорово-пыльцевому комплексу нижнего кейпера, изученного Медлером в Тюрингии.

Очень характерными элементами сравниваемых комплексов Прикаспия и Тюрингии являются присутствующие в большом количестве споры Marattiaceae и морфологически близкие им споры *Anapiculatisporites telephorus* K l a u s, споры *Polypodites cladophleboides* B r i c k, споры из подгруппы *Zonomonoletes* L ü b. (*Zonomonoletes spinosus* K o p y t., *Saturnosporites fischeri* K l a u s, *S. fimbriatus* K l a u s, *S. granulatus* K l a u s, *Aratrisporites scabratus* K l a u s), а также пыльца рода *Florinites*. Значительное содержание в комплексе пыльцы кордаитовых указывает на то, что представители более древних флор в качестве реликтов могут сохраняться длительное время, переходя из одной геологической эпохи в другую, что свидетельствует о весьма постепенном развитии флоры в течение геологического времени.

Выше зоны Gemmanella parva в разрезах изученных скважин (скв. СГ-1, интервал 2745—3258 *м*; скв. Г-2 Аралсор, интервал 2700—3170 *м*; скв. Г-1 Зареченская, интервал 2690—3058 *м*; скв. Г-17 Портартурской площади, интервал 2975—3272 *м*, скв. Г-14, интервал 2900—3270 *м*) выделяется кейперская толща. Нижняя часть ее (глинисто-песчаная) сложена алевритистыми глинами, аргиллитами, песчаниками и алевролитами. Пачки названных пород чередуются между собой в разрезе. Среди них преобладают породы серых, зеленовато-серых и коричневато-бурых тонов. Отдельные прослои глин и песчаников содержат обуглившиеся растительные остатки, в том числе споры и пыльцу. Фауна в этих отложениях не обнаружена.

В этой части кейпера было встречено несколько прослоев, содержащих споры и пыльцу, которые составили спорово-пыльцевой комплекс, аналогичный по видовому составу и количественному соотношению спор и пыльцы спорово-пыльцевому комплексу зоны Gemmanella parva. Как указывалось выше, этот комплекс состоит из семейств и видов, характерных для верхнетриасовых комплексов юга Русской платформы.

Верхняя часть кейпера наиболее глинистая. Она с размывом залегает на глинисто-песчаной толще нижней части кейпера.

Извлеченный из верхней части кейпера (глинистая пачка) комплекс спор и пыльцы отличается от нижележащего комплекса бедностью видового состава спор и некоторыми качественными изменениями преимущественно в споровой части комплекса. Спорово-пыльцевые спектры глинистой пачки характеризуются в одних пробах преобладанием пыльцы голосеменных над спорами папоротников, в других — обратными соотношениями. Преобладание одной части над другой, как правило, весьма значительное и выражается в среднем соотношением 80 : 20.

Спорово-пыльцевой комплекс глинистой пачки имеет ряд общих видов с комплексами зоны Gemmanella parva и глинисто-песчаной пачки нижней части кейпера. В нем также широко развиты гладкие округлые споры из подгруппы *Leiotriletes* N a u m. (14—40%), которые преобладают во всех спектрах. Наиболее характерными среди них являются *Leiotrileles rotundus* N a u m. Второе место в споровом спектре занимают споры Marattiaceae (15—30%). Они представлены видами, сходными с *Marattisporites scabratus* C o u p e r и *Sphaerinia spinellata* M a l. или *Carnisporites telephorus* (P a u t s c h.) M ä d l e r. Другие формы присутствуют в небольших количествах (до 40%). Среди них встречаются представители семейств Matoniaceae и Dicksoniaceae, а также споры *Cyclotriletes microgranifera* M ä d l e r и *C. subgranulatus* M ä d l e r. Последние по морфологическому строению отнесены нами к группе Osmundaceae. Также присутствуют споры невыясненной систематической принадлежности —

Leiotriletes sp., *Lophotriletes* sp., *Acanthotriletes ilekensis* K o p y t., *Camptotriletes anagrammensis* K a r a - M u r s a и др.

Видовой состав споровой части данного комплекса значительно беднее описанного из нижней части кейпера. Здесь отсутствуют споры родов *Saturnisporites* K l a u s, *Aratrisporites* K l a u s, *Zonomonoletes* K o p y t., являющиеся характерными представителями нижнего кейпера Тюрингии и карнийского яруса восточных Альп, а также курашайской и курайлинской свит верхнего триаса Актюбинского Приуралья. Нет в спектре крупных шиповатых форм *Polypodites* B r i c k. и значительно беднее представлено семейство Osmundaceae. С другой стороны, данный спектр содержит омолаживающие его споры Matoniaceae и Disksoniaceae. В пыльцевом спектре преобладает пыльца хвойных растений, гинкговые и беннеттитовые встречаются очень редко. По-прежнему, как и в нижнекейперской толще, в больших количествах присутствует крупная пыльца со слабо дифференцированными воздушными мешками рода *Florinites* (20%) — *Florinites walchius* K o p y t. и *F. pseudostriatus* K o p y t. Из менее распространенных форм встречаются: пыльца семейства Podocarpaceae, представленная несколькими видами, и пыльца семейства Pinaceae.

В целом описываемый спорово-пыльцевой комплекс состоит из семейств и видов, входящих в состав кейперских спорово-пыльцевых спектров Южно-Эмбенского района, Актюбинского Приуралья и Тюрингии. Видовой состав как спор, так и пыльцы изменяется по сравнению с разобранным ранее комплексом из нижележащей толщи. Наряду с исчезнувшими, характерными для карнийского яруса восточных Альп, формами из подгруппы *Zonomonoletes* L u b. и спорами рода *Polypodites* здесь появляются споры родов *Matonia* и *Coniopteris*, свидетельствующие о более молодом возрасте данного комплекса. Учитывая некоторые изменения литологического состава данной толщи по сравнению с нижележащей, а также более молодой облик спорово-пыльцевого комплекса, не выходящего за рамки кейпера, мы склонны условно отнести глинистую пестроцветную пачку по аналогии с южно-эмбенским районом, к норийскому ярусу, а нижележащую песчано-глинистую — к карнийскому.

Данных по спорам и пыльце из вышележащих слоев верхнего триаса — рэтского яруса центральных районов Прикаспия — пока мало.

В настоящее время имеются единичные спорово-пыльцевые спектры, полученные из разных скважин. В Аралсорском районе рэтский спорово-пыльцевой спектр характеризуется преобладанием пыльцы голосеменных (75%) над спорами папоротников и других растений (25%).

Среди спор основное место занимают формы из подгруппы *Leiotriletes* N a u m., а также споры семейств Marattiaceae, Cyatheaceae, Matoniaceae и Coniopteris sp. Каждая группа составляет не более 4%. Отсутствуют бугорчатые формы и широко развитые в кейпере споры из подгруппы *Zonomonoletes* L u b.

Пыльца состоит из хвойных семейств Pinaceae и Podocarpaceae. В небольшом количестве встречается пыльца родов *Dipterella* M a l., *Caytonia* sp., *Araucaria* sp. и *Ginkgoales*. Описанный спектр имеет верхнетриасовый облик и очень сходен с рэтскими спектрами Южно-Эмбенского района.

Спорово-пыльцевой спектр, полученный в скв. Г-16 Портартурской площади, резко отличается от спорово-пыльцевого спектра скв. Г-2 Аралсор. В Портартурском спектре споры резко преобладают (до 80%) над пыльцой голосеменных растений. Среди спор широко развиты формы округло-треугольных и треугольных очертаний семейства Cyatheaceae, Matoniaceae, Dipteridaceae (*Clatropteris* sp., *Dictyophylligdites* sp.).

В небольших количествах (1,5%) присутствуют споры *Coniopteris* sp. и округлые мелкошиповатые споры семейства Marattiaceae. Очень характерны для данного спектра впервые встреченные в триасе центрального Прикаспия и широко развитые в рэте — лейасе Тюрингии споры неопределенной систематической принадлежности: *Perinosporites thuringiacus* S c h u l z, *Thuringiasporites interscriptus* S c h u l z, *Cornutisporites seebergensis* S c h u l z и *Waltzispora ancorae* R e i n h a r d t. Большой процент в спектре составляют споры из подгрупп *Zonotriletes* L u b., *Chomotriletes* N a u m., *Stenozonotriletes* N a u m. *Camptotriletes* N a u m.

Пыльца очень бедна и представлена двухмешковыми формами хвойных и *Araucaria* sp. Данный спорово-пыльцевой спектр содержит много видов, характерных для рэта Тюрингии, а также очень сходен с комплексом новорайской свиты Донбасса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копытова Э. А. Стратиграфия и спорово-пыльцевые комплексы триасовых отложений бассейна р. Илек (Актюбинское Приуралье). Труды ВНИГРИ, вып. XXXVII, 1963.

2. Малявкина В. С. Верхнетриасовые, нижнеюрские, среднеюрские спорово-пыльцевые комплексы Восточного и Западного Приуралья. Труды ВНИГРИ, палеоботанич. сб. 1953.

3. Шлейфер А. Г. Стратиграфия нижнего триаса центральной части Прикаспийской впадины по данным сверхглубокого бурения. Сб. материалов НТС по глубокому бурению, вып. 4. Изд-во «Недра», 1965.

4. Klaus W. Sporen der Karnischen Stufe der ostalpinen Trias. Geol. Jb. B. A. Sonderband, 5, November, Wien, 1960.

5. Mädler K. Die geologische Verbeitung von Sporen und Pollen in der Deutschen Trias. Beihefte zum Geologische Jahrbuch, H. 65, Hannover, 1964.

А. Б. ВАЙНБЛАТ (ЛГИ)

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Верхнепермские, преимущественно красноцветные, отложения слагают значительную по мощности (свыше 3500 *м*) часть разреза востока Прикаспийской впадины. Они принимают участие в строении присводовых и крыльевых частей солянокупольных структур, а также выполняют межкупольные зоны. Залегают верхнепермские отложения на породах кунгурского яруса, представленного в основном мощной толщей гидрохимических осадков, среди которых преобладает каменная соль. Подчиненное значение имеют ангидриты и терригенные породы. Перекрываются они фаунистически охарактеризованными породами нижнетриасового возраста, залегающими, как правило, с угловым и стратиграфическим несогласием.

При расчленении пород верхнепермского отдела мы пользовались унифицированной схемой верхнепермских отложений, разработанной в 1962 г. Согласно этой схеме в составе верхнего отдела пермской системы выделены уфимский, казанский и татарский ярусы. На основании палинологических и палеонтологических находок мы выделяем казанский и татарский ярусы. По комплексу признаков каждый ярус условно подразделен на подъярусы: нижнеказанский (?), верхнеказанский (?), нижнетатарский (?), верхнетатарский. В составе последнего выделены три свиты (снизу вверх): башенкульская, шенгельшийская, муюнкумская. Данные об уфимском ярусе в изученном нами материале отсутствуют.

НИЖНЕКАЗАНСКИЙ [1] ПОДЪЯРУС

В пределах восточной части Прикаспийской впадины отложения этого возраста вскрыты глубокими разведочными скважинами на поднятиях Кенкияк, Шенгельший, Жанажол, Блактыкуль. Нижняя граница с подстилающими породами сульфатно-терригенной толщи кунгурского яруса проводится по смене спорово-пыльцевых комплексов. Литологически она выражена недостаточно четко. Выше и ниже этой границы залегают сходные между собой окрашенные в серые тона аргиллиты и песчаники. Нижнеказанские отложения залегают на породах сульфатно-терригенного комплекса, по-видимому, со стратиграфическим несогласием. Верхняя граница проводится на основании спорово-пыльцевых комплексов, по смене литологического состава пород и по изменению электрокаротажной характеристики. В связи со слабой изученностью толщи границы проводятся в известной мере условно.

Отложения нижнеказанского подъяруса представлены чередующимися между собой аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами и песчаниками с подчиненными прослоями ангидритов. Преобладают в разрезе аргиллиты. Они образуют пачки мощностью до 40 *м* с многочисленными прослоями песчаников и алевролитов мощностью от 5 *см* до 3 *м*. Количество песчаниково-алевролитовых пачек в разрезе значительно меньше, их мощности не превышают 20 *м*; в них также содержатся прослои аргиллитов от 1 *см* до 2 *м*. Известняки и ангидриты имеют в разрезе подчиненное значение. На электрокаротажной диаграмме

[1] Здесь и далее следует иметь в виду, что подъярусы верхнепермского отдела мы выделили условно. Для удобства чтения текста знак вопроса опускается.

одного из наиболее полных разрезов нижнеказанских отложений (Шенгельший, скв. П-11) отчетливо видно чередование пачек пород разного состава — ангидритов и песчано-глинистых пород. Пласты ангидритов на кривой КС достигают 25—30 *ом·м*, сопротивление глинисто-алевролитовых пород колеблется от 3 до 5 *ом·м*. Кривая спонтанной поляризации (ПС) совершенно не отражает в этой части разреза изменения литологического состава пород, она почти недифференцирована.

Спорово-пыльцевые комплексы, выделенные В. В. Зауэр для нижнеказанских отложений восточной части Прикаспийской впадины, состоит преимущественно из пыльцы групп Striatosaccites и Vittatina, причем в большинстве случаев пыльца первой группы преобладает над пыльцой второй группы. Пыльца кейтониевых, цикадофитов и растений неопределенной систематической принадлежности встречается реже. От нижележащих спорово-пыльцевых спектров кунгурского яруса их отличает в большинстве случаев отсутствие пыльцы кордаитовых, характерной для кунгурских отложений, и значительное содержание спор *Zonotriletes* (*Effusina*) *procumbens* L u b., отсутствующих в кунгурских отложениях. Наибольшая полная мощность нижнеказанских отложений пройдена в скв. П-11, Шенгельший и равна 300 *м*. На крыльях купола Кенкияк их мощность (истинная) не превышает 50—70 *м*.

В целом для отложений нижнеказанского подъяруса характерны: 1) преимущественно серая окраска пород; 2) преобладание в разрезе тонкослоистых разностей; 3) исключительно высокая известковистость, среднее содержание карбонатов 38,4%; 4) значительное содержание обуглившегося растительного детрита; 5) высокая ангидритизация и пиритизация пород. В отличие от кунгурских отложений для нижнеказанской толщи характерны: 1) преобладание терригенных минералов над аутигенными; 2) среди устойчивых минералов значительное уменьшение содержания циркона, граната бесцветного, граната бурого, рутила; 3) резкое увеличение слюд — до 1,5% и обломков пород — до 12% и уменьшение содержания полевых шпатов и минералов легкой фракции; 4) увеличение в глинах содержания элементов Mg, Al, Si, Fe и Sr; 5) исключительно высокое значение отношения Sr : Br, равное 5,4%; 6) характерные спорово-пыльцевые комплексы с преобладанием пыльцы группы Striatosaccites и Vittatina и многочисленными спорами *Zonotriletes* (*Effusina*) *procumbens* L u b.

Присутствие нижнеказанских отложений отмечается в разрезах Южно-Эмбенского района[1]. Там они выделяются как глинисто-карбонатная толща на куполе Танатар и представлены пачкой переслаивающихся глин, алевролитов, мергелей, доломитов и доломитизированных известняков общей мощностью до 20 *м*. Ю. С. Кононов считает, что мощности этих отложений значительно больше, но судить о них трудно из-за отсутствия фактического материала. В породах встречены остатки криноидей и иглокожих, указывающих на морской характер бассейна. Изученные нами разрезы восточной части Прикаспийской впадины являются прибрежно-морскими. В тех же фациях развиты нижнеказанские отложения в Актюбинском Приуралье (В. В. Липатова, 1962 г.), где они сложены песчаниками, алевролитами и аргиллитами, чередующимися между собой. Эти отложения охарактеризованы фауной брахиопод, остракод и богатыми спорово-пыльцевыми комплексами. Мощность их по данным В. В. Липатовой составляет примерно 120 *м*.

ВЕРХНЕКАЗАНСКИЙ ПОДЪЯРУС

Отложения верхнеказанского подъяруса вскрыты скважинами на куполах Кенкияк, Мортук, Шенгельший, а также в межкупольных зонах Кенкияк — Мортук, Кенкияк — Кумсай и в Акжарском районе. Наиболее полный их разрез пройден на межкупольном поднятии Муюнкум (скв. Г-1). Характер контакта верхнеказанских отложений с подстилающими породами различен. В одних случаях (скв. Г-47, Г-87) он тектонический, породы верхнеказанского

---

[1] Соколова Е. И., Иванова Е. Н., Егорова И. П. Пермские и триасовые отложения Южной Эмбы и их нефтеносность. Гостоптехиздат, 1961.

подъяруса ложатся на сульфатно-галогенные породы кунгурского яруса; в этом случае граница проводится легко по смене литологического состава пород. В тех случаях, когда верхнеказанские отложения подстилаются породами нижнеказанского подъяруса, граница эта проводится условно по комплексу признаков (электрокаротажная характеристика, минералогический состав, спорово-пыльцевые комплексы).

Верхнеказанские отложения залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на различных частях разреза кунгурского яруса и нижнеказанского подъяруса. Различие в углах падения пород в подстилающей и перекрывающей толщах составляет 10—20°. В направлении от соляного штока к межкупольному пространству различие в углах падения исчезает. Перекрываются верхнеказанские отложения также с угловым и стратиграфическим несогласием породами нижнетатарского подъяруса. Литологически эта граница нечеткая и проводится нами по комплексу характерных признаков. В связи со слабой изученностью границ обе они проводятся условно.

Отложения верхнеказанского подъяруса представлены аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами, песчаниками, доломитами и ангидритами, чередующимися между собой в различных соотношениях. Преобладают в разрезе аргиллиты и глинистые мергели; они образуют пачки мощностью до 20 *м*, сменяющиеся пачками алевролитов мощностью до 5 *м*. Мергелисто-аргиллитовые пачки неоднородны. Они содержат прослои алевролитов и песчаников мощностью от нескольких миллиметров до 3 *см* и прослои доломитов и ангидритов мощностью до 0,5 *м*. Пачки алевритов и песчаников также неоднородны. Они содержат многочисленные тонкие (до 3 *см*) прослои аргиллитов.

Электрокаротажная характеристика верхнеказанских отложений отличается повышенными значениями сопротивлений на кривой КС, достигающими 20—30 *ом·м* (пластам ангидритов отвечают сопротивления до 60 *ом·м*), и общей отрицательной аномалией по кривой ПС.

Возраст отложений определяется на основании пока еще очень редких находок спорово-пыльцевых комплексов, определенных из сероцветных аргиллитов площадей Блактыкуль и Шенгельший. В спорово-пыльцевом комплексе преобладают (64%) споры группы Azonotriletes и пыльца *Coniferales, Cordaitales, Ginkgocycadophyta* (в равных количествах). Аналогичный комплекс выделен В. В. Липатовой для верхнеказанских отложений Актюбинского Приуралья. Из пелеципод встречен только один вид — *Palaeanodophyta verneuli* A m a l. Вскрытая мощность пласта пород верхнеказанских отложений на востоке изученного района составляет 370 *м* (скв. П-11, Шенгельший), а на западе возрастает до 800 *м* (скв. П-2, Кумсай). Изменения в мощностях отражают степень прогибания бассейна верхнеказанского времени.

Для верхнеказанских отложений характерны: 1) преимущественно темно-коричневая окраска пород с прослоями серого цвета; 2) высокая карбонатность разреза — 31%; 3) ангидритизация пород; 4) исключительно высокое содержание слюд в легкой фракции — 1,8%. В отличие от нижнеказанских отложений здесь наблюдается: 1) появление среди минералов тяжелой фракции шпинели, увеличение содержания бесцветного граната и уменьшение бурого граната; 2) среди минералов легкой фракции увеличение количества полевых шпатов и слюд, уменьшение обломков пород; 3) резкое увеличение количественного содержания ряда малых и породообразующих элементов; 4) уменьшение величины отношения Sr : Ba; 5) обедненность разреза остатками фауны и флоры.

Верхнеказанские отложения (толща красновато-коричневых глин) в Южно-Эмбенском районе условно выделяет Е. И. Соколова. Другие исследователи, в частности Ю. С. Кононов, относят их к нижнетатарскому подъярусу. В результате проведенных нами сопоставлений разрезов мы больше склоняемся к мнению Ю. С. Кононова.

По данным В. В. Липатовой, в Актюбинском Приуралье верхнеказанские отложения достигают мощности 800 *м*. Сложена эта часть разреза комплексом терригенных и карбонатных пород с фауной пелеципод, остракод и характерными комплексами спор и пыльцы. Сопоставление верхнеказанских разрезов Актюбинского Приуралья и восточной части Прикаспийской впадины указывает на их сходство, как по характеру пород, так и по их мощности. Различие заключается

в глубинах бассейна и в расстоянии от береговой зоны. Судя по характеру пород, размеры восточной части Прикаспийской впадины имели более мелководный характер.

НИЖНЕТАТАРСКИЙ ПОДЪЯРУС

Отложения нижнетатарского подъяруса в пределах восточной части Прикаспийской впадины распространены повсеместно. Они залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на размытой поверхности верхнеказанских отложений — в случае нормального залегания и на породах кунгурского яруса — в случае тектонического контакта. Углы падения пород в подстилающих отложениях, в присводовых участках куполов достигают 60°, в нижнетатарских отложениях они не превышают 45—50°. В тех случаях, когда в межкупольных зонах не выявляется четких поднятий, верхнеказанские и нижнетатарские отложения залегают, по-видимому, согласно. На поднятиях, в межкупольных зонах на этой границе отмечаются слабые несогласия (Муюнкум). Граница с подстилающими отложениями верхнеказанского подъяруса литологически выражена недостаточно четко и проводится по изменению литолого-петрографических особенностей пород, смене электрокаротажной характеристики и появлению в разрезе остракод нижнетатарского возраста. Перекрываются нижнетатарские отложения с резким угловым и стратиграфическим несогласием породами верхнетатарского возраста. Граница эта литологически выражена достаточно четко и проводится в подошве песчано-гравелитовых пород верхнетатарского возраста.

Нижнетатарский подъярус представлен аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами, песчаниками с тонкими и редкими прослоями конгломератов, гравелитов, доломитов и известняков. Все породы обогащены ангидритами, которые встречаются в виде гнезд и включений, а в нижней части разреза образуют прослои мощностью до 25 *см*. Разрез нижнетатарского подъяруса довольно четко подразделяется на две части. Нижняя половина подъяруса сложена аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами, песчаниками с прослоями гравелитов и доломитов; в составе цемента терригенных пород преобладает ангидрит и доломит. Верхняя половина сложена теми же породами, но с прослоями известняков; в состав цемента входит кальцит. В нижней части разреза преобладают аргиллиты, глинистые мергели. Они образуют мощные (до 100 *м*) пачки, чередующиеся с песчано-алевритовыми пачками мощностью до 20—25 *м*. Подчиненное значение в разрезе имеют гравелиты, доломиты, ангидриты. Они образуют прослои мощностью до 0,05 *м* или присутствуют в виде гнезд и пропластков. В верхней части разреза значительно сокращаются мощность и число песчаных пачек, исчезают из разреза гравелиты, увеличивается количество глинистых мергелей и появляются редкие прослои известняков мощностью до 0,2—0,5 *м*. По электрокаротажным данным разрез также четко делится на две части: нижнюю — с сопротивлением на кривой КС до 7 *ом·м* и верхнюю — с сопротивлением до 3—5 *ом·м*. Кривая ПС слабо дифференцирована.

Нижнетатарский возраст отложений устанавливается на основании находок многочисленных остракод: *Darwinula*, *Suchonella*, *Darwinuloides*. Среди них наиболее распространен род *Darwinula*. Определены виды этого рода, имеющие, несомненно, раннетатарский возраст: *Darwinula fragiliformis* K a s h., *D. elegantella* B e l., *D.* ex gr. *chramovi* (G l e b.), *D.* ex gr. *Kassini* B e l., *Suchonella nasalis* (S h a r.), *S. socolovi* (B e l.), *Darwinuloides triangulus* (B e l.).

Кроме остракод, в разных частях разреза встречены ядра и раковины пелеципод рода *Palaeanodonta* — *P. longissima* (N e c h.), *P. castor* (E i c h w.), известные из Волго-Камского края, Оренбургского Приуралья, где они часто встречаются в нижнетатарском подъярусе.

Мощности нижнетатарских отложений изменяются в довольно широких пределах — от 500 *м* на востоке (Шенгельский) до 1200 *м* на Кумасе. В юго-западной части района, на Муюнкуме, мощность этих отложений (690 *м*) установлена по данным только скв. Г-1.

В целом для отложений нижнетатарского подъяруса характерны: 1) преимущественно темно-коричневая окраска пород; 2) присутствие гравелитов в нижней части разреза и известняков в верхах разреза; 3) высокая карбонат-

ность — 28%; 4) ангидритизация нижней части разреза. В отличие от верхнеказанских отложений здесь имеет место: 1) уменьшение содержания гранатов среди минералов тяжелой фракции; резкое снижение количества слюд и повышенное содержание цеолитов среди минералов легкой фракции; 2) пониженное содержание малых элементов и повышенное Na и Ca; 3) резкое уменьшение величины отношения Sr : Ba; 4) присутствие в разрезе значительного количества остракод нижнетатарского облика и появление пелеципод.

Стратиграфическим аналогом нижнетатарских отложений восточной части Прикаспийской впадины в Южно-Эмбенском районе является описанная Ю. С. Кононовым (1962 г.) глинисто-алевритовая толща. Сложена она в основном аргиллитоподобными глинами, мергелями, аргиллитами, с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников. Породы разноокрашенные, от темно-коричневых и красных до серых и ярко-зеленых. В некоторых разрезах отмечается ангидритизация пород (Кулсары). Истинная мощность глинисто-алевритовой толщи еще не установлена. Вскрытая мощность составляет не менее 500 *м*.

В этих отложениях встречены остракоды, широко распространенные в татарском ярусе Русской платформы. Видовая их принадлежность не установлена, и поэтому точных указаний о возрасте вмещающих их пород не получено.

Резкое несогласие между глинисто-алевритовой толщей и вышележащими заведомо татарскими породами послужило Е. И. Соколовой основанием для предположения о верхнеказанском возрасте этой толщи. Ю. С. Кононов считает эту аргументацию недостаточно убедительной, поскольку в соседних, лучше изученных районах прослеживается отчетливое несогласие между нижне- и верхнетатарскими отложениями. Поверхность несогласия между казанскими и татарскими отложениями в Южно-Эмбенском районе еще не вскрыта.

Достаточно хорошая выдержанность отложений нижнетатарского возраста, установленных в Актюбинском Приуралье и в восточной части Прикаспийской впадины, их значительные (1,5 *км*) мощности, доказанный региональный характер несогласия между нижне- и верхнетатарскими отложениями, а также присутствие в разрезе глинисто-алевритовой толщи Южно-Эмбенского района фауны остракод татарского облика — все это заставляет нас присоединиться к мнению Ю. С. Кононова о нижнетатарском возрасте рассматриваемой толщи.

ВЕРХНЕТАТАРСКИЙ ПОДЪЯРУС

Верхнетатарские отложения распространены на всей площади исследуемого района. Залегают они с угловым и стратиграфическим несогласием на размытой поверхности пород нижнетатарского подъяруса. Характер контакта с нижележащими отложениями резкий, отчетливый. На темно-коричневых аргиллитах нижнетатарского подъяруса залегают темно-серые и пестроокрашенные песчаники и конгломераты верхнетатарского подъяруса. Углы падения пород в подстилающих отложениях составляют 25—35° (в удалении от соляного штока), выше плоскости несогласия углы падения не превышают 10—15°. У контакта с соляным ядром и те и другие породы приобретают значительно более крутые углы падения. Характер контакта с вышележащими отложениями нижнего триаса (соркульская свита) также недостаточно резкий. Фаунистически охарактеризованные пестроокрашенные песчано-глинистые отложения нижнего триаса перекрывают преимущественно красноцветные осадки различных частей верхней перми. Отчетливо прослеживаются и угловые несогласия.

По литологии, минералого-петрографическим особенностям и данным электрокаротажа мы подразделяем породы верхнетатарского подъяруса на три части. Региональная выдержанность этих частей разреза верхнетатарского подъяруса от Кенкияка на западе до Шенгельшия на востоке и от Кенкияка на севере до площади Муюнкум на юго-западе, их четкая литолого-петрографическая и электрокаротажная характеристики позволили нам выделить их как свиты (снизу вверх): башенкульскую, шенгельшийскую и муюнкумскую.

Башенкульская свита

Башенкульская свита представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами с редкими прослоями известняков. Разрез начинается песчаниками и гравелитами, сменяющимися выше глинами с прослоями известняков и алевролитов. Затем следуют песчаники, сменяющиеся глинами. Эта отчетливо выраженная ритмичность характерна для разреза башенкульской свиты. Мощность песчаных пачек 20—50 *м*, мощность глинистых пачек 50—100 *м*. Количество таких пачек-ритмов в наиболее полных разрезах (скв. Г-41, Г-60, Кенкияк) равно 7. Пачки эти неоднородны. В песчано-гравелитовых содержатся прослои глин мощностью от 2 до 10 *м*, в глинистых — прослои песчаников от 1 до 3 *м*. На электрокаротажной диаграмме породы башенкульской свиты отчетливо выделяются по кривой ПС, которая резко дифференцирована и образует отрицательные аномалии до 35 *мв*. Кривая КС также характерна и выделяется низкими значениями — до 2—3 *ом·м*. На отдельных участках, отвечающих нефтяным горизонтам или прослоям известняков, сопротивления достигают 25 *ом·м*.

В отложениях башенкульской свиты обнаружен обильный комплекс остракод, характеризующийся многообразием видового и количественного состава. Он содержит почти все формы, установленные в нижнетатарских отложениях, но наряду с ними появляются новые виды: *Darwinula faba* M i s c h., *D.* cf. *parallela* (S p i z h.), *D.* cf. *inornata* (S p i z h.), *Darwinuloides tataricus* P o s n e r., характерные для верхних частей татарского яруса Русской платформы. Помимо остракод, в отложениях башенкульской свиты встречены единичные пелециподы *Palaeanodonta verneuli* (A m a l.) и *Microdontella* sp. В серо-цветных глинах обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладает пыльца типа вельвичиевых, появляется значительное количество пыльцы кейтониевых. Среди хвойных преобладает пыльца *Striatopodocarpites*. М. А. Седова (1953 г.) для северных районов Русской платформы и В. В. Липатова (1962 г.) для Актюбинского Приуралья также отмечают повышенное содержание этих видов. Для спорово-пыльцевого комплекса характерно резкое снижение содержания спор, до их полного исчезновения. Мощность пород башенкульской свиты изменяется от 300 *м* на Шенгельшие до 600 *м* на Кенкияке.

В целом для отложений башенкульской свиты можно считать характерным: 1) своеобразное распределение окраски пород в разрезе — в нижней половине преимущественно серая, выше пятнистая, в верхней части разреза красная; 2) преобладание бесструктурных песчаников, реже с горизонтальной и косой слоистостью; 3) отчетливо выраженную ритмичность различных типов пород по разрезу; 4) относительно низкую карбонатность; 5) обилие обугленного растительного детрита и высокое содержание пирита; 6) появление в больших количествах бесцветных гранатов и рутила и снижение содержания бурых гранатов; 7) присутствие типичных, но немногочисленных верхнетатарских остракод и появление в спорово-пыльцевых комплексах многочисленных представителей кейтониевых.

Анализ и сопоставление имеющихся данных по литологии пород, их стратиграфическому положению в разрезе, времени проявления несогласий и другим признакам позволяют утверждать, что стратиграфическим аналогом башенкульской свиты в Южно-Эмбенском районе является песчаниковая толща, залегающая в основании татарского яруса (по схеме Е. И. Соколовой, 1961 г.). Представлена она там чередованием пачек плотных глинистых пород и песчаников с пачками песков и алевролитов. Непосредственно выше песчаниковой толщи, в серовато-зеленых глинах, найдены мелкие гастроподы, эстерии, остракоды и харовые водоросли, распространенные в верхнетатарских отложениях Русской платформы. В кровле и подошве песчаниковой толщи Е. И. Соколова и Ю. С. Кононов отмечают наличие стратиграфических несогласий и размывов. Ю. С. Кононов указывает, что в разрезе песчаниковой толщи широко развиты слабо сцементированные песчаники, имеющие высокую проницаемость. Мощность песчаниковой толщи достигает в межкупольных зонах (Дангар) 500 *м*, т. е. близка к мощности башенкульской свиты в восточных районах Прикаспийской впадины.

Таким образом, и на Южной Эмбе и в восточной части Прикаспийской впадины верхнетатарские отложения начинаются с грубых осадков и залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на подстилающих породах нижнетатарского возраста.

Шенгельшийская свита

Породы шенгельшийской свиты с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на размытой поверхности башенкульской свиты. В зависимости от интенсивности тектонических подъемов это несогласие проявляется в более резкой форме на куполах (Кенкияк) и в ослабленной на поднятиях в межкупольных зонах (Муюнкум). В межкупольных прогибах, где положительные структуры отсутствуют (Кокжиде), шенгельшийская и башенкульская свиты залегают согласно.

Породы шенгельшийской свиты широко распространены в изученном районе и вскрыты многочисленными скважинами. Наиболее полные разрезы шенгельшийской свиты вскрыты в юго-восточной части купола Кенкияк, на куполе Тасший и на межкупольной структуре Муюнкум. Сложена шенгельшийская свита в основном глинами, в виде прослоев встречаются песчаники, алевролиты, известняки. На электрокаротажной диаграмме свита выделяется монотонной, недифференцированной кривой ПС; только изредка на кривой появляются небольшие минимумы, отвечающие песчаным прослоям. Величина КС равна 1—2 *ом·м*.

Возраст отложений определен по фауне остракод: *Darwinula* aff. *teodorovichi* B e l., *D. gerdae* G l e b., *Suchonella stelmachovi* (S p i z h.), *Darwinuloides tataricus* P o s n e r и пелециопод: *Palaeanodonta verneuli* A m a l., *P. fischeri* A m a l. Мощность свиты колеблется от 150 *м* на поднятии Шенгельший до 330 *м* на куполе Тасший.

Отложения шенгельшийской свиты можно сопоставить с соответствующей частью разреза татарского яруса Южно-Эмбенского района, где выше песчаниковой толщи, которая параллелизуется с башенкульской свитой, залегает глинистая толща. Последняя, по данным Ю. С. Кононова, имеет пеструю красновато-коричневую, темно-серую и голубовато-зеленую окраску. Глины обогащены карбонатами и иногда переходят в мергели. Мощность толщи достигает 180—190 *м*; от подстилающих и перекрывающих отложений толща отделяется размывами. Встреченные здесь остракоды и эстерии широко распространены в верхней части татарских отложений Русской платформы.

Муюнкумская свита

Отложения муюнкумской свиты широко распространены в районе. Вскрыты они на поднятии Шенгельший, на куполах Кенкияк, Мортук, в Кумсайской межкупольной зоне и на структурах Акжарского района. Наиболее мощный разрез муюнкульской свиты вскрыт на восточном крыле поднятия Муюнкум. Залегают отложения муюнкумской свиты со стратиграфическим несогласием на размытой поверхности шенгельшийской свиты. Граница с нижележащими отложениями четкая и легко проводится по смене литологического состава и электрокаротажной характеристике. Перекрываются отложения муюнкумской свиты со стратиграфическим угловым несогласием осадками нижнего триаса (соркульская свита). Характер контакта достаточно четкий, и граница легко проводится по смене электрокаротажной характеристики.

В большинстве изученных разрезов породы муюнкумской свиты представлены алевролитами с подчиненными прослоями глин и песчаников. Исключение составляет нижняя часть разреза, сложенная в основном песчаниками, образующими пачки мощностью до 40 *м*, тогда как мощность глинисто-алевролитовых пачек не превышает 10 *м*. В основной части разреза преобладают алевролиты, чередующиеся с тонкими (до 6—8 *см*) прослоями глин и редкими (мощностью до 15 *см*) прослоями песчаника. Изредка мощность песчаных пачек возрастает до 5—10 *м*. Все терригенные разности обогащены гипсами и ангидритами, которые встречаются в виде гнезд, включений, либо образуют прослои от 1 до 3—4 *см*.

Башенкульская свита

Башенкульская свита представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами с редкими прослоями известняков. Разрез начинается песчаниками и гравелитами, сменяющимися выше глинами с прослоями известняков и алевролитов. Затем следуют песчаники, сменяющиеся глинами. Эта отчетливо выраженная ритмичность характерна для разреза башенкульской свиты. Мощность песчаных пачек 20—50 *м*, мощность глинистых пачек 50—100 *м*. Количество таких пачек-ритмов в наиболее полных разрезах (скв. Г-41, Г-60, Кенкияк) равно 7. Пачки эти неоднородны. В песчано-гравелитовых содержатся прослои глин мощностью от 2 до 10 *м*, в глинистых — прослои песчаников от 1 до 3 *м*. На электрокаротажной диаграмме породы башенкульской свиты отчетливо выделяются по кривой ПС, которая резко дифференцирована и образует отрицательные аномалии до 35 *мв*. Кривая КС также характерна и выделяется низкими значениями — до 2—3 *ом·м*. На отдельных участках, отвечающих нефтяным горизонтам или прослоям известняков, сопротивления достигают 25 *ом·м*.

В отложениях башенкульской свиты обнаружен обильный комплекс остракод, характеризующийся многообразием видового и количественного состава. Он содержит почти все формы, установленные в нижнетатарских отложениях, но наряду с ними появляются новые виды: *Darwinula faba* M i s c h., *D.* cf. *parallela* (S p i z h.), *D.* cf. *inornata* (S p i z h.), *Darwinuloides tataricus* P o s n e r., характерные для верхних частей татарского яруса Русской платформы. Помимо остракод, в отложениях башенкульской свиты встречены единичные пелециподы *Palaeanodonta verneuli* (A m a l.) и *Microdontella* sp. В серо-цветных глинах обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладает пыльца типа вельвичиевых, появляется значительное количество пыльцы кейтониевых. Среди хвойных преобладает пыльца *Striatopodocarpites*. М. А. Седова (1953 г.) для северных районов Русской платформы и В. В. Липатова (1962 г.) для Актюбинского Приуралья также отмечают повышенное содержание этих видов. Для спорово-пыльцевого комплекса характерно резкое снижение содержания спор, до их полного исчезновения. Мощность пород башенкульской свиты изменяется от 300 *м* на Шенгельшие до 600 *м* на Кенкияке.

В целом для отложений башенкульской свиты можно считать характерным: 1) своеобразное распределение окраски пород в разрезе — в нижней половине преимущественно серая, выше пятнистая, в верхней части разреза красная; 2) преобладание бесструктурных песчаников, реже с горизонтальной и косой слоистостью; 3) отчетливо выраженную ритмичность различных типов пород по разрезу; 4) относительно низкую карбонатность; 5) обилие обугленного растительного детрита и высокое содержание пирита; 6) появление в больших количествах бесцветных гранатов и рутила и снижение содержания бурых гранатов; 7) присутствие типичных, но немногочисленных верхнетатарских остракод и появление в спорово-пыльцевых комплексах многочисленных представителей кейтониевых.

Анализ и сопоставление имеющихся данных по литологии пород, их стратиграфическому положению в разрезе, времени проявления несогласий и другим признакам позволяют утверждать, что стратиграфическим аналогом башенкульской свиты в Южно-Эмбенском районе является песчаниковая толща, залегающая в основании татарского яруса (по схеме Е. И. Соколовой, 1961 г.). Представлена она там чередованием пачек плотных глинистых пород и песчаников с пачками песков и алевролитов. Непосредственно выше песчаниковой толщи, в серовато-зеленых глинах, найдены мелкие гастроподы, эстерии, остракоды и харовые водоросли, распространенные в верхнетатарских отложениях Русской платформы. В кровле и подошве песчаниковой толщи Е. И. Соколова и Ю. С. Кононов отмечают наличие стратиграфических несогласий и размывов. Ю. С. Кононов указывает, что в разрезе песчаниковой толщи широко развиты слабо сцементированные песчаники, имеющие высокую проницаемость. Мощность песчаниковой толщи достигает в межкупольных зонах (Дангар) 500 *м*, т. е. близка к мощности башенкульской свиты в восточных районах Прикаспийской впадины.

Таким образом, и на Южной Эмбе и в восточной части Прикаспийской впадины верхнетатарские отложения начинаются с грубых осадков и залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на подстилающих породах нижнетатарского возраста.

Шенгельшийская свита

Породы шенгельшийской свиты с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на размытой поверхности башенкульской свиты. В зависимости от интенсивности тектонических подъемов это несогласие проявляется в более резкой форме на куполах (Кенкияк) и в ослабленной на поднятиях в межкупольных зонах (Муюнкум). В межкупольных прогибах, где положительные структуры отсутствуют (Кокжиде), шенгельшийская и башенкульская свиты залегают согласно.

Породы шенгельшийской свиты широко распространены в изученном районе и вскрыты многочисленными скважинами. Наиболее полные разрезы шенгельшийской свиты вскрыты в юго-восточной части купола Кенкияк, на куполе Тасший и на межкупольной структуре Муюнкум. Сложена шенгельшийская свита в основном глинами, в виде прослоев встречаются песчаники, алевролиты, известняки. На электрокаротажной диаграмме свита выделяется монотонной, недифференцированной кривой ПС; только изредка на кривой появляются небольшие минимумы, отвечающие песчаным прослоям. Величина КС равна 1—2 *ом·м*.

Возраст отложений определен по фауне остракод: *Darwinula* aff. *teodorovichi* Bel., *D. gerdae* Gleb., *Suchonella stelmachovi* (Spizh.), *Darwinuloides tataricus* Posner и пелециопод: *Palaeanodonta verneuli* Amal., *P. fischeri* Amal. Мощность свиты колеблется от 150 *м* на поднятии Шенгельший до 330 *м* на куполе Тасший.

Отложения шенгельшийской свиты можно сопоставить с соответствующей частью разреза татарского яруса Южно-Эмбенского района, где выше песчаниковой толщи, которая параллелизуется с башенкульской свитой, залегает глинистая толща. Последняя, по данным Ю. С. Кононова, имеет пеструю красновато-коричневую, темно-серую и голубовато-зеленую окраску. Глины обогащены карбонатами и иногда переходят в мергели. Мощность толщи достигает 180—190 *м*; от подстилающих и перекрывающих отложений толща отделяется размывами. Встреченные здесь остракоды и эстерии широко распространены в верхней части татарских отложений Русской платформы.

Муюнкумская свита

Отложения муюнкумской свиты широко распространены в районе. Вскрыты они на поднятии Шенгельший, на куполах Кенкияк, Мортук, в Кумсайской межкупольной зоне и на структурах Акжарского района. Наиболее мощный разрез муюнкульской свиты вскрыт на восточном крыле поднятия Муюнкум. Залегают отложения муюнкумской свиты со стратиграфическим несогласием на размытой поверхности шенгельшийской свиты. Граница с нижележащими отложениями четкая и легко проводится по смене литологического состава и электрокаротажной характеристике. Перекрываются отложения муюнкумской свиты со стратиграфическим угловым несогласием осадками нижнего триаса (соркульская свита). Характер контакта достаточно четкий, и граница легко проводится по смене электрокаротажной характеристики.

В большинстве изученных разрезов породы муюнкумской свиты представлены алевролитами с подчиненными прослоями глин и песчаников. Исключение составляет нижняя часть разреза, сложенная в основном песчаниками, образующими пачки мощностью до 40 *м*, тогда как мощность глинисто-алевролитовых пачек не превышает 10 *м*. В основной части разреза преобладают алевролиты, чередующиеся с тонкими (до 6—8 *см*) прослоями глин и редкими (мощностью до 15 *см*) прослоями песчаника. Изредка мощность песчаных пачек возрастает до 5—10 *м*. Все терригенные разности обогащены гипсами и ангидритами, которые встречаются в виде гнезд, включений, либо образуют прослои от 1 до 3—4 *см*.

На электрокаротажной диаграмме породы муюнкумской свиты (Кенкияк) выделяются исключительно низкими значениями КС — от 1 до 2 *ом·м*. Участкам, обогащенным гипсом, соответствуют значения до 20 *ом·м*. Кривая ПС дифференцирована, с глубокими минимумами, соответствующими песчаным пачкам. Органическими остатками муюнкумская свита бедна. В ней обнаружены лишь редкие нижнетриасовые остракоды. Мощность свиты меняется в зависимости от глубины предтриасовых размывов от нуля до 600 *м*.

По литолого-петрографическим, геохимическим, минералогическим особенностям пород муюнкумская свита составляет неотъемлемую часть верхнетатарского цикла осадконакопления, будучи связана постепенными закономерными переходами с подстилающими отложениями. Еще более существенной особенностью муюнкумской свиты является место, которое она занимает в структуре района. Несогласие, устанавливаемое в подошве свиты, носит местный, локальный характер, появляясь только на положительных структурах. Несогласие в кровле этой свиты связано с фазой регионального подъема, охватившего, по меньшей мере, всю территорию Прикаспийской впадины и знаменующего собой начало нового мезозойского этапа в развитии всего региона. Поэтому муюнкумскую свиту по нашему мнению следует отнести к верхнетатарскому подъярусу.

Разрез верхнетатарских отложений Южно-Эмбенского района заканчивается песчано-конгломератовой толщей (по схеме Ю. С. Кононова). Представлена она в основном песчаниками с подчиненными прослоями конгломератов. Мощность толщи не менее 140 *м*, залегает она с размывом на подстилающих породах и, в свою очередь, подверглась размыву в дотриасовое время. Палеонтологических остатков, на основании которых можно было бы сделать обоснованное заключение о ее возрасте, в этой толще не обнаружено. Поэтому Е. И. Соколова в свое время склонна была отнести эту толщу к нижнему триасу. Свое мнение обосновывала она еще тем, что песчано-конгломератовая толща в отдельных случаях залегает непосредственно на эродированной поверхности соляного штока. Однако в удалении от купола это несогласие становится не столь резким и заметным. Несогласие же, фиксируемое в кровле песчано-конгломератовой толщи, проявляется всегда и в достаточно отчетливой форме. Следовательно, руководствуясь условиями залегания песчано-конгломератовой толщи, входящей в нижний структурный этаж, следует относить ее к верхнетатарскому подъярусу.

Все, что было сказано относительно песчаниково-конгломератовой толщи Южно-Эмбенского района и условий ее залегания, указывает на ее сходство с отложениями муюнкумской свиты, заканчивающей разрез верхнетатарского подъяруса на востоке Прикаспийской впадины. И здесь она в ряде случаев (Блактыкуль) залегает непосредственно на соляном массиве купола.

На размытой поверхности верхнепермских отложений, на различных их частях, с угловым и стратиграфическим несогласием залегают нижнетриасовые отложения.

По комплексу палеонтологических, литолого-петрографических, минералогических, геохимических признаков и по данным электрокаротажа отложения нижнего триаса легко отделяются от подстилающих верхнепермских пород.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно считать, что граница между верхнепермскими и нижнетриасовыми отложениями в восточной части Прикаспийской впадины проводится достаточно уверенно, а сопоставление с разрезами Южно-Эмбенского района позволяет и там проследить эту границу в кровле песчано-конгломератовой толщи.

Г. Ж. ЖОЛТАЕВ (Казахский политехнический институт)

О СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ РАСЧЛЕНЕНИИ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Стратиграфия верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы рассматривается в работах П. Я. Аврова, З. Е. Булекбаева, А. Б. Вайнблат, А. К. Замаренова, А. С. Посадской, А. Н. Дмитриевского, Ю. А. Иванова и других. В настоящее время не существует единого мнения о стратиграфическом расчленении этих образований. Сопоставление основных стратиграфических схем расчленения верхнепермских отложений приведено в табл. 1. Оно составлено в основном по разрезам параметрической скв. 11 на площади Шенгельший и разведочных скважин Г-62 на площади Кенкияк и Г-1 и Г-2 на площади Муюнкум, так как схемы стратиграфического расчленения этих отложений, предложенные разными исследователями, трудно сопоставимы по разрезам других глубоких скважин.

Рассмотрим общий, на наш взгляд, недостаток этих схем.

Как видно из табл. 1, А. Н. Дмитриевский и А. К. Замаренов выделяют в разрезе верхней перми несколько толщ и пачек, давая им название по преобладающим в разрезе разностям пород: нижняя песчано-глинистая толща, верхняя глинистая пачка, песчаниково-аргиллитовая толща, аргиллитово-песчаниковая толща и т. д. Здесь надо отметить несоответствие и условность литологических названий выделяемых толщ и пачек, так как они часто не отражают преобладания той или иной разности пород в разрезах отдельных естественных стратиграфических подразделений. В результате у исследователей, непосредственно не изучавших этих отложений, может создаться неверное представление о разрезе верхней перми данного района. Условность и несоответствие литологических названий можно показать на следующем примере. Одну и ту же толщу в нижней части нижнетатарского подъяруса А. К. Замаренов и Д. А. Кухтинов называют «нижней песчано-глинистой», а А. Н. Дмитриевский «аргиллитово-песчаниковой» (разрядка автора). Кроме того, одним названием (литологическим) некоторые исследователи обозначают различные части разреза в основном из-за близости соотношений содержания песчанистых и глинистых пород, распознаваемых по электрокаротажным диаграммам, Так, в стратиграфической схеме расчленения верхнепермских и триасовых отложений, предложенной А. К. Замареновым и Д. А. Кухтиновым, нижняя и верхняя песчано-глинистые толщи, глинистая пачка выделяются как в разрезе татарского яруса, так и в триасовой системе. С другой стороны, весьма неудобно оперировать понятиями «верхняя толща» и «нижняя толща», «верхняя песчано-глинистая толща» и «нижняя песчано-глинистая толща», когда их несколько в разрезе верхней перми и триаса.

По этим причинам, пользуясь стратиграфическими схемами названных исследователей, трудно не только сопоставить разрез верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы с разрезами одновозрастных отложений соседних районов, но и разобраться в стратиграфии их в данном районе и проследить естественную последовательность залегания пород.

Таблица 1

Сопоставление стратиграфических схем расчленения верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы

Ю. А. Иванов (1963 г.)			А. Б. Вайнблат (1964 г.)			А. Н. Дмитриевский (1966 г.)			А. К. Замаренов (1965 г.)			Г. Ж. Жолтаев (1965 г.)		
ярус	толща	пачка	ярус	подъярус	свита	ярус	подъярус	толща	ярус	подъярус	толща, пачка	ярус	подъярус	свита, толща	пачка
Татарский	Верхняя	IV	Татарский	Верхний (?)	Муюнкумская	Татарский	Верхний	Верхняя	Татарский	Верхнетатарский		Татарский	Верхний	Шубаршийская свита	*c*
		III			Шенгельшийская					Верхний	Верхняя глинистая пачка				*b*
		II			Башенкульская			Песчаниково-аргиллитовая			Глинисто-песчаная толща				*a*
		I		Нижний (?)			Нижний			Нижний	Нижняя песчано-глинистая толща		?	Шенгельшийская свита	
	Нижняя							Аргиллитово-песчаниковая					Нижний	Жиделикумская свита	
Казанский			Казанский	Верхний (?)		Казанский			Казанский			Казанский		Кумжарганская толща	
Соликамская свита			Уфимский	Нижний		Уфимский			Уфимский			Уфимский (?)			

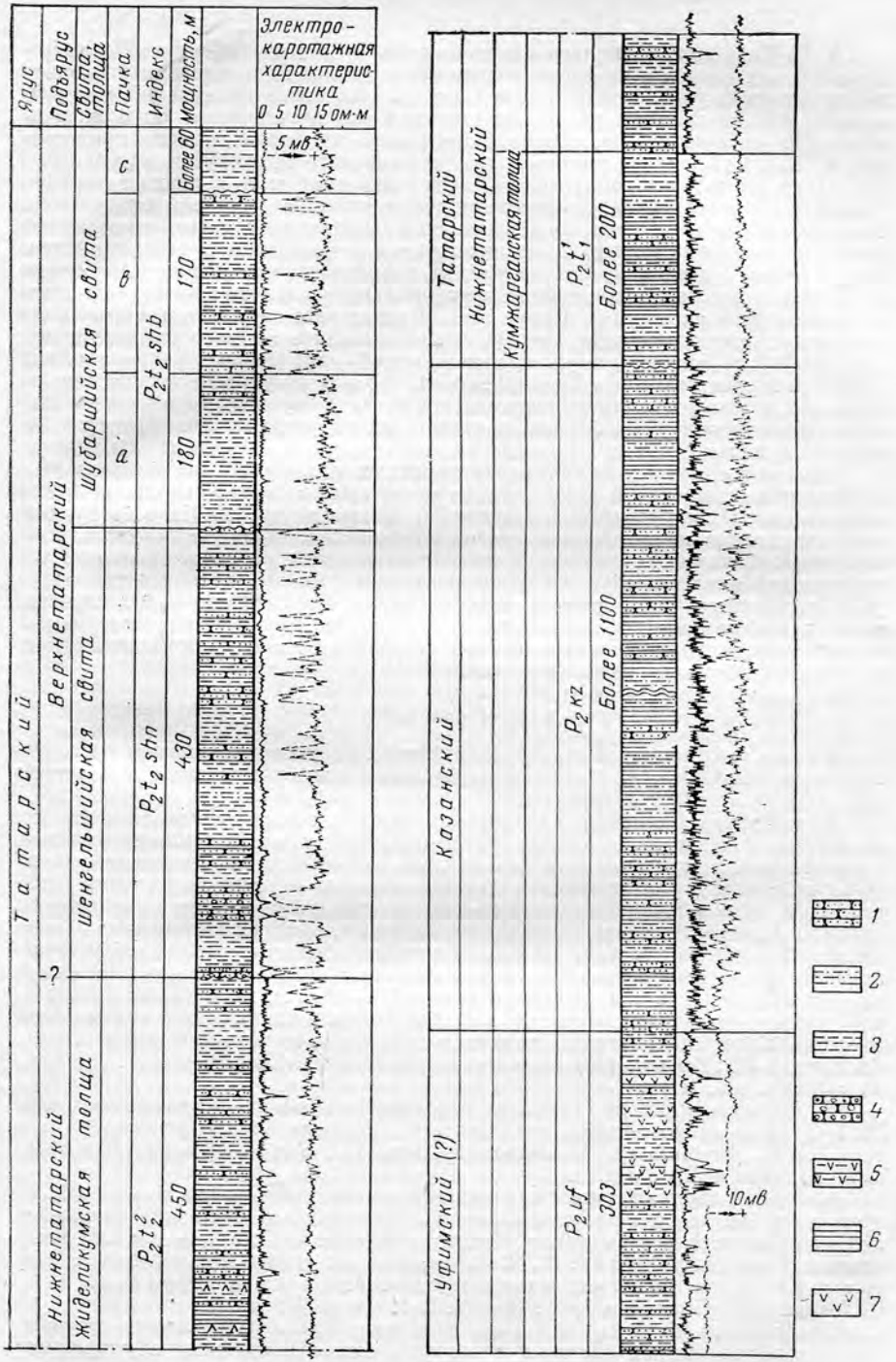


Рис. 1. Сводный разрез верхнепермских отложений.

— песчаник; *2* — алевролит; *3* — глина; *4* — конгломерат; *5* — песчаники, алевролиты и глины с включениями обломков ангидрита; *6* — аргиллит; *7* — ангидрит.

А. Б. Вайнблат, занимаясь в течение ряда лет детальным изучением разрезов глубоких скважин на рассматриваемой территории, предложила несколько вариантов схем расчленения верхней перми. Наиболее приемлемой и согласуемой с фактическим материалом мы считаем схему расчленения, опубликованную в 1964 г., в которой в отличие от последней схемы расчленения, приведенной в табл. 1, в составе нижне- и верхнетатарского подъярусов выделено по две пачки. Новые же дополнения — выделение трех свит в верхнетатарском подъярусе, на наш взгляд, нуждаются в дополнительном изучении и уточнении. В частности, необоснованно выделение свит башенкульской (на одноименной площади пробурена только одна скважина с ограниченным отбором керна, вскрывшая верхнепермские отложения на незначительную мощность) и муюнкумской (в пределах одноименного межкупольного поднятия пробурены всего две разведочные скважины). Кроме того, в результате ошибок при корреляции разрезов скважин мощности каждой свиты оказались намного увеличенными. Так, мощности башенкульской и муюнкумской свит равны 600 *м*, а общая мощность верхнетатарского подъяруса — 1530 *м*. В результате тех же ошибок мощность верхнепермских отложений, исключая уфимский ярус, также оказалась увеличенной (4300 *м*), что противоречит имеющимся геолого-геофизическим материалам.

При расчленении разреза верхнепермских отложений мы пользовались унифицированной схемой (1962), согласно которой в составе верхнего отдела перми выделяются уфимский, казанский и татарский ярусы. На рассматриваемой территории на основании палеонтологических, палинологических, промыслово-геофизических данных и макроскопического изучения кернового материала глубоких скважин в составе верхней перми выделены все три яруса (рис. 1). Нижняя часть разреза верхней перми относительно слабо изучена, поэтому многие вопросы, связанные с ее стратиграфическим расчленением — объемы казанского и уфимского ярусов, характер соотношения (контакта) их и другие — остаются невыясненными.

УФИМСКИЙ ЯРУС

Уфимские отложения на рассматриваемой территории вскрыты всего несколькими скважинами. Наиболее изученный разрез уфимского яруса вскрыт скв. П-11 на площади Шенгельший.

Представлен уфимский ярус аргиллитами и алевролитами с прослоями песчаника и ангидрита. Аргиллиты темно-серые, серые и темно-коричневые, алевритистые, слюдистые, известковистые с включением обуглившихся растительных остатков. Алевролиты и песчаники серые и темно-коричневые полимиктовые мелко- и среднезернистые на глинистом и глинисто-карбонатном цементе. Ангидриты серые мелкокристаллические, местами темно-серые за счет примесей пелитовых частиц. Уфимский возраст описанных отложений устанавливается по данным спорово-пыльцевого анализа. Г. Д. Ефремова определила из этих отложений в скв. П-11 (интервал 1873—1874 *м*) на площади Шенгельший спорово-пыльцевой комплекс, характерный для соликамской свиты Актюбинского Приуралья, который включает следующие виды: *Azonotriletes osmundae* S a m o i l., *Zonotriletes procumbens* L u b., *Lepidodenron* sp., *Vittatina* L u b., *V. vitifer* L u b. и др.

В. В. Зауэр определила из этих отложений в этой же скважине (интервал 2068—2073 *м*) спорово-пыльцевой комплекс, включающий *Zonotriletes procumbens* L u b., *Caytonia* sp., *Ginkgocycadophytus* sp., *Striatohaploxypinites tractiferinus* (S a m o i l.) S a u e r.

Нижняя и верхняя границы уфимского яруса проведены условно по данным промыслово-геофизических исследований. По-видимому, уфимские отложения с некоторым стратиграфическим несогласием залегают на отложениях жанажольской толщи кунгура (Г. Ж. Жолтаев, 1966 г.). На это в какой-то мере указывает уменьшение мощности жанажольской толщи в скв. П-11 до 123 *м*.

Мощность уфимского яруса по скв. П-11 равна 303 *м*.

На площади Жанажол скв. Г-1 в интервале 705—610 *м* вскрыта сероцветная толща, сложенная глинами и песчаниками, содержащими обуглившиеся

растительные остатки. Глины серые с зеленоватым оттенком и темно-коричневые алевритистые горизонтально слоистые. Песчаники серые, слюдистые, среднезернистые на карбонатно-глинистом цементе. Из этих отложений Л. М. Пономина и В. И. Алексеева определили следующий спорово-пыльцевой комплекс: споры — *Zonotriletes verus* Sadk., *Z. procumbens* Lub., *Azonotriletes resistens* Lub., *Az. osmundae* Samoil., *Lycopodium* sp.; пыльца голосеменных растений — *Ginkgocycadophytus* sp., *Cordaitina uralensis* Lub., *C. spongiosa* Lub., *Protopodocarpus* sp., характерный, по их мнению, для верхнепермских отложений. Более дробное подъярусное определение возраста не дается. Эти же палинологи в основании рассматриваемой толщи в интервале 700—705 *м* определили спорово-пыльцевой комплекс, который (по их заключению) «может быть отнесен к граничной части верхне- и нижнепермских отложений». Из спор встречены *Azonotriletes incurvispinus* And., *Zonotriletes verus* Sadk., *Calamospora hartungiana* Schoph. Из этого интервала Г. Д. Ефремова определила споры, сходные со спорами соликамской свиты и включающие следующие виды: *Zonotriletes ornatus* Lub., *Z. procumbens* Lub., *Z. graniferus* Lub., *Azonotriletes polupurenus* Lub., *Az. osmundae* Samoil. А. Н. Ржанникова из этого же интервала определила спорово-пыльцевой комплекс казанского яруса. Из пыльцы определены *Cordainathus* sp., *Cordaitina* sp., *C. uralensis* Lub., *Protohaploxypinus prolixus* Lub.

Как видно из приведенных выше данных, мнения палинологов о возрасте сероцветной толщи, вскрытой скв. Г-1 в интервале 705—610 *м*, расходятся.

КАЗАНСКИЙ ЯРУС

Отложения казанского яруса повсеместно распространены на рассматриваемой территории. Они вскрыты несколькими глубокими скважинами у крутых склонов соляных куполов и в межкупольных пространствах. Расчленить разрез казанского яруса на нижний и верхний подъярусы в настоящее время затруднительно из-за слабой его изученности.

Казанский ярус представлен темно-коричневыми, серовато-бурыми, иногда серыми алевролитами, аргиллитами и песчаниками. В песчаниках, алевролитах, а также в аргиллитах присутствуют обломки ангидрита различных размеров и обуглившиеся растительные остатки.

В минералогическом составе легкой фракции пород казанского яруса доминирующее значение имеют зерна кварца и полевых шпатов. По всему разрезу в незначительном количестве встречаются хлориты, опал и слюды (А. Б. Вайнблат, 1964 г.; А. Н. Дмитриевский, 1966 г.). Тяжелая фракция, составляющая 0,5%, представлена в основном группой устойчивых минералов: ильменитом и магнетитом (48,9%), эпидотом и цоизитом (до 8%), гранатом (3—4%), цирконом (до 3,8%), шпинелью (2,1%), турмалином (1,8%) и рутилом (0,8%). В незначительном количестве встречены роговая обманка, сфен, ставролит и др. Из аутигенных минералов, помимо пирита и лейкоксена (2—3%), присутствует барит, содержание которого достигает 4,2%.

Благодаря частому переслаиванию алевролитов и песчаников с аргиллитами казанский ярус отмечается на диаграммах электрокаротажа зазубренными кривыми КС и ПС и повышенными значениями $\rho_к$ (5—10 *ом·м* и более) по сравнению с его величиной в уфимских и татарских породах.

Возраст описываемых отложений устанавливается по их положению в разрезе и по данным спорово-пыльцевого анализа.

Г. Д. Ефремовой в скв. П-11 (площадь Шенгельший) из интервала 1468—1471 *м* определен спорово-пыльцевой комплекс, характерный для казанского яруса. В этом комплексе преобладают споры (64%), включающие *Azonotriletes trimodius* And r., *Az. rectispinus* Lub., *Az. perforatus* Lub., *Florinites triangulata* And r. Пыльца представлена *Coniferae*, *Protodiploxypinus* sp., *Cordaitina uralensis* Lub., *C.* cf. *spongiosa* Lub.

Взаимоотношение пород казанского яруса с подстилающими уфимскими и кунгурскими отложениями слабо изучено. Татарские отложения залегают на них с угловым несогласием.

Казанский ярус вскрыт глубокими скважинами в различных структурных условиях, поэтому в зависимости от места расположения скважин мощности казанских отложений в их разрезах меняются. Наиболее полный разрез казанского яруса вскрыт скважинами П-11 (площадь Шенгельший), Г-41 (площадь Кенкияк), Г-2 (площадь Муюнкум).

Мощность описываемых отложений увеличивается с востока на запад в сторону внутренней части Прикаспийской синеклизы и превышает 1100 *м*.

ТАТАРСКИЙ ЯРУС

Татарский ярус представлен мощной толщей терригенных пород относительно светлой окраски, вскрытой многочисленными скважинами.

Нижнетатарский подъярус

Как отмечалось выше, породы нижнетатарского подъяруса залегают на нижележащих отложениях со стратиграфическим и угловым несогласием. Нижняя граница его удовлетворительно отбивается на электрокаротажных диаграммах и по появлению пелеципод и остракод татарского яруса. Верхняя граница нижнетатарского подъяруса более четко отбивается на электрокаротажных диаграммах по преобладанию в разрезе песчаников и конгломератов верхнетатарского подъяруса. Отложения верхнетатарского подъяруса несогласно залегают на породах нижнетатарского подъяруса.

Нижнетатарский подъярус представлен аргиллитами, глинами и алевролитами с подчиненным количеством песчаников. Породы этого подъяруса в основном коричневые и темно-коричневые. Серые или красные разности встречаются в виде прослоек. Среди аргиллитов и глин распространены как алевритистые, известковистые, так и хорошо отмученные разности. Алевролиты и песчаники по составу полимиктовые, кварцево-полевошпатовые, разнозернистые плотные на глинистом или глинисто-карбонатном цементе. В породах нижнетатарского подъяруса, в особенности в разрезах скважин, пробуренных вблизи крутого склона соляных ядер куполов, часто встречаются обломки ангидрита неправильной формы и разных размеров. Ангидриты голубовато-серые, часто мелкокристаллические, иногда заглинизированные.

Кроме песчано-алевролитовых и глинистых пород в разрезе нижнетатарского подъяруса редко встречаются маломощные прослои пелитоморфных красно-бурых известняков. Углы падения слоев меняются от почти горизонтальных в межкупольных пространствах до 80—90° вблизи крутого склона соляных ядер куполов.

В алевролитах и аргиллитах этой толщи встречены отпечатки пелеципод хорошей сохранности. Как в песчаниках и алевролитах, так и в глинистых породах отмечаются мелкие обугленные растительные остатки в рассеянном виде или в виде скоплений по плоскостям наслоения.

Судя по данным А. Б. Вайнблат, А. К. Замаренова и других, минералогический состав легкой фракции пород нижнетатарского подъяруса по всему разрезу однообразен, без существенных количественных изменений. Легкая фракция представлена кварцем (33—70%), полевыми шпатами (16—52%); присутствуют хлориты, слюды, цеолиты. Тяжелая фракция в основном сложена рудными минералами (ильменит и магнетит), содержание которых достигает 74—80%. В меньшем количестве присутствуют гранаты (3—20%), циркон (до 7%), эпидот (1—5%), сфен, рутил, роговая обманка, турмалин. Из аутигенных минералов, кроме пирита, довольно распространены лейкоксен (до 7—8%) и гидроокислы железа (до 6%).

На диаграммах электрокаротажа нижнетатарские отложения отмечаются специфическими характеристиками. По кривым кажущихся сопротивлений, спонтанной поляризации и радиоактивного каротажа в разрезе нижнетатарского подъяруса выделяются две его части с различными каротажными характеристиками.

По образцам пород, поднятым из этих толщ, они трудно отличимы друг от друга. Породы нижней толщи характеризуются только большей известковистостью, относительно частыми включениями ангидрита и более темной окраской (преобладают темно-коричневые разности пород).

Нижняя толща отмечается на электрокаротажных диаграммах относительно низкими по сравнению с подстилающими казанскими и кунгурскими отложениями значениями $\rho_к$, в основном колеблющимися от 5 до 10—12 *ом·м*. По сравнению же с верхней толщей значения $\rho_к$ здесь относительно высокие. Кривые ПС и КС слабо зазубренные. Мощность нижней толщи в разрезах скважин сильно изменяется, в зависимости от структурных условий заложения скважин. В межкупольных пространствах она превышает 200 *м*.

Верхняя толща выделяется мелко зазубренной кривой КС со значениями $\rho_к$ 3—6 *ом·м* и отдельными пиками, соответствующими плотным песчаникам и прослоям пород с включениями ангидрита. Кривая КС дифференцирована. На ней четко, с резкой отрицательной аномалией (до 40—50 *мв*) выделяются проницаемые пласты-коллекторы. Мощность этой толщи также резко колеблется. Максимальная мощность ее превышает 450 *м*.

Описанные толщи слабо охарактеризованы керном; остается неизученным характер контакта между ними. Эти толщи более или менее уверенно выделяются на площади Кенкияк и в скв. П-11 на площади Шенгельший. На других площадях они прослеживаются с трудом, поэтому выделить их как свиты невозможно. Оставить за ними название нижней и верхней толщ мы считаем неудобным. Нижнюю и среднюю толщи (пачки) выделяют многие исследователи в разрезе пермской и триасовой систем и в разрезе татарского яруса (Ю. А. Иванов, 1963 г.). Мы предлагаем назвать нижнюю толщу кумжарганской (по песчаному массиву Кумжарган), а верхнюю — жиделикумской (по старому названию песков Кок-Жиде (см. рис. 1). Такое собственно географическое название этих толщ позволит геологам четко отличать их от других частей разреза всего надсолевого комплекса. В дальнейшем, по мере поступления новых данных может быть стоит выделить кумжарганскую и жиделикумскую толщи как свиты или в их разрезе выделить по несколько свит или горизонтов.

Нижнетатарский возраст описанных выше отложений устанавливается по находкам пелеципод и остракод. Из этих отложений Е. М. Люткевич, О. Лобанова и Д. А. Кухтинов определили пелециподы *Palaeanodonta longissima* (Netsch.), *P. subcastor* Amal., *P. parallela* (Amal.), *P. castor* Eichw., *Anthracosia* ex gr. *castor* Eichw., указывающие на татарский и нижнетатарский возраст вмещающих пород.

Д. А. Кухтинов, В. И. Алексеева, Р. П. Финачина и Р. Колебехина из этих же отложений определили следующий комплекс остракод: *Darwinula sokolovia* Bel., *D. elegantella* Bel., *D. belebeica* Bel., *D. fragiliformis* Kash., *D. spizharskyi* Posner., *D.* ex gr. *kassini* Bel., *D. chramovi* (Gleb.), *D.* cf. *teodorovichi* Bel., *D. inornata* (Spizh.), *D. elongata* Lün., *D. fragilis* var. *angusta* Schn., *Suchonella nasalis* Scharap.

Приведенный комплекс остракод в основном характерен для татарского яруса, но большинство из них присутствует в нижнетатарском подъярусе Волго-Уральской нефтеносной провинции.

Верхнетатарский подъярус

Верхнетатарский подъярус составляет наиболее изученную часть разреза верхней перми. Отложения данного возраста в районе месторождения нефти Кенкияк изучены по разрезам более чем 40 скважин, расположенных в разных структурных условиях на площадях Шенгельший, Кумсай, Муюнкум, Акжар, Тасший и др. Сопоставление разрезов глубоких скважин на этих площадях на основании кернового материала и по данным промыслово-геофизических исследований дает возможность проследить за изменением литологического состава и мощности верхнетатарских отложений на обширной площади от Шенгельшия до Блактыкуля.

Учитывая изложенное выше и требования, предъявляемые к выделению вспомогательных (местных) стратиграфических подразделений, мы предлагаем

выделить в резрезе верхнетатарского подъяруса шенгельшийскую и шубаршийскую свиты.

Выделение этих свит представляет практический интерес, так как большинство нефтеносных горизонтов, из которых получены притоки нефти, приурочены к шенгельшийской свите. Разрез этой свиты отличается большим количеством коллекторов, тогда как залегающая выше ее шубаршийская свита представлена преимущественно глинами и играет роль непроницаемой покрышки.

Следует подчеркнуть, что отложения верхней перми на исследуемой территории не обнажаются и поэтому изучены только по материалам бурения глубоких скважин. Из-за специфики бурения поисковых и разведочных скважин на нефть и газ отбор керна производится через определенные интервалы. Трудно назвать скважину, где выход керна из разреза выделяемых нами свит составил бы более 50%. Но, коррелируя разрезы свит по каротажным диаграммам скважин и привязав к ним интервалы проходки с отбором керна, можно получить более или менее полное представление о литологическом составе свит и проследить их изменения.

Шенгельшийская свита. Наиболее характерный разрез этой свиты вскрыт параметрической скв. 11 на площади Шенгельший, скв. Г-1 на площади Муюнкум и многими скважинами на площади Кенкияк. По керну свита полнее охарактеризована на площади Кенкияк. Поэтому, руководствуясь инструкцией, правильнее было бы назвать ее темирской по р. Темир или кенкиякской по урочищу Кенкияк. Поскольку в литературе уже существует темирская и кенкиякская свиты, эту свиту мы назвали шенгельшийской по пос. Шенгельший.

Шенгельшийская свита отличается от подстилающих и покрывающих отложений резким преобладанием в ее составе песчаников, алевролитов и конгломератов над глинами (см. рис. 1 и 3). Цвет пород свиты меняется от красного, коричневого до серого с зеленоватым оттенком. В изменении цвета пород наблюдаются следующие закономерности: 1) бурую, серую с зеленоватым оттенком окраску имеют песчаники и алевролиты; глины в основном красные, коричневые и бурые; 2) содержание сероцветной разности пород увеличивается у крутых склонов соляного ядра вблизи залежей нефти.

Песчаники и алевролиты по составу полимиктовые, разнозернистые с глинистым и глинисто-карбонатным цементом. В песчаниках часто содержатся мелкие гальки темных кремнистых пород и обломки ангидритов. Конгломераты в основном мелкогалечные. Гальки слабоокатанные и слабо отсортированные. Представлены они обломками кварцитов, темных кремнистых и эффузивных пород, а иногда известняками и ангидритами. Глины песчанистые плотные. Содержание их увеличивается в средней части разреза свиты.

На диаграммах КС шенгельшийская свита выделяется зазубренной кривой со значениями $\rho_к$ от 2 до 5 *ом·м* и с несколькими пиками, достигающими 80—120 *ом·м*, соответствующими нефтяным горизонтам или пластам конгломерата.

На диаграммах ПС эта свита выделяется чередованием резких положительных и отрицательных аномалий до 40—50 *мв*. Шенгельшийская свита благодаря резкой зазубренности кривой ПС четко отличается от подстилающих и покрывающих ее более глинистых отложений, которым соответствует мелкозазубренная кривая и положительные аномалии.

Шенгельшийская свита со стратиграфическим и угловым несогласием залегает на породах нижнетатарского подъяруса. В основании ее залегает конгломерат с прослоями крупнозернистого песчаника. Нижняя граница свиты четко отбивается как по литологическим признакам, так и по электрокаротажным диаграммам, верхняя проводится по наличию стратиграфического несогласия и по резкому увеличению в разрезе песчаников и алевролитов, которым соответствуют резкие отрицательные аномалии (до 40—50 *мв*) на диаграммах потенциалов собственной поляризации.

В глинах и алевролитах шенгельшийской свиты Е. М. Люткевич определил *Palaeanodonta castor* E i c h w. в скв. Г-1 на площади Муюнкум Д. А. Кухтин в скважинах Г-41 (интервал 1167—1173 *м*), Г-43 (интервал 1181—1185 *м*) и Г-60 (интервалы 1200—1204, 1260—1265 *м*) на площади Кенкияк определен следующий комплекс остракод: *Darwinula malachovi* (S p i z h.), *Darwinuloides*

tatarica Posner., *Darwinula elegantella* Bel., *D.* cf. *inornata* (Spizh.), *D.* ex gr. *daedala* Misch., *D. gerdae* (Gleb.), *D.* ex gr. *spizharskyi* Posner., *Suchonella stelmachovi* Spizh., *S. nasalis* (Schar.)

Приведенный комплекс остракод чаще всего встречается в верхнетатарских отложениях Волго-Уральской нефтеносной области, Оренбургского и Актюбинского Приуралья. Шенгельшийская свита на восточной окраине Прикаспийской синеклизы хорошо прослеживается от Шенгельшия до Муюнкума (рис. 2 и 3).

Мощность шенгельшийской свиты изменяется от 200 до 430 *м*.

Шубаршийская свита. Наиболее полный разрез этой свиты вскрыт и охарактеризован керном на площади Кенкияк вблизи пос. Шубарший.

От шенгельшийской свиты и от соркульской свиты ветлужской серии шубаршийская свита отличается более глинистым составом. Она сложена глинами, алевролитами и песчаниками. Глины красные, коричневые, буровато-коричневые, аргиллитоподобные, местами известковистые плотные. Алевролиты и песчаники буровато-коричневые, коричневые, редко серые, по составу полимиктовые разнозернистые на глинистом и глинисто-карбонатном цементе.

По литологическому составу шубаршийская свита подразделяется на три пачки: *a*, *b* и *c*. В разрезе нижней (*a*) и верхней (*c*) пачек преобладают глины. Пачка *b* отличается более песчанистым составом. В ней встречаются прослои мелкогалечных конгломератов, состоящих из галек кварца, темных кремнистых пород и ангидрита. В разрезе скважин Г-62, Г-14, Г-61, Г-76 (площадь Кенкияк), Г-1 (площадь Муюнкум) и П-11 (площадь Шенгельший) средняя часть пачки сложена песчаниками и конгломератами с обильным включением обломков ангидрита. Следует отметить одну особенность в распространении ангидритов в разрезе этой пачки. На куполе Кенкияк все скважины, которые встретили в этой пачке ангидрит, расположены на северном склоне купола. А в скважинах, находящихся на южном склоне и на северо-восточной периклинали купола, пачка *b* сложена алевролитами, глинами и песчаниками. Конгломерат здесь ни по керну, ни по каротажу не наблюдается, а обломки ангидрита редко встречаются в песчаниках и в присводовой части купола.

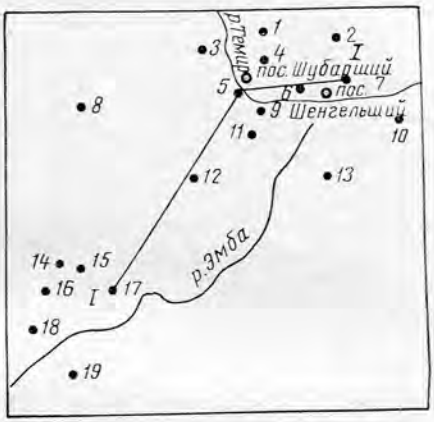


Рис. 2. Схематическая обзорная карта.

Локальные поднятия: *1* — Арансай; *2* — Талдышоки; *3* — Бособа; *4* — Кумсай; *5* — Кенкияк; *6* — Мортук; *7* — Шенгельший; *8* — Итассай; *9* — Кокжиде; *10* — Алибекмола; *11* — Башенкуль; *12* — Саркысмола; *13* — Жанажол; *14* — Блактыкуль; *15* — Тасшый, *16* — Акжар; *17* — Муюнкум; *18* — Курсай; *19* — Жаркамыс.

На наш взгляд, отмеченная особенность распространения ангидритов обусловлена проявлением соляной тектоники и структурным положением купола на северном склоне структуры более крупного порядка и, конечно, палеорельефом позднепермской эпохи. Во времена накопления пачки *b* общее направление сноса материала было ориентировано с востока на запад и с юга на север. Поэтому, когда на северо-восточной периклинали и на южном крыле купола происходило накопление алевролитов и песчаников пачки *b*, на северное крыло сносились обломки ангидрита со свода растущего купола Кенкияк. Вскрытые скв. П-11, расположенной на юго-западной периклинали купола Шенгельший, обломки ангидрита пачки *b* также могли сноситься со свода купола.

На каротажных диаграммах шубаршийская свита выделяется мелкозазубренной кривой КС со значениями $\rho_к$ от 2 до 4 *ом·м* и в целом положительной аномалией на кривой ПС. Пачка *b* отмечается более зазубренной кривой КС

и высокими значениями $\rho_к$, колеблющимися от 3 до 7 *ом·м*, и отрицательной аномалией кривой ПС. Песчаники этой пачки выделяются резкими отрицательными аномалиями ПС (до 30—40 *мв*). В разрезах скважин, где встречаются конгломераты и песчаники с включением обломков ангидрита, пачка *b* отмечается

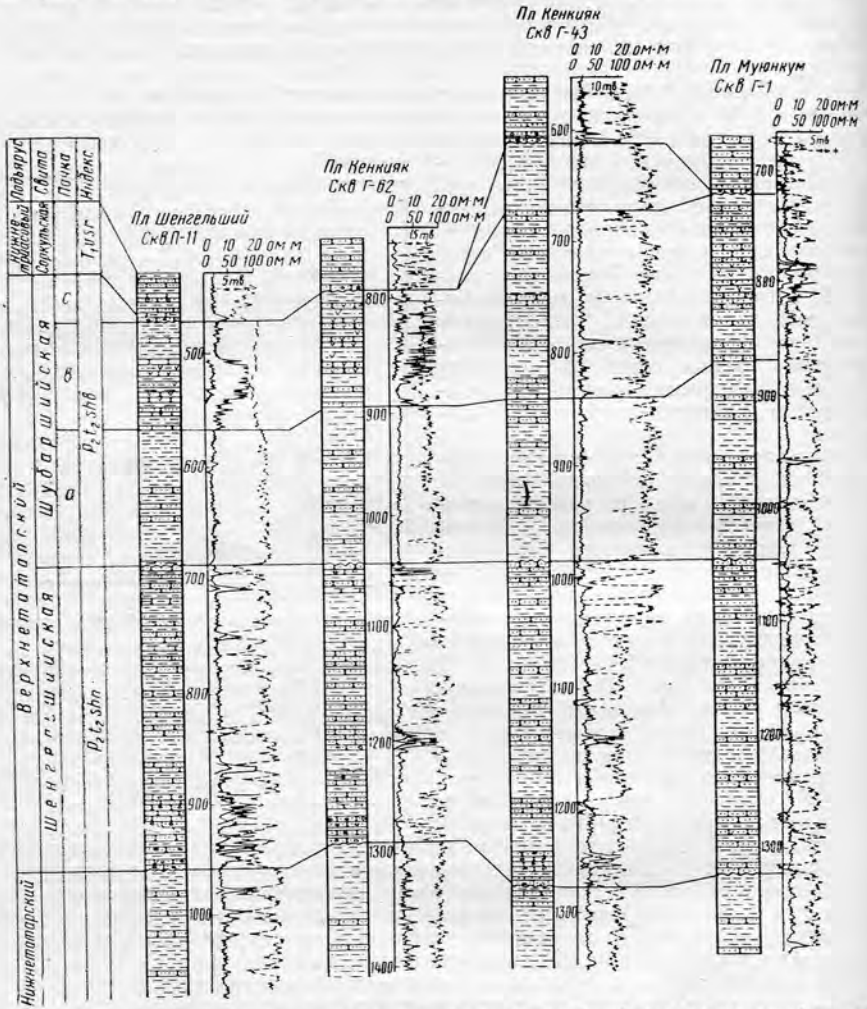


Рис. 3. Сопоставление разрезов шенгельшийской и шубаршийской свит на восточной окраине Прикаспийской синеклизы.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

на диаграмме кажущегося сопротивления высокими значениями $\rho_к$, достигающими 125 *ом·м*.

Как отмечалось выше, шубаршийская свита со стратиграфическим несогласием залегает на шенгельшийской. Нижняя ее граница проводится по резкому преобладанию в разрезе глинистых пород, что отражается на диаграммах мелкозазубренной кривой ПС с положительными аномалиями $V_{ПС}$. Верхняя граница свиты четко отбивается по литологическим и электрокаротажным характери-

стикам благодаря резкой смене по вертикали глинистых пород этой свиты на конгломераты и песчаники соркульской свиты нижнего триаса. Эта граница также устанавливается по палеонтологическим данным. Соркульская свита залегает на шубаршийской со стратиграфическим и угловым несогласием.

Из органических остатков в шубаршийской свите найдены пелециподы и остракоды. В скв. Г-46 на площади Кенкияк в интервале 775—780 *м* О. В. Лобанова определила *Palaeanodonta verneuli* (A m a l.), *Microdontella* sp. В скв. Г-1 на площади Муюнкум в интервале 1001,6—1005,1 *м* Е. М. Люткевич определил *Palaeanodonta veneuli* (A m a l.), *P. longissima* N e t s c h. Все эти три вида пелеципод по заключению палеонтологов указывают на принадлежность вмещающих их пород татарскому ярусу.

Д. А. Кухтинов в породах шубаршийской свиты определил в скв. Г-50 (интервалы 605—610, 655—660, 755—760 *м*), Г-55 (820—825, 855—860 *м*), Г-47 (834—836, 960—968 *м*), Г-43 (925—930 *м*), Г-46 (769—775, 775—780 *м*), Г-60 (875—880 *м*), Г-62 (905—910, 1022—1027 *м*), К-57 (690—695, 795—800, 855—861, 985—990, 1022—1027 *м*) и К-106 (639—640, 648—650, 683—678, 769—774, 774—779 *м*) на площадях Кенкияк и Кокжиде и в скв. Г-11 (610—615 *м*) на площади Мортук следующий богатый комплекс остракод: *Darwinuloides tatarica* P o s n e r., *Darwinula malachovi* (S p i z h.), *D. fragilis* S c h n., *D.* aff. *teodorovichi* B e l., *D. elegantella* B e l., *D.* cf. *chramovi* (G l e b.), *D. faba* M i s c h., *Suchonella stelmachovi* (S p i z h.), *S. nasalis* (S h a r.). Этот комплекс остракод встречается в верхнетатарских отложениях Волго-Уральской нефтеносной провинции.

Таблица 2

Сопоставление стратиграфических схем верхнетатарского подъяруса

Восточная окраина Прикаспийской синеклизы					Южная Эмба		Оренбургское Приуралье, Куйбышевская область		Волго-Уральская область	
по А. Б. Вайнблат (1964 г.)		по Г. Ж. Жолтаеву			по Е. И. Соколовой		по В. А. Горянову и Ф. Ф. Рыбакову			
подъярус	пачка	подъярус	свита	пачка	ярус	толща	подъярус	свита	подъярус	надгоризонт (подъярус по В. И. Игнатьеву)
Верхнетатарский	Верхняя «Б»	Верхнетатарский	Шубаршийская	с	Татарский	Глинистая	Верхнетатарский	Кутулукская	Верхнетатарский	Вятский
				в						
				а						
	Нижняя «А»		Шенгельшийская			Песчаниковая		Малокинельская		Северодвинский
		—?—								
Нижнетатарский		Нижнетатарский					Нижнетатарский		Нижнетатарский	

Минералогический состав пород шенгельшийской и шубаршийской свит, насколько можно судить по имеющимся у нас материалам, однообразен. Породы в основном сложены минералами легкой фракции (до 99%) и представлены кварцем (до 65%), полевым шпатом (до 35%), цеолитом, слюдой и обломками других кремнистых и глинистых пород. Тяжелая фракция представлена минералами устойчивой группы: ильменитом и магнетитом (до 88%), гранатом (до 10%), цирконом (2—7%), эпидотом 1—4%). В меньшем количестве встречаются рутил, турмалин, роговая обманка, сфен. Из аутигенных минералов присутствуют гидроокислы железа, лейкоксен и пирит. Наблюдаются некоторые уменьшения содержания пирита (до 1%) в породах верхнетатарского подъяруса по сравнению с нижнетатарским.

Шубаршийская свита четко выделяется от Шенгельшия до Муюнкума. Мощность пачки *а* этой свиты изменяется от 100 до 180 *м*, пачки *в* до 170 *м*. Пачка *с* иногда полностью выпадает из разреза, местами мощность ее превышает 60 *м*. Общая мощность шубаршийской свиты более 410 *м*.

Выделенные нами шенгельшийская и шубаршийская свиты по найденным в них органическим остаткам, литологическому составу и электрокаротажным характеристикам можно сопоставить с одновозрастными отложениями соседних районов Южной Эмбы, Оренбургского Приуралья, Волго-Уральской нефтеносной области (табл. 2). Шенгельшийскую свиту, по-видимому, можно сопоставить с верхней частью песчаниковой толщи Южной Эмбы Е. И. Соколовой, малокинельской свитой Оренбургского Приуралья и Куйбышевской области и северодвинским надгоризонтом Горьковской области. Шубаршийскую свиту можно сопоставить с глинистой толщей Южной Эмбы Е. И. Соколовой (1931 г.), кутулукской свитой Оренбургского Приуралья и вятским надгоризонтом Горьковской области.

Верхнетатарский возраст малокинельской и кутулукской свит и северодвинского и вятского надгоризонтов в Волго-Уральской нефтеносной провинции доказан и в настоящее время не вызывает сомнения. Поэтому возраст шенгельшийской и шубаршийской свит восточной окраины Прикаспийской синеклизы мы определяем как верхнетатарский.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Булекбаев З. Е., Даумов С. Г., Краев П. П. Перспективы нефтегазоносности юго-восточного борта Прикаспийской впадины. Вестник АН Каз. ССР, 1960.

2. Вайнблат А. Б. Верхнепермские и триасовые отложения купола Кенкияк. Труды ВНИГРИ, геол. сб., № 7, вып. 190, 1962.

3. Иванов Ю. А., Гусев О. Н., Ефремова Г. Д. Верхнепермские отложения восточной части Прикаспийской впадины и ее обрамлений и перспективы их нефтеносности. Тезисы докладов научного семинара по теме «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью». МИНХ и ГП, 1967.

4. Посадская А. С. Нижнетриасовые отложения восточной части Прикаспийской впадины. Тезисы научного семинара по теме «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью». МИНХ и ГП, 1967.

З. Е. БУЛЕКБАЕВ, Г. Г. МУЛДАКУЛОВ, И. ТОРЕХАНОВ
(трест Актюбнефтеразведка)

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ КЕНКИЯК-ШЕНГЕЛЬШИЙСКОГО РАЙОНА ВОСТОЧНОЙ ПРИБОРТОВОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Верхнепермские преимущественно красноцветные отложения слагают значительную по мощности часть разреза восточной окраины Прикаспийской впадины. Залегают они на породах кунгурского яруса, представленных в основном мощной толщей гидрохимических осадков, среди которых преобладает каменная соль. Ангидриты и терригенные породы встречаются в ограниченном количестве. Перекрываются верхнепермские отложения с угловым и стратиграфическим несогласием фаунистически охарактеризованными осадками нижнетриасового возраста.

Во вскрытом разрезе верхнепермских отложений выделяются уфимский, казанский и татарский ярусы. Ярусы верхнепермских отложений выделяются на основании палинологических и палеонтологических исследований.

Отложения уфимского яруса распространены на глубоко погруженных крыльях куполов и в межкупольных участках. Они представлены темно-коричневыми аргиллитами с подчиненными прослоями алевролитов и песчаников. В пачке терригенных пород уфимского яруса встречена пачка каменной соли красного цвета мощностью 10—50 *м*.

Уфимские отложения выделяются по стратиграфическому положению между палинологически и палеонтологически охарактеризованными отложениями казанского и кунгурского ярусов. По данным поисковых и разведочных скважин мощность уфимского яруса составляет 66 *м* в скв. Г-60 (Кенкияк), 185 *м* в скв. Г-2 (Кумсай), 126 *м* в скв. Г-1 (Луговская).

Отложения казанского яруса вскрыты глубокими поисковыми и разведочными скважинами на площадях Кенкияк, Шенгельший, Луговская. Нижняя граница с подстилающими породами кунгурского яруса проводится по резкой смене литологического состава и спорово-пыльцевого состава.

Отложения казанского яруса представлены чередующимися аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами и песчаниками с подчиненными прослоями ангидритов. В разрезе преобладают аргиллиты. На электрокаротажной диаграмме отчетливо видно чередование пачек пород разного состава — ангидритов и песчано-глинистых пород. Сопротивление пластов ангидритов по кривой КС достигает 25—60 *ом·м*, сопротивление глинисто-алевролитовых пород изменяется от 3 до 5 *ом·м*. Кривая ПС совершенно не отражает изменения литологического состава пород, она почти недифференцирована. Возраст отложений определяется на основании спорово-пыльцевых комплексов, определенных В. В. Зауэр. Углы падения пород в зависимости от структурных условий изменяются от 45 до 70°. Вскрытая мощность казанских отложений составляет 515 *м* на площади Кенкияк, 720 *м* на площади Шенгельший, 467 *м* на площади Кумсай и 1264 *м* на площади Луговская.

Отложения татарского яруса распространены повсеместно и в отличие от казанских осадков подразделяются на нижний и верхний подъярусы, которые

хорошо выделяются на электрокаротажных диаграммах. Граница с подстилающими отложениями казанского яруса выражена недостаточно четко и проводится по литолого-петрографическим особенностям пород, смене электрокаротажной характеристики и появлению в разрезе остракод нижнетатарского возраста.

Нижнетатарский подъярус представлен аргиллитами, глинистыми мергелями, алевролитами, песчаниками с тонкими и редкими прослоями конгломератов, гравелитов, доломитов и известняков. Все породы обильно обогащены ангидритами, которые встречаются в виде гнезд, включений, а в нижней части разреза образуют прослои мощностью до 25 *см*. Сопротивление на кривой КС составляет 3—7 *ом·м*, а кривая ПС слабо дифференцирована.

Нижнетатарский возраст отложений устанавливается на основании находок многочисленных остракод родов *Darwinula, Suchonella* и *Darwinuloides*. Среди остракод определены виды, имеющие несомненно раннетатарский возраст: *Darwinula fragiliformis* K a s h., *D. elegantella* B e l., *Darwinuloides triangula* B e l.

Кроме остракод в разных частях разреза встречены ядра и раковины пелеципод рода *Polaeanodonta*, известные из Волго-Камского края и Оренбургского Приуралья, где они часто встречаются в нижнетатарском подъярусе.

Вскрытая мощность нижнетатарского подъяруса составляет 389 (Кенкияк), 309 (Шенгельший), 470 (Кумсай) и 720 *м* (Луговская).

Отложения верхнетатарского возраста распространены по всей площади исследуемого района. Они залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на размытой поверхности пород нижнетатарского подъяруса. Граница между подъярусами отчетливая и проводится по подошве пестроокрашенных песчано-гравелитовых пород верхнетатарского возраста. Углы падения пластов верхнетатарского подъяруса изменяются снизу вверх от 25 до 15°. Соответственно граница с залегающими выше отложениями нижнего триаса (Соркульская свита) достаточно резкая. Отчетливо прослеживаются и угловые несогласия.

По литологии, минералого-петрографическим особенностям, данным электрокаротажа и нефтеносности отложения верхнетатарского подъяруса подразделяются на три пачки: продуктивную, глинисто-песчаниковую и алевролито-глинистую.

Продуктивная пачка верхнетатарского подъяруса представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами с редкими прослоями известняков. Разрез начинается песчаниками и гравелитами, сменяющимися выше глинами с прослоями известняков и алевролитов. Над ними в разрезе залегают песчаники, сменяющиеся глинами. Мощность песчаных пачек 20—50 *м*. Мощность глинистых пачек 50—80 *м*. Породы продуктивной пачки отчетливо выделяются по кривой ПС, которая хорошо дифференцирована и образует редкие отрицательные минимумы. К этой толще в основном приурочены продуктивные горизонты на структурах Кенкияк и Шенгельший.

Мощность продуктивной пачки изменяется от 300 (Шенгельший) до 450 *м* (Кенкияк).

С угловым и стратиграфическим несогласием на размытой поверхности продуктивной пачки залегают породы глинисто-песчаниковой пачки. В исследуемом районе они представлены глинами с прослоями песчаников, алевролитов и известняков. На электрокаротажной диаграмме данная пачка выделяется недифференцированной кривой ПС с небольшими минимумами, отвечающими песчанистым прослоям.

Верхнетатарский возраст пачки определен по фауне остракод *Darwinula* aff. *teodorovichi* B e l., *D. gerdae* G l e b., *Suchoella stelmachovi* (S p i z h.).

Мощность пачки колеблется от 150 *м* на поднятии Шенгельший до 340 *м* на южном крыле купола Кенкияк.

Отложения алевролито-глинистой пачки широко распространены в исследуемом районе. Залегают они со стратиграфическим несогласием на размытой поверхности глинисто-песчаниковой пачки. Граница проводится по смене литологического состава пород и электрокаротажной характеристики. Перекрываются породы алевролито-глинистой пачки осадками нижнего триаса.

Разрез алевролито-глинистой пачки представлен алевролитами с подчиненными прослоями песчаников, аргиллитов и глин за исключением нижней части

разреза, сложенной в основном мощной пачкой песчаников. Все терригенные разности обильно обогащены гипсом и ангидритом, которые встречаются в виде гнезд и пачек (10—30 *м*) ангидритизированных песчаников и аргиллитов. На электрокаротажной диаграмме породы алевролито-глинистой пачки выделяются низкими значениями КС (1—3 *ом·м*). Пачкам, обогащенным гипсом и ангидритом, соответствуют пики со значениями КС 20—40 *ом·м*. Кривая ПС дифференцированная, с глубокими минимумами, соответствующими песчаным прослоям.

Мощность алевролито-глинистой пачки составляет 340 (Кенкияк), 170 *м* (Луговская) и увеличивается в западном направлении.

Пачка бедна органическими остатками. Возраст пород определяется по положению в разрезе между палеонтологически охарактеризованными отложениями верхнетатарского подъяруса и нижнего триаса.

По результатам буровых работ в исследуемом районе впервые установлена промышленная нефтеносность верхнепермских отложений и получены промышленные притоки нефти из одного горизонта в казанском ярусе, из двух горизонтов в нижнетатарском подъярусе и из восьми горизонтов в верхнетатарском подъярусе.

Номенклатурные горизонты	Дебит, *м³/сутки*	Газовый фактор, *м³/м³*	Пластовое давление, *ат*
I	0,9	40	66,4
II	1,8	38,7	67,5
III	3,8	26,7	57,6
V	18—27	48,6	108,8—55
VI	2,5	47,5	117—91
VIIa	4,9—31,5	69,1	95—113
VII	1,7—6,2	49,3	84—105
VIIIa	5,5—38	78,2	91—121
VIIIб	1,1	72,7	138
VIIIв	3,2	70,2	122

В разрезе верхнепермских отложений выделяются четыре типа коллекторов: гранулярный, пользующийся преимущественным развитием, трещинный, кавернозный и смешанный.

Коллекторы гранулярного типа (пески, слабо сцементированные песчаники и алевролиты) имеют высокие показатели открытой пористости (20—30% и более) и проницаемости (100—1000 *мд* и более). Сцементированные песчаники и алевролиты обладают меньшей емкостью и фильтрационной способностью межзернового пространства, хотя в подавляющем большинстве изученных образцов значения пористости и проницаемости у них довольно высокие.

Наличие трещинных коллекторов установлено на основании макро- и микроизучения пород по данным замеров трещинной проницаемости, которая достигает 15,8 *мд*.

Кавернозные породы встречаются спорадически на участках, где разрез обогащен карбонатами и сульфатами.

Пласты-коллекторы в разрезе верхнепермских отложений выделены по комплексу промыслово-геофизических и лабораторных данных с учетом результатов испытания нефтеводоносных горизонтов.

Для оценки коллекторских свойств пород уфимского яруса информации недостаточно. Однако известно, что величина полной и открытой пористости песчаников равна соответственно 36 и 32%, что указывает на наличие в разрезе гранулярных коллекторов. Песчаники и алевролиты казанского яруса имеют пористость 14—15% и проницаемость до 25,4 *мд*. Пласты-коллекторы выделяются по данным промыслово-геофизических исследований.

Коллекторские свойства пород татарского яруса вполне удовлетворительные. К этим породам приурочены промышленные нефтеносные горизонты на куполе Кенкияк. Песчаники и слабо сцементированные пески обладают проницаемостью до 1000 *мд* и открытой пористостью 30% и более.

При испытании скв. Г-60 из интервала 1802—1806 *м* получен приток газа дебитом 1050 *м³/сутки*. В скв. Г-75 из интервала 1914—1910 *м* получен промышленный приток нефти дебитом 2,2—2,6 *м³/сутки* с большим содержанием газа. Опробование пластов казанского яруса еще не завершено. В отложениях татарского яруса по данным промыслово-геофизических исследований выявлено 16 пластов. Горизонты IX и X испытаны в скв. Г-87, 60, 43 и 47. Во всех скважинах получены притоки нефти (дебитом до 6,26 *м³/сутки*) с большим

содержанием газа. Газовый фактор по горизонтам IX и X соответственно составляет 84,4 и 63 $м^3/м^3$.

Самыми перспективными на нефть являются отложения верхнетатарского подъяруса, к которому приурочено восемь горизонтов (таблица).

Низкие дебиты нефти при периодическом фонтанировании объясняются высокими давлениями насыщения, которые колеблются от 40 до 100 *ат*.

Выявлены залежи нефти, приуроченные к крутым склонам соляных куполов Кенкияк и Шенгельший. В условиях межкупольных структур могут быть также открыты сводовые залежи нефти больших размеров с большими запасами.

Наличие в разрезе верхнепермских отложений многочисленных пластов-коллекторов, по которым установлена промышленная нефтеносность, свидетельствует о том, что эти отложения являются одним из важнейших промышленно-продуктивных нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины.

С. Г. РЯБУХИНА (МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ВЕТЛУЖСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ИХ УВЯЗКА СО СТРАТОТИПОМ

В большинстве районов Прикаспийской впадины триас представлен пестроцветными отложениями, трудно отличимыми от верхнепермских и часто объединяемыми с ними в одну толщу «пермо-триас». За последние годы резко увеличился объем геологоразведочных работ в Прикаспийской нефтегазоносной провинции. В связи с этим возник вопрос о расчленении монотонной толщи «пермо-триаса», имеющей, как оказалось, местами мощность до 4 *км* и содержащей большое число нефтеносных горизонтов и значительные запасы нефти и газа. Есть основание полагать, что добыча нефти из триасовых отложений Эмбенского района (15,6%) в ближайшее время будет возрастать не только за счет старых месторождений, но главным образом за счет открытия новых.

Для успешных поисков нефти и газа в триасе необходимо в первую очередь расчленить эти отложения и сопоставить одновозрастные слои различных частей Прикаспийской впадины.

На территории Прикаспийской впадины особенно широко распространены отложения нижнего триаса, в разрезе которого выделяются ветлужская и баскунчакская серии, являющиеся аналогами индского и оленекского ярусов.

Ветлужская серия распространена почти повсеместно и охарактеризована фауной позвоночных, остракод и эстерий. В восточной части Прикаспия ветлужские отложения с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на размытой поверхности различных горизонтов более древних пород. По литологическим и электрометрическим особенностям они разделяются на три пачки: нижнюю — глинисто-песчаную, среднюю — песчаную и верхнюю — глинисто-песчаную.

Глинисто-песчаная пачка представлена пестроцветными песками, песчаниками, алевролитами и глинами с прослоями и линзами конгломератов. В основании пачки прослеживается горизонт конгломератов и песчаников мощностью до 20 *м*, который в сводовых и присводовых частях куполов сложен наиболее грубыми и плотными породами, а на крыльях куполов и в межкупольных зонах — слабо сцементированными песчаниками и песками. Окраска пород этой пачки отличается большой пестротой.

Глины, слагающие пачку, кирпично-красные, зеленовато-серые, песчанистые, слюдистые, слабо известковистые. Песчаники кирпично-красные и зеленовато-серые, полимиктовые, известковистые, слюдистые, плотные. Алевролиты имеют ту же окраску, что и песчаники. Песок светло-зеленый и кирпично-красный, глинистый, слюдистый, мелкозернистый, уплотненный. В песках и песчаниках часто встречаются линзы конгломерата, состоящего из галек местных и уральских пород.

Минералогический состав пород характеризуется повышенным содержанием минералов тяжелой фракции, что резко отличает их от пермских пород.

Содержание непрозрачных минералов (лейкоксена 5,8—6,7%, черных рудных 40,3—47,9%, окислов железа 11,8—22,6%) составляет 58—78% фракции, гранаты содержатся в количестве 3—11,4%, циркон 1,5—8,3%, эпидот составляет до 3,5—28,7%.

Легкая фракция состоит в основном из кварца (23,3—29,2%), полевых шпатов (16,7—25,8%) и обломков пород (38,8—63,2%). Эта пачка довольно четко выделяется на электрокаротажной диаграмме, где ей соответствует мелкозазубренная кривая КС с сопротивлением от 1 до 5 *ом·м* и сильно дифференцированная кривая ПС, по которой почти во всех разрезах достаточно четко отбиваются нижняя и верхняя границы пачки.

Нижнетриасовый возраст глинисто-песчаной пачки устанавливается по находкам остракод *Darwinula oblonga* Schn., *D. longissima* Misch., *D. pseudobliqua* Bel., *D.* aff. *longissima* Bel., *D. tepicalis* Mand., *D.* aff *tersiensis* Mand., *D. rotundata* Lub., *D. promissa* Lub., *Gerdalia noinskyi* Bel., *G. longa* Bel., *G.* cf. *clara* Misch.

В этой пачке на куполе Кенкияк в скв. Г-14 Р. М. Колесникова определила харовые водоросли *Stellatochara* aff *karpinskyi*, *S.* aff. *donbassica* (Dem.), *S.* sp., характерные для нижнетриасовых отложений. В скв. Г-40 на площади Кенкияк в интервале 732—737 *м* В. В. Зауэр установила спорово-пыльцевой комплекс следующих видов растений: *Pleuromeia* sp.-1, *Hausmannia* sp.-2, *Angiopteris* sp.-3, *Hymenozonotriletes* sp.1-2-11, *Zonotriletes* sp. 2-3, *Leiotriletes* sp.-3, *Striatopodocarpites* sp.-1, *Zonomonoletes spinosus* 1-2 Kop.-30, *Caytonia* sp.-2, *Ginkgopachyexinina* Mal.-33, *Cycadophytus* sp.-11, *Podocarpites* sp.-1.

Споры папоротникообразных составляют 23%, а пыльца голосеменных — 77%. Особенно характерна для нижнетриасовых отложений пыльца *Ginkgopachyexinina*, описанная В. С. Малявкиной из нижнего триаса Челябинского бассейна.

Мощность пачки изменяется от нуля до 100 *м*, увеличиваясь от сводов куполов к крыльевым частям; на западных площадях мощность этой пачки больше, чем на восточных.

Песчаная пачка ветлужской серии согласно залегает на нижележащих отложениях и сложена переслаивающимися тонкими прослоями песчаных и глинистых пород. Эта пачка, так же как и нижележащая, прослеживается на площадях Шенгельший, Мортук, Кокжиде, Кенкияк, Кумсай, Саркысмола, Акжар, Блактыкуль, Муюнкум, Итассай и др. Разрез этой пачки претерпевает ряд небольших фациальных изменений на изучаемых площадях, но благодаря своеобразной литологической характеристике является надежным репером при корреляции нижнетриасовых отложений.

По названию пачки видно, что в ней преобладают песчаные породы, которые также характеризуются нестроцветной окраской. Песчаники преимущественно коричневато-серые, пятнами зеленовато-серые, полимиктовые, разнозернистые, часто бывают слабо сцементированными. Глины красного, реже зеленовато-серого цвета, песчанистые, слабо известковистые, участками замещаются алевролитами и алевритами. В пачке встречаются редкие прослои и линзы конгломератов.

Минералогический состав песчаной пачки мало отличается от нижележащих отложений, хотя заметно возрастает процентное содержание эпидота. В тяжелой фракции присутствует гранат (1,6—5,8%), циркон (1,9—5,5%), рутил (0,3—0,6%), эпидот (5,2—38%), содержание непрозрачных минералов увеличивается. Минералы легкой фракции содержат кварц (20,6—37,9%), полевые шпаты (14,5—22%) и обломки пород (43,2—56,7%).

Отложения этой пачки четко выделяются на каротажных диаграммах. Особенно характерна для нее кривая ПС, которая обычно имеет мелкозазубренный пилообразный вид. Значения КС изменяются от 2 до 12 *ом·м*.

В этой пачке встречены следующие остракоды: *Darwinula oblonga* Schn., *D. fragillis* Schn., *Suchonella* ex gr. *sokolovi* (Bel.), *Marginella integera* Misch., *Gerdalia longa* Bel. Наличие их говорит о нижнетриасовом возрасте. Мощность пачки изменяется от нуля до 115 *м*, причем тенденция увеличения мощности от свода купола к склону сохраняется.

Глинисто-песчаная пачка согласно залегает на нижележащих породах и представлена нестроокрашенными песками, песчаниками, глинами с прослоями алевролитов. Песчаники ржаво-коричневые, зеленовато-серые, глинистые известковистые. Встречаются прослои конгломератов мелкогалечных, состоящих из галек кварца, кремня, аргиллита. Песок зеленовато-серый, ржаво-коричневый, полимиктовый участками глинистый, разнозернистый, уплотненный. Глина

ржаво-коричневая и голубовато-зеленая, алевритистая, участками известковистая. В основании пачки залегает небольшой прослой песков или слабосцементированных песчаников, который хорошо прослеживается по площади и четко выделяется на каротажных диаграммах. Нижняя часть пачки наиболее глинистая, верхняя преимущественно песчаная.

Минералогическая характеристика пород глинисто-песчаной пачки мало отличается от характеристики двух других пачек. В тяжелой фракции преобладают непрозрачные минералы (черные рудные 33,4—55%), лейкоксен (5,2—19%), окислы железа (0—16,2%), пирит (1,1—22,3%), присутствуют гранат (2,9—8,2%), циркон (2,2—5,7%), рутил (0,3—1,4%), эпидот (4,8—36,4%) и другие минералы. В легкой фракции преобладают обломки пород (34,7—58,9%), присутствуют кварц (26,4—38,7%) и полевые шпаты (11,8—29,2%).

На электрокаротажной диаграмме пачка отличается более высокими значениями КС и хорошо дифференцированной кривой ПС.

В отложениях пачки найдена *Darwinula oblonga* S c h n. Максимальная мощность пачки 145 *м*.

Из изложенного выше видно, что третья пачка хуже двух нижележащих охарактеризована фаунистически. Найденные здесь остракоды не позволяют уверенно говорить о нижнетриасовом возрасте, но так как все три пачки содержат повышенное количество эпидота и, следовательно, имеют общую историю развития, мы и третью пачку относим к ветлужской серии.

Итак, мы видим, что все три пачки характеризуются своеобразной фауной, пестрой окраской пород, подчиненным содержанием глин в разрезе, пониженной карбонатностью терригенных пород и повышенным содержанием эпидота.

Следует заметить, что нижнетриасовые отложения данной территории фаунистически охарактеризованы хуже, чем в центральной части Прикаспийской впадины. Это, видимо, объясняется различием литологического состава, поскольку разрез восточной части Прикаспия более песчаный, а остракоды, как правило, чаще встречаются в глинистых пропластках. Кроме того, недостаточный вынос кернового материала затрудняет палеонтологическую характеристику разреза.

Для ветлужских отложений Прикаспийской впадины характерен один и тот же комплекс остракод. Правда, в центральной части района, по данным А. Г. Шлейфер [5], комплекс наиболее богат и разнообразен.

В Прикаспийской впадине мы выделили комплекс ветлужских остракод, аналогичный найденному в одновозрастных отложениях центральной части Русской платформы вместе с фауной позвоночных. Этот комплекс содержит следующие формы: *Gerdalia longa* B e l., *G. noinskyi* B e l., *G. dactyla* B e l., *G. wetlugensis* B e l., *G. rara* B e l., *Darwinula pseudooblonga* B e l., *D. longissima* B e l., *D.? triassiana* B e l., *D. pseudoobliqua* Bel., *D. adducta* L u b.

Ветлужские отложения Волго-Вятского междуречья делятся на четыре горизонта, где фауна остракод встречается вместе с лабиринтодонтами *Tupilakosaurus* и *Wetlugosausur* [1, 4]. Указанные лабиринтодонты найдены в Восточной Гренландии в аммонитовых зонах Otoceras и Gyronites, т. е. в самых нижних горизонтах нижнего триаса. Зоны Otoceras и Gyronites выделяются в разрезе по р. Инду в Соляном Кряже, который является стратотипом индского яруса нижнего триаса [3].

Таким образом, исходя из изложенного, мы считаем возможным по фауне остракод «привязать» ветлужские отложения Прикаспийской впадины к единой стратиграфической шкале.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова З. Д. Остракоды нижнего триаса. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXV (I), 1961.

2. Дмитриевский А. Н., Рябухина С. Г. К вопросу о стратиграфии и литологии нижнетриасовых отложений восточной части Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Текущая информация, № 12, 1966.

3. Кипарисова Л. Д., Попов Ю. Н. Проект расчленения нижнего отдела триаса на ярусы. Международн. геол. конгр., XXII сессия. Изд-во «Недра», 1964.

4. Шишкин М. А. Новые данные о Tupilakosaurus. ДАН СССР, т. 136, № 4, 1961.

5. Шлейфер А. Г. Стратиграфия нижнего триаса центральной части Прикаспийской впадины по данным сверхглубокого бурения. Материалы Науч.-техн. совета по глубокому бурению, вып. 4. Изд-во «Недра», 1965.

Ю. А. ИВАНОВ, О. Н. ГУСЕВ, Г. Д. ЕФРЕМОВА (ВНИГНИ)

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЙ

В восточной части Прикаспийской впадины на солянокупольной структуре Кенкияк за последние годы установлено 12 нефтеносных горизонтов в верхнепермских отложениях. Это открытие повысило интерес к красноцветной верхнепермской толще, которую изучали ряд исследователей: П. Я. Авров и др. [1, 2], А. Н. Дмитриевский [5, 6], Г. Жолтаев [9], А. Б. Вайнблат [4, 9], А. К. Замаренов и др. [9], М. А. Чимбулатов [9] и др.

Материалы, приведенные в данной статье, получены в результате обработки разведочных и параметрических скважин, пробуренных трестом Актюбнефтеразведка в восточных районах Прикаспийской впадины и Актюбинском Приуралье. Наиболее детально мы изучали параметрическую скв. П-11 площади Шенгельший, вскрывшую один из наиболее полных разрезов верхней перми (рис. 1). Выводы, полученные по этому разрезу, подтверждены на других площадях: Мортук, Кокжиде, Кумсай, Муюнкум, Блактыкуль, Акжар, Тасший, Актюбинско-Биштамакской, Джусинской.

Породы верхней перми чрезвычайно бедны органическими остатками, имеют большие мощности и однообразный литологический состав, поэтому стратиграфическое расчленение этих толщ связано со значительными трудностями и в отдельных случаях основывается лишь на данных спорово-пыльцевых исследований. Спорово-пыльцевые комплексы изучаемого района были сопоставлены с комплексами из стратиграфических разрезов, датированных фауной. В толще верхнепермских отложений мы выделяем уфимский, казанский и татарский ярусы.

Уфимский ярус, впервые выделенный нами на территории восточного борта Прикаспийской впадины в 1963 г., представлен переслаиванием темно-серых, реже бурых и коричневых аргиллитов и алевролитов с прослоями песчаников и ангидритов, с единичными прослоями известняков. Толща построена в виде чередования пачек глинистых пород, алевролитов, ангидритов и песчаников. Породы карбонатные, участками ангидритизированные.

Уфимский возраст толщи установлен по выделенному в ней спорово-пыльцевому комплексу (табл. I, II, III), который характеризуется: а) повышенным содержанием спор типа Lepidodendron (в среднем 35, до 95%); б) резким уменьшением по сравнению с кунгурским ярусом пыльцы *Vittatina* L u b. (в среднем 11%) и *Cordaitina* S a m o i l. (в среднем 1%); в) доминирующим положением *Striatiti* P a n t. (в среднем 32%) среди пыльцы двухмешковых хвойных; г) значительным участием пыльцы *Lebachia* sp. (до 9%); д) небольшим количеством пыльцы *Ginkgocycadophytus* L u b (1—4%) и *Azonaletes* L u b.

Датирование данного комплекса уфимским возрастом основано на сопоставлении с ранее изученным нами эталонным разрезом уфимских отложений из скв. 929 Березовка [7] (рис. 2). Этот комплекс был затем прослежен в большом числе скважин Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

Полный разрез уфимского яруса вскрыт на восточном склоне Камского свода в скв. 929 Березовка. В этом разрезе отложения соликамской свиты без следов перерыва залегают на галогенных образованиях кунгурского яруса.

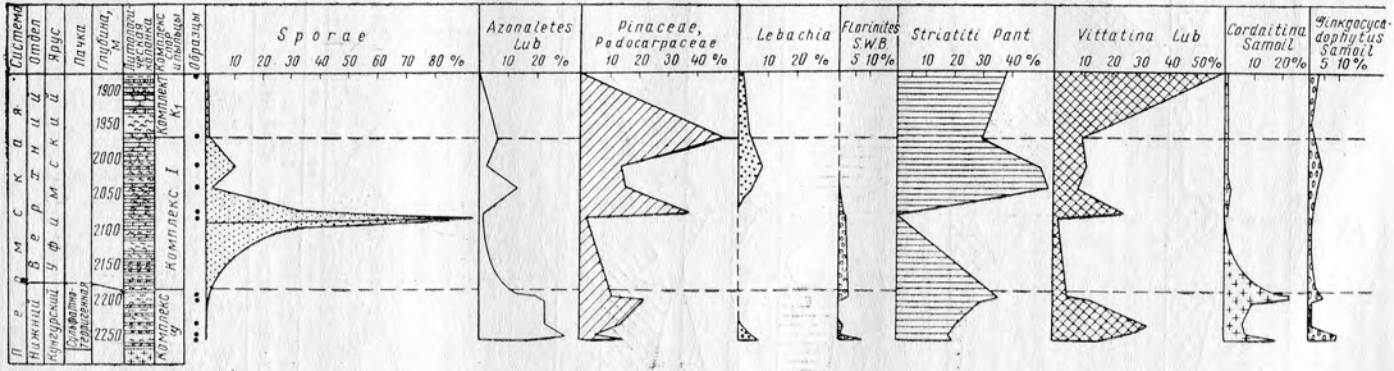


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма пермских надсолевых отложений из скв. П-11 площади Шенгельший. Составила Г. Д. Ефремова.

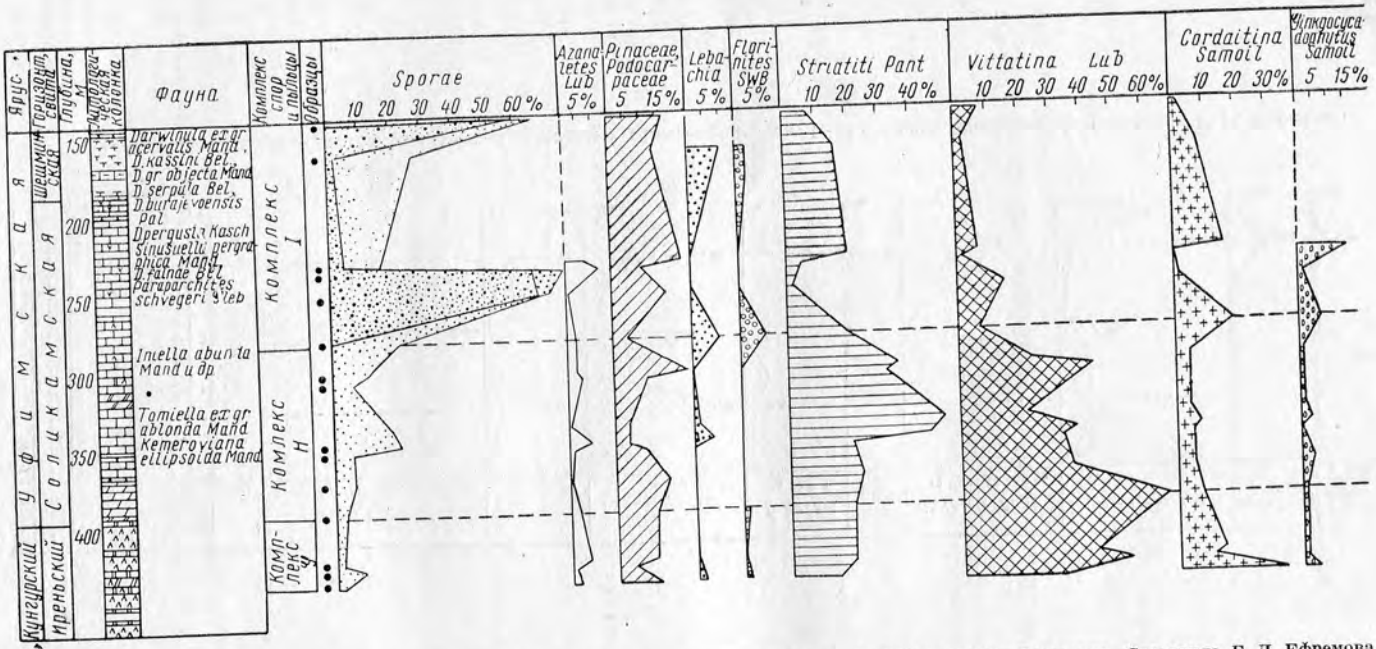


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма пермских надсолевых отложений из скв. № 929 площади Березовка. Составила Г. Д. Ефремова.

Переход соликамских отложений к красноцветной шешминской свите происходит постепенно и выражается в последовательном увеличении количества терригенных пород и постепенной смене окраски от серой и зеленовато-серой до розоватой и коричневой. Данный разрез взят за стратотип уфимского яруса по унифицированной схеме 1960 г. соликамская и шешминская свиты здесь охарактеризованы комплексом руководящих видов остракод.

В этом разрезе мы выделили три спорово-пыльцевых комплекса. Кунгурский комплекс *G* * характеризуется: а) преобладанием пыльцы группы Vittatina Lub. на контакте с уфимским ярусом; б) большим количеством пыльцы кордаитов. В уфимском комплексе *H*; а) доминирует пыльца виттатин (в среднем 40%) и ребристых хвойных (в среднем 38%); б) резко снижается количество пыльцы кордаитов (в среднем 5%); в) увеличивается количество спор (в среднем 10%). Уфимский комплекс *J* характерен: а) резким увеличением спор, в основном типа Lepidodendron (в среднем 50%); б) резким снижением количества пыльцы *Vittatina* L u b. (в среднем 5%); в) присутствием в значительном количестве пыльцы *Lebachia* sp. (до 10, в среднем 2%). Первый уфимский комплекс *H* соответствует большей части соликамской свиты; второй уфимский комплекс *J* характеризует верхнюю часть соликамской свиты и шешминскую свиту.

В скв. Шенгельший П-11 и Жана-Жол Г-1 мы выделили кунгурский комплекс *G* и уфимский комплекс *J*.

Нижняя граница уфимского яруса устанавливается по смене уфимского спорово-пыльцевого комплекса кунгурским и по значительному увеличению в разрезе количества сульфатов. На переходе от уфимского яруса к казанскому темно-серые породы сменяются по резкой границе красноцветными и бурыми разностями со спорово-пыльцевым комплексом казанского возраста.

Толщи, сходные с уфимским ярусом скв. П-11, прослежены вдоль всей восточной окраины Прикаспийской впадины. В Джусинской скв. Г-11 (интервал 1599—1603 *м*) М. П. Жернакова (ВНИГНИ) определила остракод: *Darwinula abunda* M a n d., *D.* ex gr. *timanica* K a s h. и др., которые, по ее мнению, указывают на уфимский возраст вмещающих пород.

Мощность яруса 157—1319 *м*.

В восточных частях Актюбинского Приуралья при крупномасштабных геологосъемочных работах А. К. Гусев выделил акшатскую свиту — толщу темноцветных терригенных пород мощностью до 700 *м*, сопоставляемую им с уфимским ярусом на основании богатого комплекса остракод: *Darwinula abunda* M a n d., *D. pergusta* K a s h., *D. biriensis* P a l.

Однообразной толщей часто переслаивающихся аргиллитов и алевролитов с редкими прослоями песчаников сложен казанский ярус. Для пород характерны коричневые и бурые тона окраски, известковистость и наличие многочисленных прослойков и дендритообразных прорастаний ангидрита. Верхняя граница яруса условно проводится по появлению фауны татарского возраста и исчезновению казанских спорово-пыльцевых комплексов. По литологическому составу в казанском ярусе выделяются три толщи. Мощность яруса изменяется от 257 до 559 *м*.

В казанских отложениях (скв. Г-85 Кенкияк) установлен спорово-пыльцевой комплекс *K*, характеризующийся; а) доминирующим положением пыльцы типа современных хвойных (в среднем 20%); б) значительным участием в комплексе пыльцы *Cordaitina* (в среднем 11%), *Ginkgocycadophytus* L u b. (в среднем 16%) и *Florinites* sp. (до 7%); в) некоторым увеличением количества пыльцы *Vittatina* L u b. (до 25%); г) присутствием спор типа *Selaginella* и *Osmunda* (3—4%).

Данный спорово-пыльцевой комплекс существенно отличается от описанного выше уфимского комплекса и хорошо сопоставляется с эталонным комплексом из скв. Г-1 Ново-Суркино, где разрез казанского яруса охарактеризован руководящей фауной брахиопод и пелеципод, хорошо коррелируется с классическими разрезами Поволжья и согласно залегает на уфимских отложениях (с фауной

* В пермских отложениях Г. Д. Ефремова установила ряд различающихся спорово-пыльцевых комплексов, проиндексированных снизу вверх по разрезу буквами латинского алфавита.

остракод и спорово-пыльцевым комплексом *Л*). В разрезе скв. Г-1 Ново-Суркино мы выделили комплекс *К*, для которого характерно: а) преобладание среди пыльцы хвойных пыльцы типа современных хвойных (в среднем 50%); б) присутствие большого количества спор папоротникообразных и селягинелл (до 40%, в среднем 15%); в) значительное участие в комплексе пыльцы кордаитов (в среднем 6%), гинкговых (до 28%, в среднем 10%) и *Florinites* sp. (до 18); г) увеличение по сравнению с уфимским комплексом пыльцы виттатин (до 40%, в среднем 15%). В верхней части разреза отмечается увеличение количества спор (до 40%) и пыльцы виттатин (до 70%).

В скв. Шенгельший П-11 установлен комплекс $К_1$ (табл. IV, V) с преобладанием ребристой пыльцы *Vittatina* L u b. (59%) и *Striatiti* P a n t. (36%) с небольшим количеством гинкговых и пыльцы кордаитов, который сопоставляется с данными М. А. Седовой [6] для нижней части нижнеказанских отложений на контакте с уфимским ярусом.

Отложения татарского яруса отличаются от казанских пород присутствием грубообломочных разностей и пестрой окраской: помимо бурых и кирпичных тонов здесь отмечаются зеленовато-серые, голубовато-серые и малиновые.

В татарском ярусе выделяются две толщи — нижняя, преимущественно глинистая, и верхняя, песчано-глинистая. Нижняя толща сложена аргиллитами и глинами с прослоями алевролитов и песчаников, верхняя — алевролитами и аргиллитами с пачками мощностью 30—40 *м*, песчаников, гравелитов и реже конгломератов. Встречаются единичные прослои известняков. Каждая из толщ расчленяется на более дробные подразделения. Мощность глинистой толщи 365—583 *м*, песчано-глинистой — 468—927 *м*.

В нижней толще в скв. П-11 Шенгельший (интервал 1185—1191 *м*) Р. З. Ерзина (ВНИГНИ) определила остракод нижнетатарского возраста: *Darwinula impostor* M i s c h., *D.* aff. *serpula* B e l., *D.* sp. *Gerdalia tichonovichi* B e l. В скв. Г-27 Актюбинско-Биштамакской структуры в этой же толще В. В. Липатова [8] обнаружила богатый комплекс остракод нижнетатарского возраста: *Darwinula chramovi* G l e b., D. cf. *trapezoides* S h a r., *D. fragiliformis* K a s c h., *Suchonella nasalis* (S h a r.), *S. stelmachovi* S p i z h., *S.* ex gr. *cornuta* S p i z h. (определенная Н. Н. Старожиловой). Кроме того, в глинистой толще встречен характерный спорово-пыльцевой комплекс (татарский комплекс *М*, табл. VI, VII), характеризующийся; а) преобладанием пыльцы типа *Florinites luberae* S a m o i l. (до 37%); б) повышенным содержанием спор с толстой гладкой экзиной (38%); в) небольшим количеством пыльцы *Vittatina* L u b. (2%); г) преобладанием *Striatiti* P a n t. среди двухмешковой пыльцы хвойных.

Песчано-глинистая толща в скв. Г-46 (интервал 775—780 *м*) площади Кок-Жиде охарактеризована пелециподой *Palacanodonta verneuilli* верхнетатарского возраста (определения О. Лобановой). В интервале 631—638 *м* скв. Г-27 Биштамакской площади встречены остракоды: *Darwinula undulata* M i s c h., *D. daedala* M i s c h., *D.* aff. *parallela* (S p i z h.), *Suchonella stelmachovi* S p i z h. *Gerdalia* aff. *acus* M i s c h. (определения М. П. Жернаковой), указывающие на верхнетатарский возраст (северодвинский горизонт) вмещающих пород.

Спорово-пыльцевой комплекс этой толщи отличается: а) преобладанием пыльцы *Vittatina* L u b (33%) разнообразного видового состава; б) равным количеством пыльцы типа современных хвойных (в среднем 34%) и мешковой ребристой пыльцы *Striatiti* P a n t. (в среднем 24%) с небольшим количеством спор (1—12%) (татарский комплекс *N*, табл. VIII, IX, X).

По находкам пелеципод и остракод глинистая толща татарского яруса сопоставляется с нижнетатарским подъярусом, песчано-глинистая — с верхнетатарским.

Следует отметить, что в пределах изучаемой территории литологический состав верхнепермских отложений существенно не изменяется. Мощность казанского яруса и нижнетатарского подъяруса изменяются незначительно, уфимского яруса и верхнетатарского подъяруса — весьма существенно в направлении от межкупольных участков к крыльям солянокупольных структур.

По петрографическому составу верхнепермские породы являются граувакковыми образованиями. Они обычно сложены более чем на 50% обломками кремнистых, эффузивных, глинистых и известняковых пород. В меньшем коли-

честве присутствуют зерна полевых шпатов, кварца, халцедона, слюд и других минералов. В тонкозернистых фракциях иногда отмечается преобладание полевых шпатов и кварца над обломками пород. Для татарского яруса характерно повышенное содержание опала (до 25% в скв. П-11 Шенгельший) и появление цеолита. Цементирующая масса породы обычно представлена кальцитом, ангидритом и глинистым материалом. В тяжелой фракции верхнепермских пород обычно присутствуют бурые и черные рудные, шпинель, сфен, анатаз, турмалин, гранат, слюды, эпидот, цоизит и др., из аутигенных минералов — глауконит, ангидрит и пирит. Уфимский ярус характеризуется повышенным содержанием черных рудных, титанистых и устойчивых: сфена и анатаза (до 17%), граната (до 21%), шпинели (до 3,9%), рутила (до 1,7%), циркона (4,3) и незначительным количеством бурых гидроокислов. В казанском и татарском ярусах преобладают бурые гидроокислы (30—70%), значительно меньше, чем в уфимском ярусе, содержится слюд (до 2—4%), устойчивых и титанистых минералов: сфена и анатаза (1—2 до 10%), граната (2—3%). В верхнетатарском подъярусе по сравнению с нижнетатарским несколько повышается содержание граната.

Изучение минералогического состава глин методом окрашивания дало следующие результаты: в уфимском ярусе преобладает каолинит с незначительной примесью монтмориллонита. Такой же состав глин сохраняется в казанском и татарском ярусах. В верхах татарского яруса отмечается увеличение количества монтмориллонита.

По данным спектрального анализа уфимский ярус выделяется высоким процентным содержанием меди, бора и ванадия. Вверх и вниз по разрезу в породах казанского и кунгурского яруса количество этих металлов резко уменьшается. В татарских отложениях бора, меди и никеля содержится еще меньше, чем в казанских, но несколько увеличивается присутствие ванадия.

Таким образом, толща, выделяемая нами как уфимский ярус, по данным минералогического и спектрального анализов отличается от вышележащих красноцветов резким увеличением в тяжелой фракции устойчивых и титанистых минералов, исчезновением бурых гидроокислов, а также высоким содержанием меди, бора и ванадия.

Коллекторские свойства верхнепермских пород имеют лучшие характеристики в верхнетатарском подъярусе (открытая пористость песчаников до 20%, проницаемость до 1013,*9 мд*) и заметно ухудшаются в казанском и уфимском ярусах. Однако следует иметь в виду, что по всей верхнепермской толще могут быть широко распространены трещинные коллекторы.

В восточной части Прикаспийской впадины на Кенкияке в верхнепермских отложениях, как уже указывалось, было выявлено 12 нефтеносных горизонтов, тектонически экранированных солью. Признаки нефти и газа установлены на разведочных площадях Акжар, Аккум, Джусинской, Актюбинско-Биштамакской, Западно-Актюбинской и др. При проведении геологических съемок в Актюбинском Приуралье в красноцветных отложениях верхней перми встречены признаки нефти в виде битуминозного запаха и асфальтовых прожилков.

По данным В. В. Торговановой и М. А. Помарницкого, территория Северной Эмбы, восточной и юго-восточной прибортовой частей Прикаспийской впадины по гидрогеологическим условиям является зоной замедленного водообмена со слабогазонасыщенными азотнокисло-метановыми рассолами хлоркальциевого типа, т. е. подземные воды здесь благоприятны для формирования скоплений нефти.

Битуминологическими исследованиями (К. Ф. Родионова) установлено, что верхнепермские аргиллиты характеризуются необычайно низким для глинистых пород содержанием органического вещества (0,12—0,17%). Ничтожно малые величины хлороформенного экстракта битума А 0,005—0,0003% указывают на неблагоприятные условия для аккумуляции и восстановления органического вещества. Отношение С/Н в элементарном составе хлороформенного экстракта свидетельствует о преобладании сапропелевого материала в исходном органическом веществе. Эти данные, а также целый ряд других факторов, позволяют предположить, что нефть и газ в верхнепермской толще имеют вторичный характер.

С этих позиций наиболее вероятно открытие залежей на крутых склонах солянокупольных структур, хотя не исключена возможность их существования и в межкупольных участках. Поисковым признаком залежей в верхней перми можно считать присутствие нефтяных горизонтов в более молодых толщах. Для установления возможных ловушек перед постановкой бурения нужно проводить сейсмические работы по оконтуриванию соляного ядра. Значительные мощности верхнепермских отложений, присутствие в них коллекторских горизонтов, заполненных нефтью, благоприятные гидрогеологические условия, обилие разнообразных ловушек, связанных с соляными куполами и межкупольными поднятиями, позволяют считать территорию восточной окраины Прикаспийской впадины перспективной для поисков нефтяных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Азнабаев З. К., Березуцкая Я. В. и др. Перспективы нефтегазоносности верхнепермских отложений Прикаспийской впадины. Изв. АН Каз. ССР, сер. геол., вып. 3, 1963.

2. Авров П. Я., Космачева Л. Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Актюбинского Приуралья и Западного Примугоджарья. Изд. АН Каз. ССР, 1963.

3. Вайнблат А. Б. Стратиграфия и литология верхнепермских и триасовых отложений Кенкияк-Шенгельшийского района (Западное Примугоджарье). Труды ВНИГРИ, вып. 237, 1964.

4. Вайнблат А. Б. Строение и нефтеносность верхнепермских и триасовых отложений восточной окраины Прикаспийской впадины. Записки ЛГИ, т. XLIX, вып. 2, 1965.

5. Дмитриевский А. Н., Васильев Ю. М. Фациальные особенности пермских отложений Актюбинского Приуралья, в связи с их нефтегазоносностью. Известия высш. учебн. завед., нефть и газ, № 4, 1966.

6. Зоричева А. И., Седова М. А. Спорово-пыльцевые комплексы верхнепалеозойских отложений некоторых районов Севера Европейской части СССР. Труды ВСЕГЕИ, материалы палеонтологии и стратиграфии, 1954.

7. Ефремова Г. Д. Результаты палинологического изучения пермских отложений Пермского Прикамья. Труды ВНИГНИ, вып. XXXVII, 1963.

8. Липатова В. В. К вопросу о стратиграфическом расчленении верхнепермских отложений Актюбинского Приуралья. Ученые записки, вып. геол. ф-та, т. 74, СГУ им. Чернышевского, 1963.

9. Тезисы докладов научного семинара по теме «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью». МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1967.

Л. Ф. ВОЛЧЕГУРСКИЙ, В. А. ДЕМИДОВ, Л. П. КОПАЕВИЧ (ВАГТ)

СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИНДЕРСКО-ЧЕЛКАРСКОГО РАЙОНА

Верхнепермские и триасовые отложения в Индерско-Челкарском районе обычно залегают на больших глубинах. Только вблизи оз. Индер они выходят на дневную поверхность в небольших, далеко не полных по стратиграфическому объему обнажениях. Поэтому их нельзя изучать без предварительного глубокого бурения. Но и в этом случае имеются значительные затруднения, обусловленные тектоническими причинами. В середине верхнепермского периода произошел основной, наиболее значительный по амплитуде рост соляных массивов, которые, прорвав уже отложившиеся породы верхней перми, вышли на дневную поверхность. Возникшие одновременно межкупольные депрессии как первичные компенсационные опускания испытали интенсивное и глубокое прогибание, в них и сохранился наиболее полный разрез. Со второй половины верхней перми и до конца триаса, как и вся Прикаспийская впадина, многократно подвергался поднятиям и опусканиям. Это способствовало росту соляных куполов, выходу их сводов на дневную поверхность и опусканию межкупольных депрессий. Таким образом, на куполах происходило частичное или полное разрушение верхнепермских и триасовых отложений, а в межкупольных депрессиях — их мощное накопление и опускание на большие глубины.

Изучением стратиграфии верхней перми и триаса занимались В. В. Мокринский [1], Н. А. Храмов [3], Е. И. Соколова [2]. Они основывали свои выводы на естественных обнажениях вблизи оз. Индер. Проведенные за последние годы буровые работы позволяют расширить представление о стратиграфии верхнепермских и триасовых отложений в Индерско-Челкарском районе Прикаспийской впадины.

Наиболее древними из известных в настоящее время отложений являются породы казанского яруса верхней перми. Они обнажены вблизи оз. Индер. Здесь выше гипсов кунгурского яруса нижней перми залегает толща красноцветных песчано-глинистых пород, среди которых выделяется несколько литологических пачек. Разрез снизу вверх представлен в следующей последовательности:

1) глины буровато-красные, сланцевые, с тонкими прослоями мелкозернистых розовато-красных песчаников — 30—40 *м*;

2) глины мергелистые, пестроцветные, с прослоями зеленоватых песчаников — 30 *м*;

3) песчаники буровато-красные, рыхлые, с прослоями конгломератов, состоящих из гальки песчаников, — 40 *м*;

4) сланцы мергелистые, переслаивающиеся с глинами, цвет пород красный — 35 *м*.

5) чередование кирпично-красных песчаников и глин — 55 *м*.

В этих отложениях встречены плохо сохранившиеся растительные остатки и обломки пресноводных пелеципод. Возраст определяется по литологическому сходству с красноцветными песчано-глинистыми образованиями казанского яруса Мертвых солей и Южной Эмбы.

Залегающие выше отложения татарского яруса встречены в районе оз. Индер, а также на куполах Дюсепек, Матенкожа и Челкар.

Вблизи оз. Индер на красноцветах казанского яруса с небольшим угловым несогласием залегает толща песчаников с подчиненными прослоями глин, алевролитов, песков и конгломератов, выделенных в песчаниково-конгломератовую свиту. По цвету и литологии ее можно подразделить на три приблизительно равные по мощности пачки. Внизу залегают красновато-коричневые пески и песчаники с прослоями красных глин и зеленоватых песков. Выше следуют бурые и желто-бурые пески и песчаники с прослоями ярко-зеленых алевролитов и красных глин. Вверху залегают известковистые песчаники. В этой пачке встречены стебли растений и кости наземных позвоночных.

По всему разрезу отмечаются прослои и линзы серых и бурых плотных конгломератов, состоящих из угловатой и угловато-окатанной гальки глин, песчаников, известняков. Общая мощность песчаниково-конгломератовой свиты 100 *м*.

Из известковистых песчаников Е. И. Соколова собрала стебли растений плохой сохранности, которые, по заключению А. И. Кетовой-Турутановой, являются более древними, чем триасовые. В. С. Малявкина в средней части разреза обнаружила пыльцу хвойных — *Vittatina striata* Lub., *V. vittifer* Lub., *V. cincinnata* Lub. и споры водорослеподобных — *Algella exilis* sp. n. (in. msc.), *A. lucens* sp. n. (in msc.). Комплекс палинологических остатков, по заключению В. С. Малявкиной, по типу близок к пермскому, так как характеризуется большим содержанием ребристых форм, отсутствующих в триасе. Но род *Algella* встречается и в триасе. Е. И. Соколова [2] условно относит песчаниково-конгломератовую свиту района Индера к татарскому ярусу по стратиграфическому положению и литологическому сходству с подобными образованиями Южной Эмбы и Мертвых солей.

В скв. 5 на куполе Дюсепек к татарскому ярусу отнесена 26-*м* пачка темно-коричневых песчаников с окатанной галькой тех же песчаников. В песчаниках встречен прослой черной бескарбонатной битуминизированной глины (2 *м*), в которой А. А. Чегуряева обнаружила пыльцу *Vittatina*, *Cordaitina*, характерную для перми.

На куполе Матенкожа в глубокой скважине вскрыт несколько иной разрез татарского яруса. Представлен он толщей серых, буровато-серых и красных алевритистых глин с прослоями песков, песчаников и алевролитов светло-коричневого, буровато-коричневого, реже серого и зеленовато-серого цвета. Глины преобладают в нижней части разреза, а прослои песков и песчаников приурочены в основном к верхней половине толщи. Общая вскрытая мощность татарского яруса достигает 660 *м*. Указанный возраст условен и определен Г. Е. Айзенштадтом (1963 г.) по аналогии с разрезами Южной Эмбы.

На куполе Челкар верхнепермские отложения обнажаются у пос. Сантас и вскрыты разведочными скважинами. Они с резким угловым несогласием залегают непосредственно на сульфатной толще кунгура и представлены кирпично-красными, красновато-бурыми, реже темно-серыми песчанистыми карбонатными глинами с угловато-окатанной галькой известняков, кварца и кремня. В глинах встречаются прослои голубовато-серых алевролитов и песков. Вскрытая мощность отложений 30 *м*. Из глин Е. Ф. Шаткинская определила комплекс спор и пыльцы: *Protodiploxypinus acutifer* Schatk., *P. adversis* Schatk., *P. longus* Schatk., *Ginkgocycadophytus caperatus* Lub., характерный, по ее мнению, для татарского яруса верхней перми.

Триасовые отложения повсеместно залегают несогласно на породах верхней перми или кунгурского яруса. На разных участках триас начинается различными по возрасту горизонтами нижнего или верхнего отдела.

Нижнетриасовые отложения в Индерском районе обнаружены в скважинах на куполах Бектеньоба, Кзыл-Бархан, Найзамола и Дюсепек, но наиболее полно представлены в обнажениях вблизи оз. Индер и расположенных там же скважинах.

Начинается нижний триас породами ветлужской серии, выделяемыми в красноцветную песчано-глинистую свиты (вторая красноцветная свита Н. А. Храмова [3], лежащую непосредственно на отложениях татарского

яруса. На других куполах (Найзамола и др.) эти породы залегают на сульфатной толще кунгура.

В нижней части красноцветная песчано-глинистая свита сложена красно-бурыми песчанистыми глинами и глинистыми песчаниками, местами с пятнами и примазками голубоватых и зеленоватых глин и алевролитов, с прослоями красно-бурых жирных и голубовато-серых глин. Выше развиты преимущественно пестроцветные глины с прослоями серовато-зеленых, желтовато-серых, мелкозернистых песчаников. Для этой части разреза характерны единичные прослои плотных серых доломитов с перекристаллизованной фауной и доломитизированных мергелей, а также слои алевролитов и песков. Мощность свиты 60 *м*.

Из описанных отложений Н. А. Храмов [3] приводит следующих остракод *Darwinula subparallela* G l e b., *D. gerdae* G l e b., *Suchonellina chramovi* G l e b. (определения Е. М. Глебовской). Кроме того, из нижней части разреза на куполе Найзамола А. Г. Шлейфер по нашим образцам определила: *Darwinula echilata* M a n d., *D.* ex gr. *obventis* M a n d., *D. arta* L u b i m., *D. adducta* L u b i m. По заключению А. Г. Шлейфер указанные виды характерны для нижнего триаса Куйбышевской области и Днепровско-Донецкой впадины.

На куполе Дюсепек отложения ветлужской серии вскрыты скв. 5 в интервале 393—410 *м*. Представлены они плотными мелкозернистыми глинистыми песчаниками преимущественно красно-бурого цвета. Песчаники залегают непосредственно на породах татарского яруса и, видимо, могут быть сопоставлены с нижней частью красноцветной песчано-глинистой свитой Индера.

Выше отложений ветлужской серии в Индерском районе на куполе Дюсепек залегают породы баскунчакской серии нижнего триаса. Они подразделяются на две свиты: богдинскую и индерскую.

Нижняя — богдинская свита в овраге Ази-Кудук начинается прослоем плотного известковистого песчаника (0,1 *м*), сменяющегося выше пятнистыми глинами, над которыми залегают серые слоистые глины с растительными остатками и с тонкими прослоями серого песчаника и известняка. Мощность этой пачки 3 *м*.

На глинах лежат косослоистые песчаники, затем зеленые глины с тонкими углистыми прослоями. Они перекрываются слоем серовато-зеленого мелкозернистого песка с прослоями плотного детритусового известняка в кровле. Мощность пачки 8 *м*.

Вышележащая часть разреза богдинской свиты представлена чередованием зеленоватых мелкозернистых песчаников, темных глин, тонких прослоев темно-серых известняков с фауной и плотных серых известковистых песчаников. Мощность 8 *м*. Более высокие горизонты богдинской свиты обнажены в хр. Коктау, где залегают на гипсах кунгура. Они представлены зеленовато-желтыми и серыми алевролитами с тонкими прослоями известковистых песчаников и темно-серых глин (10 *м*). Над ними лежат плотные песчаники конкрециевидного сложения с прослоями известняков с фауной и плотных серых глин с растительными остатками (40 *м*). Общая мощность свиты немногим более 60 *м*.

На куполе Дюсепек в скв. 5 состав богдинской свиты почти не отличается от описанного выше, а мощность сокращается почти вдвое и равна 31 *м*.

Залегающие выше отложения индерской свиты подразделяются на две толщи: нижнюю — известняковую и верхнюю — глинистую.

Известняковая толща сложена в основном белыми пористыми плотными известняками (антракозитовые известняки) мощностью 50 *м* с фауной пелеципод и гастропод плохой сохранности. Над ними залегают 15—20-*м* слои серовато-зеленого песчаника. Верхи толщи сложены плотными известняками мощностью 40 *м* с остатками гастропод. Общая мощность известняковой толщи 100—110 *м*.

Вышележащая глинистая толща сложена зеленовато-серыми песчанистыми глинами и глинистыми сланцами мощностью 60 *м*. На куполе Дюсепек разрез индерской свиты также подразделяется на две толщи — известняковую и глинистую. Их мощность составляет соответственно 21 и 10 *м*.

В породах баскунчакской серии имеются многочисленные органические остатки. В. С. Малявкина определила остатки водорослеподобных *Algella oblatinoides* M a l., А. И. Кетова-Турутанова — стебли *Neocalamites*.

Из нижних слоев серии Л. Д. Кипарисова из коллекции В. В. Мокринского определила пелециход: *Anodontophora* cf. *fassaensis* W i s s n., *A. canalensis* C a t. Из более высоких слоев П. В. Виттенбург определил фауну пелеципод, собранную еще А. Н. Замятиным в 1914 г.: *Solenomya* a f f. *semisequana* W i t t., *Leda* aff. *dubia* M u n s t., *Myophoria* cf. *laevigata* G o l d f. На основании этой фауны содержащие ее слои отнесены к нижнему триасу и хорошо сопоставляются со слоями Мангышлака и горы Большое Богдо. Из верхов богдинской свиты и из известняковой толщи индерской свиты А. Г. Шлейфер определила остракод: *Darwinula oblonga* S c h n., *D.* ex gr. *parva* S c h n., *Lutkevichinella bruttanae* S c h n., *Glorianella mirtovae* S c h n., *G. efforta* G l e b., *Speluncella spinosa* S c h n. и др. Этот комплекс остракод встречен в нижнем триасе Южной Эмбы и Волгоградского Поволжья.

На куполах Матенкожа, Барлыбай, Мукан, Миялы и севернее Индера нижнетриасовые отложения представлены пестроцветными глинами с подчиненными прослоями песков, песчаников и известняков. Низы разреза сложены глинами серыми, голубовато-зеленовато-серыми с прослоями буровато-красных глин, серых песчаников и реже известняков. Выше залегают пестроцветные глины с подчиненными прослоями песков и песчаников мелкозернистых, зеленовато-серых. В средней части серых глин и в верхах пестроцветных глин обнаружены многочисленные остракоды из рода *Darwinula*, характеризующие, по мнению А. Г. Шлейфер, нижний триас. Мощность этих отложений 175 *м*. Более детальное расчленение их в районе Матенкожи не представляется возможным.

Западнее, на куполе Сатимола, отложения нижнего триаса вскрыты скважинами и расчленены на ветлужскую и баскунчакскую серии. Ветлужская серия представлена желтовато-серыми, мелко- и среднезернистыми песчаниками, бурыми глинами с прослоями известняков, мергелей, алевролитов, вскрытой мощностью 47 *м*. Эти отложения сопоставляются с песчано-глинистой свитой Индера.

Баскунчакская серия подразделяется на известняково-глинистую и известняковую свиты. Нижняя — известняково-глинистая свита представлена глинами зеленовато- и буровато-серыми с прослоями светло-серых, коричневых, бурых известняков, мергелей, песков, песчаников. Мощность около 13 *м*.

Известняковая свита представлена 10-*м* пачкой белых плотных пористых известняков с прослоями зеленовато-серых глин. В этих отложениях А. Г. Шлейфер определила нижнетриасовый комплекс дарвинулид.

Севернее, на куполе Круглый, нижнетриасовые отложения вскрыты скв. 49. Здесь непосредственно под акчагыльскими глинами залегают:

1) глина бурая, песчанистая с редкой кремневой галькой — 13 *м*;

2) известняк темно-серый, окремнелый — 0,1 *м*;

3) глина розовато-бурая, темно-коричневая, вязкая, плотная, карбонатная, с остракодами *Speluncella spinosa* S c h n e i d., *Gemmanella parva* S c h n e i d., *Cytherissinella sokolovae* S c h n e i d. — 0,2 *м*;

4) известняк темно-серый, сильно окрашенный — 0,1 *м*;

5) глина зеленовато-серая и кирпично-красная, карбонатная, ожелезненная — 7,8 *м*;

6) глина пятнистая (кроваво-красная, буровато-красная, зеленовато-серая), с галькой мергеля — 5 *м*;

7) песок желтовато-зеленый, мелкозернистый с кремневой и песчаниковой галькой — 5 *м*;

8) песчаник зеленовато-серый, карбонатный — 0,3 *м*;

9) глина пятнистая карбонатная — 0,7 *м*;

10) глина кирпично-красная, аргиллитоподобная с *Darwinula fragilis* S c h n e i d. — 2 *м*;

11) аргиллит кирпично-красный — 4 *м*;

12) переслаивание голубоватых и кирпично-красных аргиллитов и тонкозернистых песчаников с остракодами — 8 *м*.

В районе пос. Джамбейты в скв. П-20 вскрыт довольно мощный разрез триаса, в котором можно установить аналоги индерской свиты баскунчакской серии района Индера. В низах этой скважины отмечается известняковая толща,

представленная серыми плотными известняками и доломитами. Ее вскрытая мощность составляет 105 *м*. Выше залегает глинистая толща, выраженная серыми, темно-серыми и пестрыми глинами с подчиненными прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников. Эти породы преимущественно серых тонов, карбонатные, плотные. Мощность глинистой толщи 445 *м*.

На куполе Челкар нижнетриасовые отложения представлены пестроцветной песчано-глинистой толщей, сопоставимой с породами ветлужского яруса Индера. В основании разреза залегает пачка серых глин, песчаников и песков мощностью 15 *м*. Выше прослеживаются пестроцветные глины с прослоями известняков, песчаников, песков, алевролитов. В глинах содержится *Darwinula oblonga* S c h n e i d., а также спорово-пыльцевой комплекс, который по определениям А. А. Чигуряевой состоит из пыльцы голосеменных (88%) *Bennettites*, *Ginkgo*, *Cupressaceae*, *Taxodium*, *Cycadaceae*, *Caytonia*, *Cordaites*, *Pinus* (*Diploxylon*, *Haploxylon*), *Selaginella*, *Coniopteris*, *Cibotium*, *Absophilla*, *Matonia*. Мощность отложений 74 *м*.

Среднетриасовые отложения в настоящее время обнаружены на куполе Дюсепек в скв. 5 и в обнажениях района Индера. Если ранее на Индере средний триас принимал только В. В. Мокринский [1] (остальные исследователи относили эту часть разреза к верхам нижнего триаса), то установление отложений этого возраста в скв. 5 позволяет увереннее датировать индерский разрез.

В скв. 5 резко несогласно на пестроцветных глинах нижнего триаса залегает 4-*м* пачка известняков серого цвета, очень крепких, мелкокристаллических с прослоями (0,1—0,2 *м*) слабо сцементированного алевролита голубого цвета с друзами пирита. В известняках обнаружены мелкие ядра и тонкостенные раковины *Pleuromya* cf. *pulchra* A s s m. и *Gervillia* cf. *modiola* F r e c h. (определения Л. Д. Кипарисовой). Первый вид известен из среднего раковинного известняка, а второй — из верхней части пестрого песчаника и нижнего раковинного известняка Верхней Силезии. На этом основании Л. Д. Кипарисова отнесла известняки с указанной фауной к среднему триасу.

В районе Индера на породах баскунчакской серии залегают светло-серые известковистые песчаники (15 *м*), выше которых наблюдаются желто-серые среднезернистые тонкоплитчатые песчаники (10—15 *м*). Эти отложения В. В. Мокринский [1] сопоставлял с белыми известняками с фауной горы Джамантау (купол Джаман-Индер). В известняках содержатся пелециподы, среди которых Л. Д. Кипарисова определила: *Myoconcha* aff. *recta Broili*, *M. parvula Broili*, *Avicula arguata* B i t t n e r. Эта фауна свидетельствует о карнийском возрасте пород. Но, по заключению В. В. Мокринского, этому противоречит нахождение вместе с указанной фауной видов *Avicula mediocalcis* H o h., *A.* aff., *mediocalcis* H o h., *Gervillia costata* S c h l e t z., *Modiola* aff. *salzstettensis* H o h. (определения Л. Д. Кипарисовой), указывающих скорее на средний триас.

Установление среднего триаса на куполе Дюсепек и возможность сопоставления его по фауне с известняками горы Джамантау и эквивалентными им известковистыми песчаниками Индера позволяет более уверенно говорить о среднетриасовом возрасте последних.

Отложения верхнего триаса несогласно залегают на более древних образованиях — от среднего триаса до гипсов кунгура.

На Индере и Джаман-Индере выше среднетриасовых известняков и песчаников залегает пестроокрашенная песчано-глинистая пачка, ранее выделенная Н. А. Храмовым как вторая пестроцветная свита триаса.

По литологии верхний триас этого района подразделяется на две толщи: нижнюю — песчано-глинистую и верхнюю — глинистую.

Песчано-глинистая толща представлена желтовато-серыми, зелеными, красными, мелкозернистыми глинистыми песками и плотными песчаниками мощностью 44 *м*. Выше залегают преимущественно глины с тонкими песчаными прослойками, с включениями сидеритов и обугленных растительных остатков мощностью 21 *м*.

Такое же деление верхнего триаса наблюдается и на куполе Дюсепек. Здесь в скв. 5 на известняках среднего триаса залегает пачка слабо сцементированных голубых алевролитов с редкими прослоями вишнево-красных пятнистых

песчанистых глин и известняков. Уже из этого слоя А. А. Чигуряева определила верхнетриасовый спорово-пыльцевой комплекс, в котором обнаружены споры папоротниковых (40%): *Selaginella*, *Lygodium*, *Adiantum*, *Osmunda*, *Leiotriletes*, *Sphaerina parvispinellata* M a l., *Ventosella leioptera* (M a l.), *Cyclina punctata* M a l. (последний вид доминирует — 38,3%) и пыльца голосеменных (60%) — *Bennettitales*, *Ginkgoales*, *Podocarpus*, *Pinus* (*Diploxylon*). Выше наблюдается чередование серых и голубовато-серых известняков и пестроокрашенных глин и алевролитов. Из глин этой пачки А. Г. Шлейфер определила оогонии харовых водорослей и *Darwinula* ex gr. *adducta* L u b. На этом заканчивается песчано-глинистая толща, мощность которой 38 *м*. Над ней залегает глинистая толща, представленная пестроокрашенными глинами с прослоями алевролитов и известняков (0,05—0,25 *м*). Мощность этой части разреза 16 *м*.

Указанное двухчленное деление верхнего триаса на куполе Матенкожа и на соседних структурах наблюдается менее четко. Здесь верхний триас представлен пестроцветными плотными глинами с прослоями голубоватых и зеленовато-серых плотных алевролитов и песчаников. Последние преобладают в нижней части и очень редки в верхах разреза. На этом основании и произведено расчленение на две толщи. Мощность нижней — песчано-глинистой толщи 135, а верхней — глинистой 110 *м*.

На куполе Шандыбай верхний триас по литологии сходен с уже описанными разрезами. Двухчленное деление выдерживается, мощность нижней толщи 46, верхней 7 *м*. В скв. П-20 (Джамбейты) 110-*м* пачка пестроцветных глин, песчаников и алевролитов отнесена к нижней песчано-глинистой толще верхнего триаса.

Известны отложения верхнего триаса на куполе Чингис, где В. С. Журавлев выделил три литологические пачки (снизу вверх):

1) глины голубовато-зеленые, красновато-бурые, неизвестковистые с прослоями полимиктовых, мелкозернистых голубых песчаников — 54 *м*;

2) глины темно-серые, жирные с прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песков и песчаников — 35 *м*;

3) пески и алевролиты слюдистые, светло-серые и зеленовато-серые с прослоями песчаников — 83 *м*.

Из верхней и средней пачек извлечены споры *Hymenophyllum*, *Trichomanes*, *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Gleichenia* и пыльца *Bennittitales*, *Ginkgoales*, *Coniferae*, *Podocarpus*, *Araucariaceae*, *Pinaceae*. По заключению Э. А. Копытовой, производившей определения, этот комплекс сходен со спорово-пыльцевым комплексом триаса бассейна р. Илек.

Выделенные В. С. Журавлевым три пачки, по-видимому, можно сопоставить с нижней песчано-глинистой толщей района Индера.

Изложенная выше стратиграфия верхнепермских и триасовых отложений позволяет сделать следующие палеогеографические выводы.

Верхнепермское время в целом характеризовалось субаэральными и субаквальными условиями осадконакопления, причем эти условия как по площади, так и по времени спорадически переходили одни в другие. Об этом свидетельствует появление в разрезе казанских и татарских отложений на разных стратиграфических уровнях прослоев и пачек грубозернистых песков и конгломератов.

В триасовое время также преобладали континентальные условия осадконакопления, которые лишь на сравнительно короткий срок в среднем триасе на юге территории сменялись морскими. Море охватило, по-видимому, незначительный участок территории, и поэтому морские среднетриасовые образования известны пока только на куполах Индер и Дюсенек. Среднетриасовое море было мелководным и существовало не долго. Верхний триас снова характеризуется континентальными условиями осадконакопления.

Перспективы нефтегазоносности пермо-триаса уже в течение нескольких десятилетий являются предметом многочисленных исследований. В настоящее время в районе исследований пока не выявлено ни одного месторождения нефти или газа. Несмотря на это, пермо-триасовые отложения Индерско-Челкарского района продолжают оставаться одной из самых нефтегазоперспективных толщ района. Об этом свидетельствует ряд нефтепроявлений, выявленных экспедицией ВАГТ в процессе комплексной геологической съемки.

Сейчас уже известны нефтепроявления почти на всей территории Челкаро-Индерского района. Нефтепроявления из пермо-триасовых отложений установлены на куполах Джаман-Индер, Дюсепек, Матенкожа, Челкар, Тюбекудук Южный, Шугуль.

На куполе Джаман-Индер на поверхности обнажаются битуминозные триасовые известняки. На куполе Дюсепек битуминозные пермо-триасовые известковистые песчаники с прослоями глин вскрыты скв. 79 на юго-западном крыле структуры. Глубина залегания битуминозных пород колеблется в интервале 330—430 *м*. Примазки густого битума, как правило, приурочены к трещинам. Рассеянное битуминозное вещество придает породе буроватую окраску.

На куполе Матенкожа выявлены наиболее обильные нефтепроявления из отложений триаса. Так, в скв. К-76 из песчаных прослоев триаса на глубине 319—433 *м* был получен приток нефти зеленовато-бурого цвета. Плотность нефти 0,898 *г/см*^{3}. Нефть окислена и характеризуется большим содержанием смол. Кроме того, на крыле Матенкожа (Тайкеткенская площадь) примазки сильно окисленной нефти обнаружены в ряде других картировочных скважин (К-27, 74, 75 и др.), где нефтесодержащими породами часто являются мелко- и среднезернистые песчаники. На этом же куполе в одной из шести глубоких скважин на глубине 1835—1840 *м* в пермо-триасовых отложениях вскрыт песок, пропитанный окисленной буроватой нефтью.

На куполах Челкар, Тюбекудук Южный, Шугуль в единичных скважинах также были встречены локальные включения битума в псаммитовых отложениях перми и триаса.

Таким образом, признаки нефтеносности пермо-триасовых отложений в Индерско-Челкарском районе выявлены на многих куполах, расположенных в различных частях территории. Большинство нефтепроявлений обнаружено в присводовых частях куполов, где пермо-триасовые отложения сильно сокращены в мощности и эродированы. Следовательно, большинство нефтепроявлений, выявленных из пермо-триасовых отложений, свидетельствует лишь о благоприятных условиях накопления органического вещества и его концентраций в данной толще почти на все территории района. Для выявления же крупных залежей нефти и газа необходимо изучать структурные условия территорий и в первую очередь крылья наиболее крупных куполов. С этой целью в более широких масштабах необходимо проводить площадную сейсморазведку и в наиболее благоприятных условиях на погружениях крыльев крупных куполов ставить поисковое бурение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мокринский В. В. Геологический очерк (стратиграфический разрез отложений, слагающих индерское купольное поднятие). Геология, гидрогеология и тектоника Индерского поднятия, «Индерские бораты». Сб. статей ЦНИГРИ ГОНТИ, 1938.

2. Соколова Е. И. Пермские и триасовые отложения западной и южной частей Прикаспийской впадины. Труды ВНИГРИ, вып. 118, 1958.

3. Храмов Н. А. К вопросу о стратиграфии пестроцветной толщи юрских отложений Эмбенской области. Труды НГРИ, сер. А, вып. 118, 1939.

Т. И. БУЛГАКОВА (трест Союзбургаз)

ТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ (УРАЛО-ВОЛЖСКОЕ МЕЖДУРЕЧЬЕ)

Изучение триасовых отложений центральной части Прикаспийской впадины является составной частью комплексных работ по изучению геологического строения и перспектив нефтегазоносности этого района.

Исследование мощной толщи триасовых образований на указанной территории осложняется глубоким залеганием этих отложений под мощным чехлом четвертичных, плиоценовых и вышележащих мезозойских образований. Большую сложность в их изучение вносит также влияние солянокупольной тектоники, сказывающееся на распространении этих осадков и характере распределения их мощностей. В связи с последним фактором рассматриваемые отложения имеют полную мощность только в глубоко погруженных межкупольных зонах, где они вскрываются на глубинах порядка 2—3 тыс. *м*.

На солянокупольных поднятиях, наиболее доступных для бурения, сохраняется очень незначительная часть разреза триасовой толщи. Имеющиеся единичные наиболее полные разрезы скважин плохо охарактеризованы керновым материалом. Кроме того, лагунно-континентальные образования ветлужской серии и верхнего триаса содержат очень скудный органический материал, что также затрудняет их изучение.

Ввиду изложенных выше обстоятельств особое значение приобрел метод детальной корреляции геоэлектрических разрезов, который предусматривает совместное использование данных промысловой геофизики с данными о литологии, палеонтологии, палинологии и петрографии изучаемых отложений. Метод комплексной геолого-геофизической корреляции позволил в некоторой степени компенсировать недостаточность геологических данных и дал возможность определить возраст отдельных частей разреза по их стратиграфическому положению среди палеонтологически и палинологически охарактеризованных толщ. В работе по изучению триасового разреза использовались диаграммы стандартного электрокаротажа с параметрами КС и ПС, а также данные радиоактивного каротажа и кавернограммы.

Среди реперных горизонтов, четко выделяющихся по диаграммам электрокаротажа, в разрезе триасовых отложений выделяется прежде всего кровля карбонатных образований баскунчакской серии нижнего триаса. При сопоставлении геоэлектрических разрезов она была использована в качестве основного репера.

По промыслово-геофизическим материалам построены схемы корреляции для отложений баскунчакской серии и верхнего триаса. Проводилась как внутриплощадная, так и межплощадная (региональная) корреляция разрезов. Стратиграфическая привязка выделенных пачек произведена по находкам в них органических остатков. С такими стратиграфически привязанными частями разреза сопоставлены их аналоги, прослеживающиеся по геофизическим параметрам. Полученные сведения о составе и мощностях триасовых отложений позволили проследить изменение литологического состава, характер распределения мощностей и фаций и условий залегания триасовых образований.

В основу стратиграфического изучения пород положены геолого-геофизические материалы по сверхглубокой скв. СГ-1 Аралсор и палеонтологические определения А. Г. Шлейфер [1] по этой скважине.

НИЖНИЙ ТРИАС

Согласно Унифицированной схеме 1962 г. в составе нижнего триаса выделяются два стратиграфических подразделения — ветлужская и баскунчакская серии. На территории центральных районов впадины ветлужские и баскунчакские образования широко распространены. Ветлужские образования вскрываются только в глубоко погруженных зонах, поэтому большинство скважин, пробуренных в центральных районах впадины, вскрывают часть разреза триаса, относящуюся к баскунчакской серии.

Ветлужская серия

Ветлужские отложения изучены главным образом по материалам скв. СГ-1 Аралсор, скв. Г-1, Г-2, Г-6 Болганмола, скв. Г-9 Ушкультас, скв. 1-Акоба, скв. 1,17 Куриловской и по разрезу горы Большое Богдо. Кроме того, использованы все данные по структурным скважинам, вскрывшим ветлужские образования.

В толще ветлужских отложений мощностью 1775 *м*, вскрытых скв. СГ-1 Аралсор, по некоторым особенностям геофизической характеристики выделено десять пачек.

По литологическим данным, минералогическому составу и условиям залегания разрез горы Большое Богдо (нижняя песчано-конгломератовая и верхняя красноцветная толщи) сопоставляется с верхней частью ветлужской толщи, вскрытой скв. СГ-1 Аралсор. Таким образом, наиболее изученной можно считать верхнюю, незначительную по мощности (до 200 *м*), часть ветлужской толщи.

Анализ сейсмического материала и материала бурения свидетельствует о том, что максимальные мощности ветлужских образований приурочены к глубоким межкупольным мульдам и региональным прогибам. На сводах и в присводовых частях солянокупольных поднятий ветлужские образования, как правило, отсутствуют или представлены незначительной по мощности верхней частью разреза.

По данным скважин, пробуренных в бортовых районах впадины, региональное сокращение мощностей ветлужских отложений происходит в западном, северо-западном, северном и юго-восточном направлениях от центральных районов Урало-Волжского междуречья.

Баскунчакская серия

Отложения баскунчакской серии изучены наиболее полно, так как вскрыты значительным количеством скважин (30 глубоких скважин, сверхглубокая скв. СГ-1 Аралсор и многие структурные скважины), пробуренных как на крыльях, так и на сводах солянокупольных структур. Объемы отложений баскунчакской серии установлены достаточно твердо по материалам геолого-геофизической корреляции, а возраст их подтвержден изученной фауной остракод, характерной для морского солоноватоводного и пресноводного бассейнов. В мощной толще терригенных пород триасовой системы баскунчакские образования центральных районов впадины выделяются по характерным литологическим признакам, что значительно облегчает их изучение. Следует отметить также четкую геофизическую характеристику этой толщи, в которой по материалам корреляции геофизических диаграмм выделено пять пачек.

[1] Шлейфер А. Г. Стратиграфия нижнего триаса центральной части Прикаспийской впадины по данным сверхглубокого бурения. Сб. материалов научно-техн. совета по глубокому бурению, вып. 4. Изд-во «Недра», 1965.

I пачка, известняково-глинистая, встречена неповсеместно. На сводах и высоко приподнятых крыльях структур отложения I пачки чаще всего отсутствуют или сохраняются в незначительном объеме. Максимально развиты породы этой пачки в межкупольных погружениях и на далеких крыльях солянокупольных поднятий. Характерной особенностью этой пачки является постепенное уменьшение в низах разреза пород карбонатного состава и появление терригенных образований — песчаников и алевролитов. С I пачкой по литологическим признакам и составу остракод сопоставлена пестроцветная и известняково-глинистая пачки разреза горы Большое Богдо, выделяемые в так называемую богдинскую свиту баскунчакской серии. В скв. СГ-1 Аралсор эту часть разреза А. Г. Шлейфер выделила в зону Darwinula recondita [1].

Отложения II пачки широко распространены на всей территории Урало-Волжского междуречья. Характерной чертой этой части разреза является выдержанность ее литологического состава и небольшие колебания в мощностях, общий характер распределения которых сохраняется и для этой пачки (на сводах куполов мощности незначительно сокращаются). II пачка сопоставляется с зоной Glorianella inderica.

Отложения III и IV известняково-глинистых пачек имеют четкую геофизическую характеристику. Литологической особенностью пород этих пачек является их преимущественно карбонатный состав. В разрезе преобладают известняки, реже доломиты. Следует отметить некоторое различие известняков III и IV пачек. В III пачке это преимущественно органогенные или перекристаллизованные крепкие массивные известняки, в IV же пачке преобладают глинистые известняки, встречаются опесчаненные разности их, а в верхах разрез IV пачки сильно глинизируется.

Следует также отметить региональное фациальное изменение пород III и IV пачек в западном, северном и юго-восточном направлениях от центральных районов впадины. Выражается оно в значительной доломитизации известняков, сокращении общего объема пластов известняка и увеличении объема пород терригенного состава. В тех же направлениях сокращаются мощности этих отложений.

Породы III и IV пачек достигают максимальных мощностей в межкупольных зонах центральных районов Урало-Волжского междуречья. На сводах и приподнятых крыльях структур мощности их резко сокращаются. В крайних бортовых районах впадины отложения IV, а возможно, и III пачек, вероятно, отсутствуют.

Отложения IV пачки максимально распространены в юго-восточной части Урало-Волжского междуречья (районы Индера, Акмая, Ушкультаса, Болганмолы). Как известно, часть известняково-глинистого разреза, залегающего выше отложений богдинской свиты и отсутствующего в разрезе горы Большое Богдо, Е. И. Соколова на основании изучения индерского разреза выделила условно в отдельную индерскую свиту баскунчакской серии. Условность выделения указанной толщи пород связана с недостаточным палеонтологическим обоснованием. Можно лишь высказать предположение, что отложения III и IV пачек, как и 160-*м* толща, выделяемая Е. И. Соколовой в индерскую свиту, являются отдельным стратиграфическим подразделением в объеме свиты или горизонта. III и IV пачки сопоставляются с зоной Pulviella aralsorica А. Г. Шлейфер.

Отложениями V терригенной пачки заканчивается разрез баскунчакской серии нижнего триаса. Пачка выделяется четкой геофизической характеристикой, прослеживается во всех разрезах скважин, пробуренных в межкупольных погружениях и на крыльях солянокупольных структур. Отсутствует она лишь на высоко приподнятых участках соляного массива. Геологический возраст отложений, выделенных в V пачку, установлен в некоторой степени условно в связи с присутствием в них смешанного палеофитологического комплекса нижнего, среднего и верхнего триаса. В пользу нижнетриасового возраста свидетельствует присутствие в них обедненного комплекса остракод нижнего триаса. V пачка сопоставляется с зоной Gemmanella parva А. Г. Шлейфер.

ВЕРХНИЙ ТРИАС

Отложения верхнего отдела триасовой системы в центральных районах Урало-Волжского междуречья установлены в разрезах скважин, пробуренных только в межкупольных мульдах или на далеких крыльях погребенных соляно-купольных структур (скв. СГ-1 Аралсор; Г-13, Г-14, Г-17 Порт-Артур; 31-Шунгай; П-28 Мастексай; 1-Эльтон; 6-Акоба и Г-5, Г-9 Ушкультас).

По результатам геолого-геофизических сопоставлений и корреляции с разрезами скважин Эмбенских районов в толще верхнетриасовых образований выделены четыре пачки. Отложения I пачки сопоставляются с песчано-галечниковой свитой, II — со свитой пестроцветных глин и III — со свитой зеленовато-серых глин и песчаников. Эти свиты выделяются во всех известных разрезах Южной и Северной Эмбы. Самая верхняя IV пачка, очевидно, распространена только в центральных районах Урало-Волжского междуречья. По-видимому, эта часть разреза сохранилась от размыва в наиболее погруженных участках верхнетриасовой суши. Удалось установить, что максимальное распространение отложений верхнего триаса в целом приурочено к межкупольным зонам и прогибам центральных районов впадины.

Региональное сокращение мощностей происходит в направлении от центральной территории Урало-Волжского междуречья, где в пределах Новоузенского прогиба установлены максимальные мощности верхнетриасовых образований, к бортовым районам впадины. На приподнятой бортовой территории впадины в пределах Волгоградского и Саратовского Поволжья отложения верхнего триаса не установлены. Во внутренней опущенной бортовой зоне по данным незначительного количества скважин верхнетриасовые образования или отсутствуют (скв. 1-Куриловская, пробуренная на севере бортовой зоны), или присутствуют в незначительном объеме (скв. 3-Паромненская на западе впадины, где отложения верхнего триаса выделены условно).

В юго-восточных районах, где верхнетриасовые образования широко распространены, установленные максимальные мощности не превышают 200 *м*, исходя из чего можно судить о региональном сокращении мощностей и в этом направлении.

В центральных районах Урало-Волжского междуречья отложения верхнего триаса в отличие от баскунчакских образований не развиты на сводах и высоко приподнятых крыльях солянокупольных структур и приурочены к погруженным участкам впадины. Это свидетельствует о значительном региональном подъеме территории впадины в конце верхнетриасовой эпохи и начале юрского периода, что подтверждается также повсеместно наблюдающимся несогласным налеганием юрских осадков на верхне- и нижнетриасовые образования.

Изучение триасовых образований позволило сделать ряд выводов, касающихся основных черт геологической истории района и условий формирования осадков в триасовую эпоху. Огромные мощности триасовых отложений (более 2500 *м*) указывают на то, что в эту эпоху отложение осадков в рассматриваемом районе происходило в условиях устойчивого прогибания. Установленное резкое колебание мощностей свидетельствует о том, что в триасовую эпоху на фоне общего длительного погружения происходили тектонические движения в форме вертикальных колебательных движений различного знака. В отдельные эпохи тектонические движения достигали значительных размеров и приводили к перестройке общего структурного плана. Можно предположить существование таких фаз в конце верхнепермского периода, перед отложением осадков нижнего триаса, затем в конце нижнетриасового цикла, когда на территории впадины наметился крупный региональный перерыв в осадконакоплении, продолжавшийся, вероятно, в течение всей среднетриасовой эпохи.

Следующий крупный региональный подъем территории произошел в конце верхнего триаса — начале юры, результатом его явился значительный размыв отложений верхнего триаса вплоть до полного их уничтожения на наиболее приподнятых участках. В связи с этим повсеместно наблюдается несогласное залегание среднеюрских (а, возможно, и нижнеюрских?) образований на различные части отложений верхнего и нижнего триаса.

В конце верхней перми и к началу ветлужского времени территория впадины, возможно, была относительно приподнятой. Можно предположить существование в это время крупных пологих поднятий и прогибов, которые в последующие фазы развития территории достигли более значительных амплитуд или же подверглись размыву. В ветлужский век территория центральных районов впадины, судя по огромным мощностям отложившихся осадков, испытывала глубокое погружение. В середине нижнего триаса опускание привело к трансгрессии в эту область Мангышлакского моря, отступление которого наметилось к концу баскунчакской эпохи. При общей тенденции области к опусканию в нижнетриасовое время последнее не представляло, очевидно, непрерывного процесса и в отдельные эпохи сменялось поднятиями. Подтверждением этого служит неустойчивость баскунчакского бассейна на протяжении его формирования. В отдельные моменты опускание приостанавливалось и даже сменялось некоторым подъемом, что и вызвало смену морских условий лагунными и континентальными.

К концу баскунчакской эпохи и в среднем триасе произошел региональный подъем, в результате которого море отступило, и на территории установился континентальный режим, обусловивший отсутствие в пределах впадины осадков среднего триаса. Последние или совсем не отлагались, или же позднее были уничтожены. Возможно незначительная часть среднетриасовых образований сохранилась на отдельных погруженных участках.

С верхнетриасовым временем связано накопление мощных толщ осадков лагунно-континентального типа в мелководных бассейнах. По-видимому, в эту эпоху имело место новое значительное опускание суши. Отсутствие верхнетриасовых образований на отдельных участках территории свидетельствует о том, что это опускание было неповсеместным. Отдельные участки территории были приподняты над водой, а в других случаях верхнетриасовые отложения были уничтожены последующим размывом на рубеже верхнетриасового и юрского времени.

Таким образом, накопление осадков в триасовую эпоху претерпевало ряд региональных перерывов, следы которых отчетливо наблюдаются перед нижним триасом, между нижним и верхним триасом и в конце верхнего триаса — начале юры, когда произошел региональный подъем территории впадины, обозначивший новую крупную фазу в формировании и росте куполов.

Следует отметить значительную амплитуду роста солянокупольных поднятий на рубеже триаса и юры, о чем свидетельствует размыв и переотложение накопившихся осадков.

Характер пород говорит о сложных, меняющихся в отдельные фазы условиях их образования. Красноцветная окраска ветлужских отложений, чрезвычайная бедность растительной и животной органикой служат доказательством накопления их в условиях жаркого континентального климата, в пресных и солоноватоводных континентальных бассейнах. При этом бассейны существовали длительное время и характеризовались более стабильными условиями осадконакопления. Отдельные части разреза ветлужской толщи — прослои косослоистых алевролитов, грубозернистых песчаников и конгломератов — указывают на существование крупных речных потоков, которые могли сносить этот материал с соседних бортовых территорий существовавшей уже тогда древней впадины.

В прибортовых районах впадины отложения ветлужской серии характеризуются повышенной песчанистостью, худшей отсортированностью, наличием большого количества конгломератов. Очевидно их отложение происходило вблизи от областей сноса. Кроме того, в отдельных частях разреза имеются следы водоемов типа лагун и озер. На это указывают редкие находки, приуроченные к определенным прослоям, пресноводных остракод из рода *Darwinula*, а также отдельные прослои пород, окрашенные в зеленовато-бурые тона.

Образование баскунчакских отложений происходило в совершенно иных условиях. Жаркий засушливый климат, сопутствовавший отложению красноцветов ветлужской серии, постепенно сменился более влажным. Наиболее продолжительное время баскунчакский бассейн существовал в центральных, погруженных районах впадины (Шунгай, Аралсор, Индер, Новоказанка), где серия осадков этого моря выражена наиболее полно. Литологический состав баскунчакской серии осадков, характеризующейся довольно частой сменой пород как

карбонатного, так и терригенного состава, свидетельствует о периодических расширениях и сокращениях границ бассейна. Выделенные в баскунчакской серии пять литологических толщ, очевидно, отражают основные крупные колебания этого морского бассейна.

Наиболее стабильными условия существования бассейна были в конце отложения I пачки, затем в течение всего периода отложения II пачки, на которую падает максимальная трансгрессия баскунчакского моря. В этой части осадки баскунчакской серии, по данным А. Г. Шлейфер, содержат представителей семейств Cytheridae, характерных для морского солоноватоводного бассейна, которые здесь достигают наибольшего видового разнообразия. Эти, так называемые скульптированные, раковины в вышележащих толщах почти исчезают, что указывает на мелководный прибрежный характер бассейна, в котором отлагались осадки III и IV пачек.

Отложения пород V пачки, присутствующих в пониженных участках впадины, межкупольных мульдах, погруженных крыльях куполов, связаны, вероятно, с новым вторжением моря с юга в центральные районы впадины. На это указывает преимущественно глинистый состав осадков этой пачки и присутствие комплекса остракод морского солоноватоводного бассейна.

Прибортовые районы впадины на всем протяжении, судя по развитым на этой территории лагунно-континетальным отложениям, оставались зоной мелководья, а в последующем прибрежной зоной с развитыми в ней морскими лагунами, низинами и дельтами.

Отложения среднего триаса в Прикаспийской впадине не установлены. В это время происходил региональный подъем всей территории и перерыв в осадкообразовании, сопровождавшийся также размывом отложений нижнего триаса.

Вслед за регрессией баскунчакского моря на территории впадины установились континентальные условия образования осадков. В конце среднего и к началу верхнего триаса можно предполагать небольшую трансгрессию морского бассейна из области Мангышлака в юго-восточные окраины впадины. Это предположение связано с выявлением в районе оз. Индер известняков и известковистых песчаников с фауной пелеципод карнийского яруса. Но, поскольку эти отложения до настоящего времени нигде не встречены, вопрос о верхнетриасовой трансгрессии остается проблематичным.

Осадки верхнего триаса развивались в условиях обширной аллювиальной равнины (I, III пачки) или мелководного континентального бассейна (II пачка) с крупными лагунами и озерами, в которых происходило накопление тонкого глинистого и алевролитового материала.

Физико-химические условия среды, в которой происходило накопление осадков, отличались, судя по характеру отложений, неустойчивостью режима. На это указывает частая смена серых и зеленовато-серых пород красноцветными или черными сажистыми образованиями. Первые отлагались, очевидно, в слабоокислительной среде, вторые — в условиях устойчивой окислительной обстановки, а третьи — в восстановительной среде.

В целом верхнетриасовые осадки отлагались в условиях преимущественно восстановительной обстановки.

По присутствию обильной обуглившейся растительной органики можно судить о близости суши, на которой произрастала богатая растительность (папоротники, хвойные и др.).

А. С. ПОСАДСКАЯ (трест Актюбнефтеразведка)

НИЖНЕТРИАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

В последние годы в результате буровых работ, проведенных трестом Актюбнефтеразведка, на соляных куполах Остансук, Аккум, Лаккарган, Сухур, Урхур, Талдышоки, Арансай, Бособа, Узункараганда, Шенгельший, Мортук, Урихтау, Башенкуль, Коздысай, Итассай, Кзылджар, Саркысмола, Четырлы, Чиркала, Тасши, Акжар, Шукыркуль, Байганин, Кумсай, Киндысай, Каратюбе, Жаркамыс, Шотыколь, Санкубай и др. на межкупольных поднятиях Ащисай, Ащи, Кумсай, Кокжиде, Луговская, Подмортук, Муюнкум и Северный Локтыбай, а также в межкупольных зонах были вскрыты нижнетриасовые песчано-глинистые отложения, широко распространенные в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины. Здесь они составляют самостоятельный структурный комплекс: в сводовых частях соляных куполов Кенкияк, Мортук, Башенкуль, Акжар, Курсай, Тасши, Каратюбе, Жаркамыс, Санкубай они залегают на породах кунгурского яруса, а на крыльях куполов и межкупольных поднятий — на размытой поверхности различных горизонтов красноцветных верхнепермских отложений. В свою очередь породы нижнего триаса с угловым и эрозионным несогласием перекрываются светло-серыми отложениями нижней юры.

Нижняя граница нижнетриасовых отложений уверенно проводится по подошве песчано-конгломератовой пачки, которой соответствует опорный отражающий горизонт *D*. Верхняя граница устанавливается по кровле пестроцветных песчано-глинистых пород, которой соответствует опорный отражающий горизонт *V*.

По палеонтологической характеристике и минералогическому составу нижнетриасовые отложения расчленяются на ветлужскую и баскунчакскую серии.

ВЕТЛУЖСКАЯ СЕРИЯ

Характерной особенностью песчано-глинистых отложений ветлужской серии, по данным А. Б. Вайнблат, Е. М. Сербиновой и А. Н. Дмитриевского, является высокое содержание эпидота (до 40%), обломков метаморфических пород (до 20%) и небольшое содержание граната (до 12%).

В песчано-глинистых отложениях Н. П. Кашеварова, И. Тореханов, В. В. Спирина, Д. А. Кухтинов и С. Г. Рябухина определили остракод *Darwinula oblonga* Schn., *D. fragilis* Schn., *D. chramovi* (Gleb.), *D.* aff. *designata* Schn., *D. dentosa* Mand., *D. rotundata* Lub., *D.* cf. *recognita* Mand., *D. ingrata* Lub., *D.* cf. *dentosa* Mand., *D. accepta* Lub., *D. acciminata* Bel., *D.* ex gr. *aducta* Lub., *D. sedecentis* Mand., *D. promissa* Lub., *D. pseudoinornata* Bel., *D. inornata* (Spizh.), *D.* aff. *tersiensis* Mand., *D.* ex gr. *triassica* Schn., *Gerdalia noinskyi* Bel., позволяющих установить ветлужский возраст вмещающих пород. Кроме того, в ветлужских отложениях Р. М. Колесников определил харовые водоросли *Stellatochara* aff. *karpinskyi*

(D e m.), *Stellatochara* aff. *donbassica* (D e m.), а В. В. Зауэр споры и пыльцу *Pleuromeia* sp., *Hausmania* sp., *Angiopteris* sp., *Hymenozonotriletes* sp., *Zonotriletes* sp., *Leiotriletes* sp., *Zonomonoletes spinosus* K o p., *Caytonia* sp., *Ginkgopachyexinima* M a l., *Cycadophutus* sp., *Podocarpites* sp.

По литологическим особенностям и данным промыслово-геофизических исследований ветлужские отложения, последовательно сменяющие друг друга в вертикальном разрезе, могут быть расчленены на свиты (снизу вверх): соркульскую, кокжидинскую и акжарскую. Породы каждой свиты имеют индивидуальную промыслово-геофизическую характеристику, по электрокаротажным диаграммам хорошо коррелируются между собой и, в свою очередь, могут быть разбиты на отдельные пачки.

Соркульская свита составляет нижнюю часть ветлужской серии. Разрез ее впервые был вскрыт и изучен на соляном куполе Кенкияк у пос. Соркуль. Отложения свиты широко распространены и вскрыты многими скважинами как на солянокупольных структурах, так и на межкупольных поднятиях. В сводовых частях соляных куполов Кенкияк, Мортук, Тасши, Акжар, Жаркамыс, Киндысай и др. отложения свиты в связи с эрозионным размывом сохраняют лишь незначительную мощность или иногда полностью отсутствуют, как на структурах Алибекмола, Шенгельший, Узун-Караганда, Сарксымола, Беттау, Шотыкуль и др.

В основании свиты на соляных куполах залегает пачка песчаников и конгломератов, а в межкупольных зонах песчаников — песков мощностью 8—26 *м*, перекрывающая породы кунгурского яруса и верхней перми и четко отделяющая последние от вышележащих пестроцветов.

Конгломераты полимиктовые, коричневато-серые и среднегалечные. Галька в различной степени окатанная (преобладает галька кремнисто-кварцевых пород, реже встречаются обломки верхнепермских песчаников и аргиллитов), хорошо сцементированная глинисто-карбонатным цементом.

Песчаники полимиктовые, коричневато-серые, мелко- и среднезернистые, в отдельных прослоях крупнозернистые. Зерна полуокатанные, реже угловатые, косослоистые, на соляных куполах плотные, хорошо сцементированные известковым цементом с редкой галькой, а в межкупольных зонах — слабо сцементированные глинистым цементом. Выше по разрезу свита сложена песками, песчаниками и плотными глинами, хотя нередко песчаные разности преобладают над глинистыми. В кровле ее в присводовой части соляных куполов и в межкупольных зонах залегает пачка песчаников или песков мощностью 8—12 *м*.

Глины алевролитистые, известковистые, пестроцветные, неслоистые, на соляных куполах аргиллитоподобные, в межкупольных зонах разрез представлен рыхлыми песчано-глинистыми породами.

Минералогический состав песчаных отложений соркульской свиты, по данным А. Б. Вайнблат (1960 г.) и Е. М. Сербиновой (1963 г.), характеризуется повышенным процентным содержанием минералов тяжелой фракции и повышенными значениями Mg, Si, Fe и Cr, что отличает породы нижнего триаса от лежащих ниже верхнепермских отложений. Тяжелая фракция (до 87%) состоит преимущественно из непрозрачных минералов (ильменита, магнетита, лейкоксена и др.), а также эпидота (до 16%), граната (до 7%), циркона (до 4%). Среди минералов легкой фракции присутствуют кварц (до 64%), полевые шпаты (до 36%), кремнистые породы (до 14%), цеолиты (до 14%).

Отложения соркульской свиты хорошо выделяются на электрокаротажных диаграммах повышенными значениями кажущихся сопротивлений КС и дифференцированной кривой спонтанной поляризации ПС в 15—25 *мв*. В сводовых частях соляных куполов плотным песчаникам и конгломератам основания свиты соответствуют сопротивления до 30 *ом · м*, а аргиллитоподобным глинам 5—8 *ом · м*. В межкупольных зонах песчаники и пески на кривой КС характеризуются сопротивлениями 5—10 *ом · м*, а глины 2—3 *ом · м*.

Мощность отложений свиты в зависимости от структурного положения изменяется от нуля до 95 *м*.

Кокжидинская свита впервые была вскрыта скважинами на межкупольном поднятии Кокжиде и на крыльях соляного купола Кенкияк. Свита сложена ритмично переслаивающимися тонкими прослоями песчаных

и глинистых пород и согласно залегает на отложениях соркульской свиты. В сводовых частях соляных куполов Шенгельший, Мортук, Башенкуль, Кенкияк, Саркысмола, Тасши, Акжар, Курсай, Байганин, Жаркамыс и др. отложения свиты полностью размыты.

Пески и песчаники полимиктовые, глинистые, розовато-коричневые и пестроцветные, мелко и неравномернозернистые, слоистые.

Глины алевритистые, известковистые, пестро- и красноцветные, плотные, плитчатые.

Разрез свиты довольно хорошо литологически выдержан в пределах рассматриваемой территории и является четким маркирующим горизонтом в толще нижнетриасовых отложений. Изредка в присводовых частях отдельных соляных куполов песчаные разности преобладают над глинистыми.

Минералогический состав кокжидинской свиты сходен с составом отложений соркульской свиты и отличается от него уменьшенным содержанием непрозрачных минералов (до 70%) и полевых шпатов (до 6%), появлением опала (до 1,5%), увеличением содержания эпидота (до 20%), кварца (до 80%).

Отложения свиты имеют специфическую промыслово-геофизическую характеристику, являются основным электрокаротажным репером для всей толщи нижнетриасовых отложений и уверенно коррелируются по всей территории. Они имеют постоянную однозначную для всей территории электрокаротажную характеристику и четко выделяются на диаграммах в виде равномерно дифференцированной и мелкозазубренной кривой КС, напоминающей «пилу», с сопротивлением 5—10 *ом · м* для песчаных и 2—4 *ом · м* для глинистых пород. Аналогичный характер имеет и кривая ПС. На кавернограмме отложениям свиты в связи с размывом пород при бурении обычно соответствует увеличение диаметра скважины. Это позволяет по промыслово-геофизическим данным достаточно надежно выделять свиту в разрезе пород нижнего триаса и уверенно проводить ее нижнюю и верхнюю границы.

Мощность отложений кокжидинской свиты на участках ее полного развития возрастает от присводовой части соляных куполов в сторону их далеких крыльев, затем вновь несколько уменьшается к сводам межкупольных поднятий и в зависимости от структурного положения изменяется от 34 до 141 *м*.

Акжарская свита сложена серией чередующихся пачек песков и глин, согласно перекрывающих отложения кокжидинской свиты. При этом в основании и кровле свиты повсеместно залегают прослои песков или песчаников мощностью от 8 до 20 *м*.

Пески и песчаники полимиктовые, глинистые, коричневато-серые и желтовато-красные, мелко- и среднезернистые, неслоистые с линзочками конгломератов, рыхлые и хорошо сцементированные.

Глины алевритистые, красновато-коричневые и пестроцветные, неслоистые, участками аргиллитоподобные.

Породы свиты характеризуются увеличением содержания магния и уменьшением содержания кальция по сравнению с нижележащими отложениями. В тяжелой фракции песчаных отложений преобладают непрозрачные минералы (до 70%), количество эпидота возрастает до 40%, граната до 20% и циркона до 7%. В легкой фракции содержится до 86% кварца, до 32% полевых шпатов, до 16% кремнистых пород, до 14% цеолитов.

На электрокаротажных диаграммах отложения акжарской свиты характеризуются дифференцированными кривыми КС и ПС. При этом пачкам песков обычно соответствуют на кривой КС сопротивления в 5—10 *ом · м* при отрицательном значении ПС в 30—40 *мв*. Глинистые пласты характеризуются низкими сопротивлениями (до 4 *ом · м*) и положительным значением ПС.

Мощность отложений свиты 80—133 *м*.

БАСКУНЧАКСКАЯ СЕРИЯ

Песчано-глинистые отложения баскунчакской серии по определениям А. Б. Вайнблат и А. Н. Дмитриевского отличаются от нижележащих ветлужских отложений низким содержанием эпидота (до 3%), обломков метаморфиче-

ских пород (до 5%) и более высоким по сравнению с ветлужскими содержанием граната (до 24%) и кварца (до 50%).

В песчано-глинистых отложениях баскунчакской серии Н. П. Кашеварова, Д. А. Кухтинов и С. Г. Рябухина определили остракод *Darwinula acuta* M i s c h., *D. oblonga* S c h n., *D. sima* M i s c h., *D.* cf. *recognita* M a n d., *D. media* M i s c h., *D. parwa* S c h n., *D.* aff. *promissa* S c h n., *D. longissima* B e l., *D. fragilis* S c h n., *D. lassiniosa* M a n d., *D.* aff. *arta* L u b., *D. gerdae* G l e b., *D.* aff. *liassica* B e l., *D.* cf. *tersiensis* M a n d., *D. oleneca* R j a b u c h., *D. masarovichi* R j a b u c h., *D. kenkijakensis* R j a b u c h., *Gerdalia clara* M i s c h., *G. longa* B e l., *G. rara* B e l., *G. tichonovichi* B e l. Наряду с видами, перешедшими из ветлужских отложений, здесь появляются новые виды более крупных размеров, характерные для баскунчакских отложений.

Баскунчакские отложения по литологическому составу и промыслово-геофизической характеристике можно расчленить на кумсайскую и тасшийскую свиты. На электрокаротажных диаграммах отложения свит различаются между собой как по КС, так и по ПС.

К у м с а й с к а я с в и т а впервые была вскрыта скважинами на межкупольном поднятии Кумсай (у аула Кумсай). Она широко распространена на периферии крыльев соляных куполов и в межкупольных зонах, залегая с эрозионным несогласием на отложениях акжарской свиты. Литологически свита представлена чередующимися прослоями песков, песчаников и глин.

Пески глинистые, зеленовато-глинистые и коричневые, мелкозернистые, зерна чаще всего окатанные, слоистые, рыхлые.

Песчаники полимиктовые, глинистые и известковистые, светло-коричневые, мелко- и неравномернозернистые, слоистые, сцементированные карбонатно-глинистым цементом, иногда с включением мелкой редкой гальки. В составе обломочного материала песков и песчаников преобладают кварц, кремнистые породы, полевые шпаты, кварциты, мергели, встречаются одиночные обломки эффузивных и карбонатных пород, зерна магнетита и кристаллы пирита.

Глины алевритистые, слабо известковистые, пестроцветные, коричневато-красные и голубовато-зеленые, слоистые и неслоистые, плотные, участками оскольчатые, с зернами скольжения.

Отложения кумсайской свиты отличаются от пород акжарской свиты пониженной карбонатностью и относительно высоким содержанием Ti, Zr, V, Cu и Cr.

В минералогическом отношении отложения свиты состоят главным образом из зерен кварца (60—76%), непрозрачных минералов тяжелой фракции (до 85%), граната (до 6%), эпидота (до 2,5%) и циркона (до 5%).

На электрокаротажных диаграммах породы свиты характеризуются равномерно дифференцированными кривыми КС и ПС, напоминающими каротажную характеристику отложений кокжидинской свиты, но отличаются несколько более грубой зазубренностью кривых. Мощность отложений свиты колеблется от нуля до 120 *м*.

Т а с ш и й с к а я с в и т а венчает разрез нижнетриасовых отложений. Породы свиты вскрыты скважинами на структурах Узун-Караганда, Итассай, Тасши, Блактыкуль, Акжар, Киндысай и др. и к востоку от меридиана Узун — Караганда — Муюнкум — Киндысай не распространяются.

По-видимому, в восточной прибортовой зоне впадины в связи с ее более высоким гипсометрическим положением отложения свиты полностью размыты и сохранились лишь на солянокупольных структурах, расположенных в пределах восточного склона впадины и к западу от него. Литологически свита представлена чередующимися толщами глин, песков и песчаников.

Глины алевритистые, коричневато-красные, вишневые, зеленые и темно-сиреневые, неслоистые, плотные с зеркалами скольжения.

Пески полимиктовые, глинистые, коричневые и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, неравномернозернистые, рыхлые, иногда с линзами песчаника и мелкой галькой.

По минералогическому составу отложения тасшийской свиты идентичны породам кумсайской свиты.

На электрокаротажных диаграммах отложения свиты выделяются невысокими значениями КС и сильно дифференцированной кривой ПС, образующей против песчаных пластов глубокие отрицательные депрессии (до 30—50 *мв*).

Мощность отложений свиты изменяется от нуля до 240 *м*.

Изучение нижнетрпасовых отложений представляет определенный практический интерес, так как на структурах Кенкияк, Кокжиде, Башенкуль и Каратюбе они содержат промышленные залежи нефти и становятся объектами обширных поисково-разведочных работ на территории восточной окраины Прикаспийской впадины.

А. А. ШАЛЯ, З. А. ИЛЬСКАЯ (ВНИИГаз)

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА РАСЧЛЕНЕНИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Биостратиграфия триасовых отложений в настоящее время еще недостаточно разработана, и это влечет за собой большие трудности при определении возраста тех или иных толщ и выделении аналогов хроностратиграфической шкалы. Биостратиграфия триаса базируется на ограниченном количестве фауны и флоры. Континентальные и солоноватоводные отложения в преобладающем большинстве разрезов содержат бедные комплексы фауны эндемичных остракод и конхострак, оогонии харовых водорослей, споры и пыльцу.

Изучение остракод из триаса Урало-Волжского междуречья показало, что описанные отложения заключают в себе два последовательно сменяющих друг друга комплекса. Нижняя часть разреза, сложенная терригенно-глинистыми красноцветными породами, содержит большое количество видов с гладкой стенкой раковины. Залегающая стратиграфически выше карбонатная толща заключает уже иной комплекс, представленный в основном скульптированными формами. Различие этих двух комплексов совершенно очевидно. Не вызывает сомнения и тот факт, что скульптированные остракоды содержатся в более молодых отложениях. Однако основная трудность заключается в том, что мы имеем дело с разнофациальными отложениями и в содержащихся в них резко различных комплексах не можем при данном уровне знаний проследить развитие филогенетических ветвей, на которых основывается биостратиграфия. При миграции фаций, которая имеет место в Прикаспийской впадине, будут скользить и комплексы по разрезу, а вместе с ними возрастные объемы разнофациальных горизонтов.

Рассмотренные выше обстоятельства не позволяют в настоящее время проводить зональное расчленение триасовых отложений. Но в последнее время ряд исследователей (А. Г. Шлейфер, Н. Н. Старожилова и др.) попытались выделить зоны (таблица). Одни авторы производят зональное деление разреза по остракодам, другие — по харофитам. При этом иногда не учитывается фациальная приуроченность большинства комплексов остракод. Так, вся группа скульптированных остракод, по которым выделяются зоны в морских отложениях, генетически не связана с гладкими остракодами из семейства дарвинулид. Расцвет семейств цитерид, ципридид и др. отражает прежде всего появление в разрезе морских карбонатных фаций. В то же время, несомненно, что появление скульптированных форм — новый этап в развитии остракод, однако филогенетические связи остаются скрытыми от нас в силу резкой смены комплексов, обусловленной изменением фаций, и при миграции последних границы между зонами будут смещаться.

Остается неясным и масштаб фациальных замещений по направлению к бортам Прикаспийской впадины. Как уже указывалось, палеонтологический материал не дает ответа на вопрос, являются ли красноцветные отложения прибортовых районов фаций карбонатных толщ Урало-Волжского междуречья, или это более древние образования.

Исходя из изложенного, совершенно очевидно, что на данной стадии изучения в Прикаспийской впадине возможно создание только местной литолого-стратиграфической схемы триаса. В отложениях триаса Урало-Волжского

Таблица

Саратовское Заволжье по В. В. Липатовой и Н. Н. Старожиловой, 1965 г.			Междуречье Урала и Волги по А. Г. Шлейфер, 1965 г.	Прикаспийская впадина (ВНИИГАЗ) А. А. Шаля, 1966 г.		Восточная окраина Прикаспийской впадины по П. Я. Аврову, А. С. Посадской и др., 1965 г.	
Верхний триас			Верхний триас	Верхний триас — нижняя юра	Аралсорская свита	Отсутствуют	
Средний триас	Анизийский ярус	Darwinula	Бакчунчакская серия	Нижний — средний (?) триас	Бакчунчакская серия		
		Lutkevitschinella					
	Ладинский ярус	Gloriamella			? Бодинская свита	V пачка	Бакчунчакская серия / Тасшийская свита
		Laevicythere				IV пачка	
		Зона Gemmanella				III пачка	
Верхний триас	Зона Gemmanella		Зона Gemmanella			II пачка	Кумсайская свита
			Верхняя зона с Darwinula				
			Зона с Glorianella			I пачка	Акжарская свита
			Нижняя зона с Darwinula				

Верхняя пермь	Татарский ярус		
Нижний триас	Нижний ярус	Зона округлых Darwinula	
	Оленекский ярус	Gerdalia и удлиненные Darwinula	

Верхняя пермь	Татарский ярус			
Нижний триас	Ветлужская серия	Толща с Marginella		
		Немая толща		
		Зона со Sphaerochara		
		Зона с Gerdalia		
	Нижний	Зона с разнообразными ископаемыми		

Верхняя пермь	Татарский ярус				
Нижний триас	Ветлужская серия	Курило вская свита			
		Талов ская свита	I пачка		
			II пачка		
			III пачка		
			IV пачка		

Верхняя пермь	Татарский ярус	
Нижний триас	Ветлужская серия	Отсутствуют
		Сорокульская свита
		Кокшидинская свита
		Отсутствуют

междуречья выделены три крупных литолого-стратиграфических комплекса: 1) красноцветный терригенно-глинистый, примерно отвечающий ветлужской серии; 2) карбонатный в объеме баскунчакской серии и 3) сероцветный угленосный в объеме аралсорской свиты. Проведенный нами анализ ритмичности строения разреза и характера фациальных изменений позволил подразделить эти комплексы на свиты и пачки и проследить их в пределах всей Прикаспийской впадины.

ВЕТЛУЖСКАЯ СЕРИЯ

В отложениях ветлужской серии Прикаспийской впадины можно выделить две свиты: куриловскую и таловскую, каждая из которых характеризуется общностью вещественного состава и строения, одинаковыми структурно-геологическими взаимоотношениями с подстилающими и покрывающими породами и общими комплексами остракод и харофитов.

Куриловская свита представлена толщей красноцветных терригенно-глинистых пород, которая по данным глубокого бурения прослеживается в центральных и южных районах Прикаспийской впадины (скв. СГ-1 Аралсор и П-22 Джамбай). Условия залегания этой свиты недостаточно ясны, так как в большинстве случаев она полностью не пройдена. Только в восточной внутренней бортовой зоне, где вскрывается разрез верхней перми и нижнего триаса, отмечено несогласное залегание аналогов куриловской свиты на различных горизонтах татарского яруса. В кровле она повсеместно несогласно перекрывается отложениями таловской свиты. В северо-западной и северной внешних бортовых зонах отложения куриловской свиты отсутствуют.

Наиболее полный разрез известен по данным бурения на Куриловской площади, по которой свита получила название. Скв. СГ-1, Г-1 (Куриловская площадь, интервал 2215—2555 *м*) вскрыли аргиллитоподобные глины и аргиллиты красновато-коричневого цвета, известковистые с редкими прослоями песчаников в основании и включениями ангидрита.

Южнее отложения куриловской свиты, по нашему мнению, вскрываются скв. СГ-1 в интервале 5081—5500 *м*. Эту часть разреза А. Г. Шлейфер [18] относит к ветлужской серии, выделяя здесь (снизу) толщу с *Marginella* и «немую» толщу общей мощностью 420 *м*. Здесь развиты красновато-бурые алевритистые аргиллиты с прослоями песчаников и алевролитов того же цвета.

На восточной окраине Прикаспийской впадины аналоги куриловской свиты отсутствуют, и отложения таловской свиты с угловым несогласием налегают на верхнепермские образования. По структурно-формационным особенностям куриловская свита сопоставима с нижнеблюментальской подсвитой, распространенной только в пределах Предуральского прогиба (в Оренбургском Приуралье). На платформенном борту прогиба развиты средне- и верхнеблюментальская подсвиты.

Определение возраста куриловской свиты вызывает большие трудности, так как она крайне бедна органическими остатками. Встречающиеся в ней комплексы остракод из семейства дарвинулид характерны для красноцветных пресноводных отложений ветлужской серии. Однако не исключена возможность, что эти виды образуют эндемичный комплекс красноцветов и имеют широкое вертикальное распространение, встречаясь и в верхней перми, тем более, что такой характерный для нижнего триаса род как *Gerdalia* в отложениях куриловской свиты отсутствует и появляется выше в отложениях таловской свиты. По харофитам же куриловскую свиту можно более определенно датировать нижним триасом, так как она вмещает комплекс, характерный для зоны I *Sparochara karpinskyi* ветлужской серии (по Сайдаковскому [7]).

Таким образом, для куриловской свиты характерно распространение только во внутренних районах Прикаспийской впадины, к югу от Жадовского уступа. По данным Ершовского профиля скважин, пересекающих бортовую гравитационную ступень, видно, что древний борт, контролирующий распространение куриловской свиты, проходил южнее современного. Мощности свиты повсеместно велики и даже вблизи границы ее распространения достигают 300—600 *м*, что можно объяснить наличием флексуры или разлома. Обнаруженные

в настоящее время бедные комплексы остракод и харофитов более характерны для ветлужской серии, чем для татарского яруса.

На различных горизонтах куриловской свиты или татарского яруса залегают отложения таловской свиты, представляющие собой ритмичное переслаивание красноцветных песчано-алевритовых и глинистых пород. В разрезе выделяются 4 пачки, составляющие два ритма осадконакопления с преимущественно песчаными породами в основании каждого ритма (пачки I и III) и глинистыми в кровле (пачки II и IV).

В центральных районах Прикаспийской впадины таловские образования залегают на отложениях куриловской свиты с небольшим эрозионным несогласием.

В стратиграфически полных разрезах Саратовского Заволжья таловская свита представлена аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Она вскрыта здесь на ряде площадей: Ерусланской, Куриловской, Таловской, Питерской, Ершовской и др. и детально изучена группой геологов СГУ под руководством С. П. Рыкова (1965 г.). Разрез Таловской площади рассматривается как стратотипический. Здесь четко выделяются 4 пачки преимущественно терригенных или глинистых пород.

Нижняя пачка сложена песчаниками и алевролитами зеленовато-серого и коричневато-бурого цвета, полимиктовыми с железисто-глинистым и глинисто-доломитовым цементом.

Пачка II, связанная с нижней постепенным переходом, представлена в основном пестрыми глинами и алевролитами с редкими прослоями глин.

Пачка III, так же как и нижняя, сложена ритмично чередующимися песчаниками, алевролитами и глинами.

В составе верхней IV пачки преобладают пятнистые красновато-бурые глины, комковатые, алевритисто-песчаные, с гнездами кальцита, с редкими прослоями песчаника. Комплекс остракод, приводимый Н. Н. Старожиловой [10] из всех 4 пачек, характерен для ветлужской серии. Мощности пачек колеблются: для пачки I от 50 до 90 *м* во внешней бортовой зоне и от 70 до 120 *м* в северо-западных внутренних районах, для пачки II соответственно от нуля до 95 *м* и от 225 до 310 *м*, для пачки III от 60 до 140 *м* в северо-западных районах и до 400 *м* в центральном районе и для пачки IV соответственно от 100 до 300 *м* и до 250 *м*.

В центральных районах Прикаспийской впадины сохраняется четырехчленное строение таловской свиты. Однако песчаные породы в основании ритмов встречаются гораздо реже, в разрезе пачек I и III преобладают плотно сцементированные алевролиты, часто чередующиеся с аргиллитами.

В Актюбинской области на различных горизонтах кунгура или верхней перми с угловым несогласием залегает пачка песчаных пород, выделяемая П. Я. Авровым и др. [1] в соркульскую свиту мощностью до 80 *м*. На ней без видимого несогласия залегает толща (мощностью 34—100 *м*) тонкого переслаивания глинистых и алевролитовых пород, которую эти авторы относят к кокжидинской свите. Обе свиты содержат богатый комплекс дарвинулид ветлужского возраста (таблица).

Соркульская и кокжидинская свиты, связанные между собой постепенным переходом и характеризующиеся общим комплексом фауны и одинаковыми условиями залегания, могут рассматриваться, по нашему мнению, только как пачки. В таком понимании соркульская и кокжидинская пачки, четко сопоставляющиеся с пачками I и II ветлужской серии центральных районов Прикаспийской впадины, являются аналогом выделяемой нами таловской свиты.

Отложения двух нижних пачек таловской свиты, как показывает сопоставление разрезов, повсеместно — и на бортах, и во внутренних районах впадины — представляют собой ритм осадконакопления с базальным песчаным горизонтом в основании и глинистым в кровле суммарной мощностью от 200 до 700 *м*. Мощность песчаной пачки мало меняется, тогда как все колебания мощностей приходятся на II пачку. По-видимому, это вызвано, в первую очередь, размывом перед отложением III пачки.

Распространение отложений двух верхних пачек таловской свиты ограничено внутренними районами Прикаспийской впадины. Во внешних бортовых

зонах и на восточной окраине верхние горизонты таловской свиты размыты. В восточном направлении наблюдается заметное опесчанивание таловской свиты.

Распределение остракод в отложениях таловской свиты показано в таблице. Для северных районов Прикаспийской впадины Н. Н. Старожилова [10] отмечает значительное обновление комплекса остракод на границе II и III пачек. Возможно, что в дальнейшем по мере накопления палеонтологического и геологического материала отложения двух верхних пачек можно будет выделить в самостоятельную свиту.

Приведенные комплексы характерны для красноцветных пресноводных отложений ветлужской серии нижнего триаса.

Таким образом, возраст куриловской и таловской свит определяется как раннетриасовый. Однако сопоставление их с ветлужской серией вызывает большие трудности. Стратотип этой серии описан в центральных районах Русской платформы, где по сравнению с Прикаспийской впадиной наблюдается сокращенный разрез. Каким объемам ветлужской серии соответствуют выделенные нами свиты неясно и при данном уровне знаний определить не представляется возможным. По-видимому, для мощных красноцветных отложений нижнего триаса Прикаспийской впадины следует выделить свой стратотипический разрез.

БАСКУНЧАКСКАЯ СЕРИЯ

Карбонатный комплекс триасовых отложений несогласно залегает на различных горизонтах таловской и куриловской свит верхней перми, а на соляных куполах на гидрохимической толще кунгура. Он подразделяется на 5 литологических пачек. В Урало-Волжском междуречьи пачки I, III и V сложены преимущественно органогенно-детритовыми известняками, участками доломитизированными, тогда как пачки II и IV представлены в основном яркими зеленовато-серыми известковистыми глинами с редкими прослоями известняков. Наиболее выдержана по составу пачка II, сложенная в пределах всей впадины глинистыми образованиями, что позволяет рассматривать ее как реперную и прослеживать на больших расстояниях. В основании пачки прослеживается несогласие. Верхняя глинистая пачка отличается значительной фациальной изменчивостью. По направлению к бортам прослои известняков постепенно исчезают из разреза, на смену им появляются прослои полевошпатово-кварцевых хлоритизированных песчаников. В том же направлении происходит замещение карбонатных пород глинистыми и в составе других пачек.

Стратиграфически полные разрезы карбонатного комплекса в центральных районах Прикаспийской впадины известны по данным Шунгайской [15] и Аралсорской скважин [12]. Мощность всего комплекса здесь составляет 430—480 *м*.

В западной внутренней прибортовой зоне, по данным А. В. Урусова [11], разрез представлен мергелями и доломитизированными известняками зеленовато-серого цвета, преобладающими в основании разреза (Паромненская, Сарпинско-Тингутинская и др. площади) и глинами известковистыми общей мощностью 350—400 *м*.

В юго-западном районе Прикаспийской впадины разрез очень близок по составу и строению к центральному. Пачки I, III и IV, по данным скв. 5-П Енатаевской и 5 и 7 Владимировских, сложены органогенно-детритовыми и пелециподовыми известняками. Пачка II, как и всюду в Прикаспии, имеет глинистый состав. Суммарная мощность карбонатного комплекса достигает 300 *м*.

В северо-западных районах впадины, по данным В. Е. Лацковой, Г. В. Старчиковой, В. В. Липатовой и Н. Н. Старожиловой (1966 г.), на разбуриваемых в настоящее время Надеждинской, Спортивной, Таловской, Куриловской и др. площадях разрез баскунчакской серии сокращен и представлен только двумя или тремя нижними пачками известнякового и глинистого состава. Здесь, так же как и в центральных районах, отмечается несогласное налегание пачки II на кунгурскую соль. Распространение баскунчакских отложений здесь ограничено Жадовским бортовым уступом, во внешней прибортовой зоне образования баскунчакской серии и верхние горизонты ветлужской серии повсеместно размыты.

В восточном направлении, так же как и в северном, происходит постепенное замещение морских карбонатных образований континентальными терригенно-

глинистыми с одновременным уменьшением мощностей, причем сначала замещаются отложения I пачки песками и песчаниками. Смена морских фаций верхних пачек континентальными происходит значительно ближе к борту.

В восточной части Прикаспийской впадины в зоне Хобдинского максимума, по данным опорной скважины (материалы треста Актюбнефтеразведка), баскунчакская серия имеет исключительно терригенно-глинистый состав. Соотношение песчаных и глинистых пород не постоянно, хотя последние преобладают в средней части разреза. Общая мощность по сравнению с районами, прилегающими к р. Уралу, вновь возрастает до 380 *м*. В нижней пачке, по определению З. А. Ильской, присутствует пресноводный комплекс дарвинулид. Выше появляются скульптированные солоноватоводные и нормально морские формы.

Далее на восток, в Актюбинской области, морские образования полностью замещаются континентальными.

Карбонатный комплекс триасовых отложений значительно богаче органическими остатками, чем нижележащий красноцветный. Однако содержащиеся в нем остракоды не позволяют однозначно датировать возраст, поскольку не всегда ясно, являются ли различные комплексы разными по возрасту, или это фациальные сообщества. Наиболее определенно датируются отложения I пачки, в которых Е. В. Мовшович нашел *Tirolites haueri* M o i s., богатый комплекс пелеципод и остракод (см. таблицу). Заключенный здесь комплекс органических остатков характерен для карбонатных образований горы Большое Богдо, что позволяет сопоставить отложения I пачки с богдинской свитой баскунчакской серии нижнего триаса.

Глинистая пачка II, залегающая с эрозионным несогласием на отложениях I пачки или кунгура, начинает новый ритм осадконакопления. Она связана постепенным переходом с залегающими выше карбонатными образованиями пачек III и IV. Последние наиболее широко распространены и почти повсеместно представлены морскими образованиями. Развитие их отражает максимум регрессии морского бассейна в триасе. Верхняя терригенно-глинистая пачка представляет собой уже регрессивный элемент и заканчивает разрез рассматриваемого ритма.

Для этого ритма характерно появление нового комплекса остракод, в котором основную роль играют скульптированные формы. В этом комплексе (см. таблицу) наряду с родами, распространенными в богдинской свите, впервые появляется род *Gemmanella* [10], характерный для карбонатных фаций среднего триаса Северо-Германской впадины. В верхней терригенно-глинистой пачке Н. Н. Старожилова отмечает расцвет названного рода, что позволяет, по ее мнению, датировать эту часть разреза поздним триасом. Однако впервые представители этого рода появляются гораздо ниже по разрезу в глинистых отложениях пачки II (см. таблицу). Очевидно, род *Gemmanella* — это эндемичный род, который не может быть положен в основу биостратиграфии.

Таким образом, возраст верхнего ритма в составе пачек III, IV и V можно датировать как ранний — средний триас. Имеющийся палеонтологический материал не позволяет в настоящее время определить объемы отделов и границу между ними.

Аралсорская свита

На различных горизонтах баскунчакских отложений залегает мощная сероцветная угленосная толща терригенно-глинистых пород, выделенная в аралсорскую свиту [14]. В наиболее полном объеме она распространена в межкупольных мульдах. На сводах куполов отложения аралсорской свиты, как правило, отсутствуют.

Наиболее стратиграфически полные и мощные разрезы аралсорской свиты вскрыты в верхнем течении р. Аще-Узек в Аралсорской, Портартурской и Кандыкской межкупольных мульдах. Здесь на палеонтологически охарактеризованных отложениях баскунчакской серии залегает сероцветная толща аргиллитоподобных глин и аргиллитов, переслоенных плотно сцементированными песчаниками и алевролитами. Аргиллиты в обилии содержат обрывки фюзенизированных растительных остатков и линзовидные прослойки угля.

Разрез имеет четко выраженное ритмичное строение, что позволяет разделить аралсорскую свиту на четыре пачки. В основании каждого ритма прослеживаются пласты песчаников, которые вверх по разрезу быстро сменяются несоизмеримо более мощными пачками глинистых пород.

Мощность свиты колеблется в значительных пределах, достигая наибольших значений в Портартурской, Аралсорской и Кандыкской межкупольных мульдах (соответственно 780, 670 и 900 *м*) и сокращаясь в Мастексайской мульде до 354 *м*, на крыле купола Ушкультас до 320 *м*. Эти изменения мощности обусловлены в первую очередь размывом двух верхних пачек.

О возрасте аралсорской свиты можно судить исключительно на основании палинологических данных. Нижняя пачка датируется кейпером, в средней части разреза наряду с кейперскими видами спор появляются и рэтские. Наиболее высокие горизонты аралсорской свиты, по данным Н. Н. Жильцовой, характеризуются нижнеюрским спорово-пыльцевым комплексом.

Таким образом, большая по мощности нижняя часть аралсорской свиты во всех районах однозначно датируется поздним триасом. Возраст верхних горизонтов свиты менее уверенно определяется как поздний триас — лейас. Перекрывается аралсорская свита песчаной пачкой средней юры, которая на западе датируется как верхний байос, а на востоке — верхний байос — аален. Несмотря на неясность положения верхней границы, рассмотренные отложения составляют единый комплекс угленосных сероцветных образований позднетриасового — раннеюрского времени, отвечающих моменту интенсивного прогибания юго-восточной окраины Русской платформы, последовавшего за длительным поднятием всей территории в среднем триасе.

Высокая активность юго-восточной окраины Русской платформы, по-видимому, сказалась и на развитии смешанного позднетриасового раннеюрского флористического комплекса. Е. Е. Мигачева [3], рассматривая вопросы ботанико-географической зональности юга Евразии, пишет, что «в позднем триасе отмечается существование зарождавшейся юрской флоры и угасающей триасовой». Причем в тектонически спокойных областях с устойчивым аридным климатом дольше сохранились сухолюбивые триасовые растения, а в области с быстро меняющейся тектонической обстановкой уже в позднем триасе начала формироваться флора, заселившая в юрское время всю Индо-Европейскую область.

Таким образом, установление объемов отложений верхнего триаса и нижней юры в сероцветной континентальной свите в настоящее время принципиально возможно, но всякая попытка провести границу будет спорной.

По составу и строению аралсорская свита аналогична чушкакульской серии периферии Мугоджар. Однако в отличие от аралсорской свиты, залегающей без углового несогласия на отложениях нижнего триаса, образования чушкакульской серии несогласно залегают на складчатом палеозойском фундаменте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Булекбаев З. Е., Дальян И. Б. и др. Стратиграфия и нефтегазоносность нижнетриасовых отложений восточной окраины Прикаспийской впадины. Изд. АН Каз. ССР, сер. геол., № 1, 1966.
2. Вайнблат А. Б. Верхнепермские отложения восточной части Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. ЛГИ, 1966.
3. Мигачева Е. Е. Ботанико-географическая зональность юга Евразии. Международн. геол. конгр., XXII сессия, докл. сов. геологов, пробл. 16а. Изд-во «Недра», 1964.
4. Мошкович Е. В. О баскунчакской серии нижнего триаса на северо-восточной окраине Большого Донбасса. ДАН, т. 161, № 5, 1965.
5. Рябухина С. Г. Стратиграфия и фации триасовых отложений восточной части Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук, МИНХ и ГП, 1966.
6. Решение Всесоюзного совещания по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. Труды ВНИГНИ, вып. XXIX, 1962.
7. Сайдаковский Л. Я. Стратиграфические значения верхнепермских триасовых остракод Днепровско-Донецкой впадины. Геологический журнал АН УССР и МГиОН, т. XXIV, вып. 5, 1964.
8. Соколова Е. И. Пермские и триасовые отложения западной и южной части Прикаспийской впадины. Труды ВНИГРИ, вып. 18, 1958.
9. Соколова Е. И., Иванова Е. И., Егоров И. П. Пермские и триасовые отложения южной Эмбы и их нефтеносность. Труды ВНИГРИ, вып. 164, 1961.

10. Старожилова Н. Н. Остракоды триасовых отложений Саратовского Заволжья и их стратиграфическое значение. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. Саратов, 1966.
11. Урусов А. В., Сайдаковский Л. Я. Новые данные о нижнетриасовых отложениях юго-восточного склона Воронежской антеклизы и западной части Прикаспийской синеклизы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1965.
12. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Прошляков Б. К. и др. Первые геологические результаты сверхглубокого бурения в Западном Казахстане. Сб. материалов науч.-технич. совещ. по глубокому бурению, вып. 2. Изд-во «Недра», 1964.
13. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Филипчук Б. А. и др. Первые результаты бурения Аралсорской опытно-опорной скважины в Прикаспийской впадине. Геология нефти и газа, № 4, 1966.
14. Шаля А. А. Новые данные о позднетриасовых — раннеюрских отложениях (аралсорская свита) западных и центральных районов Прикаспийской синеклизы. ДАН СССР, т. 160, № 4, 1965.
15. Шаля А. А., Шлейфер А. Г. Новые данные о нижнетриасовых отложениях в разрезе Шунгайской опорной скважины. Труды ВНИИГаз, 1967.
16. Шаля А. А., Леонгардт Н. И. Новые данные по стратиграфии мезозойских отложений междуречья Волги и Урала. Труды ВНИИГаз, вып. 25 (33), 1965.
17. Шлейфер А. Г. Стратиграфия нижнего триаса центральной части Прикаспийской впадины по данным сверхглубокого бурения. Сб. материалов науч.-технич. совещ. по глубокому бурению, вып. 4. Изд-во «Недра», 1965.
18. Шлейфер А. Г. Стратиграфия верхнепермского и триасового нефтегазоносных комплексов центральной части Прикаспийской впадины. Автореферат диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геол.-минерал. наук. МИНХ и ГП, 1965.
19. Шнейдер Г. Ф. Стратиграфическое значение нижнетриасовых отложений Русской платформы. Труды ВНИГНИ, вып. XXIX, т. 1, 1960.

Е. М. МИШИНА (Второе гидрогеологическое управление)

РАСЧЛЕНЕНИЕ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И НИЖНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ЦЕНТРАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Отложения верхнепермского и нижнетриасового возраста севера центральных районов Русской платформы представлены толщей пестроокрашенных песчано-глинистых и известково-глинистых пород общей мощностью более 600 *м*. Из органических остатков они содержат редкие кости наземных позвоночных, раковины гастропод, пелециопод, филлопод, остракод, растительные остатки, харовые водоросли, споры и пыльцу. Ввиду редких находок в керновом материале перечисленной фауны, эти отложения расчленяются практически по остракодам.

В результате изучения распространения остракод установлены своеобразные ассоциации, позволившие детализировать схему расчленения верхнепермских отложений З. Д. Белоусовой (1963 г.) и подразделить индский ярус нижнего триаса, ранее рассматривавшийся в едином стратиграфическом ранге, на три микрофаунистические зоны.

Самым древним стратиграфическим подразделением верхнепермских отложений, изученным нами по остракодам, является казанский ярус. В отложениях этого яруса, представленных известняками, доломитами с подчиненными прослоями мергелей и алевролитов, выделяются два комплекса остракод.

Отложения нижнеказанского подъяруса представлены серыми доломитизированными тонкообломочными известняками с подчиненными прослоями органогенно-детритусовых известняков, известковых глин и алевролитов. Мощность этих отложений с востока на запад уменьшается от 70—80 до 20—25 *м*.

В этих отложениях обнаружена разнообразная фауна морских остракод, относящихся к родам *Healdia*, *Healdienella*, *Cavellina*, *Bairdia*, *Acratia*, *Amphissites*, *Moorea*, *Faschianella*. Наиболее распространены следующие виды: *Healdia simplex* Roundy, *H. oblonga* Kotsch., *H. vulgaris* Kotsch., *Cavellina edmistonae* (Harris et Zalicher), *C. unica* Kotsch., *Bairdia blakei* (Harlton), *B. garissonensis* Upson, *Acratia baschkirica* Kotsch., *Amphissites tscherdynzevi* Posn., *Moorea facilis* Schn.

Почти все перечисленные остракоды известны из одновозрастных отложений других районов Русской платформы (З. Д. Белоусова, 1962 г.; Н. М. Кочеткова, 1959 г.; Е. М. Мишина, 1961 г.), виды *Healdia simplex* Roundy, *Healdianella periformis* (Knight) имеют некоторое сходство с формами, описанными из пермских и верхнекаменноугольных (пенсильванских) отложений Северной Америки.

Комплекс остракод верхнеказанского подъяруса более полно охарактеризован в зоне Солигаличских поднятий, где представлен морскими остракодами родов *Healdiia*, *Healdianella* и *Bairdia*. В толще светло-серых трещиноватых известняков с подчиненными прослоями глин остракоды встречаются значительно реже, чем в подстилающих отложениях, а раковины их имеют угнетенный вид. Здесь определены единичные остракоды *Healdia simplex* Roundy, *Healdia* cf. *oblonga* Kotsch., *H. postcornuta* Schn., *Healdianella* aff. *baschkirica* Kotsch., *Bairdia* sp.

По сравнению с нижележащим комплексом ассоциация остракод верхнеказанского подъяруса отличается значительным сокращением видов, а также отсутствием форм, характерных для подстилающих отложений. Бедность и угнетенность остракод этой части разреза отмечались и в других районах Русской платформы (Н. А. Волошина, Н. Н. Субботина, 1948 г., З. Д. Белоусова, 1962 г.).

Отложения татарского яруса согласно унифицированной схеме подразделяются на два подъяруса, граница которых по фауне остракод проводится четко.

Нижнетатарский подъярус охарактеризован двумя комплексами остракод. Нижнеустьинский горизонт представлен мергелями, алевролитами и песчаниками с подчиненными прослоями известняков и доломитов. Для этого горизонта характерна загипсованность пород и довольно хорошая отсортированность обломочного материала песчаников и алевролитов. Мощность нижнеустьинского горизонта увеличивается с востока на юго-запад от 65 до 100 *м*. По литологическим признакам она делится на две толщи: нижнюю — терригенную, сложенную алевролитами и песчаниками, и верхнюю — терригенно-карбонатную, представленную мергелями с подчиненными прослоями глин и известняков.

Кровля горизонта проводится по исчезновению загипсованности пород. Но ввиду того, что поверхность огипсования на Русской платформе с востока на запад поднимается на более высокий стратиграфический уровень (огипсованы также и низы сухумского горизонта), она имеет условный характер. Вследствие загипсованности пород нижнеустьинский горизонт почти на всей территории центральных областей Русской платформы не содержит фаунистических остатков. Однако юго-восточнее г. Костромы, в скважине у с. Ворсино, на глубине 220,5—235,2 *м* в буровато-коричневых глинах верхней толщи нижнеустьинского горизонта были обнаружены следующие остракоды: *Darwinula belebeica* Bel., *D. tichvinskaja* Bel., *D. irinae* Bel., *D. fainae* Bel., *D. irenae* Bel., *D. malachovi* (Spizh.), *D. baschkirica* Star., *D. varsanofievae* Bel., *D.* ex gr. *teodorovichi* Bel., *Suchonella stelmachovi* Spizh., *Darwinuloides edmistonae* Bel., *D-s* aff. *triangula* Bel.

Большинство перечисленных видов, таких как *Darwinula fainae* Bel., *D. belebeica* Bel., *D. tichvinskaja* Bel., *D. varsonofievae* Bel., *D. irenae* Bel., описаны З. Д. Белоусовой [1] из нижнетатарских отложений II свиты Кассина у г. Белебея Татарской АССР.

Таким образом, получена микрофаунистическая характеристика нижнеустьинского горизонта, который на большей части Русской платформы ввиду огипсования не содержит органических остатков.

Стратиграфически выше, без видимых следов перерыва, залегают отложения сухонского горизонта. Они представлены глинисто-доломитовыми мергелями и глинами с прослоями песчаников, известняков, реже доломитов. С востока на запад литологическая характеристика этого горизонта несколько меняется. Так, в бассейне р. Вохмы в нем выделяются две литологические пачки: нижняя, сложенная мергелями с прослоями песчаников и алевролитов, и верхняя, представленная известняками с прослоями мергелей. В западных районах в разрезе преобладают глинистые мергели и глины с подчиненными прослоями карбонатных пород. Нижняя часть этого горизонта здесь огипсована, а на крайнем западе огипсование распространяется почти на весь сухонский горизонт.

Наиболее распространены в сухонском горизонте следующие виды остракод: *Darwinula chramovi* (Gleb.), *D. fragilis* Schn., *D. kassini* Bel., *D. elegantella* Bel., *D. elongata* Lun., *D. torensis* Kotsch., *D. perlonga* Schar., *D. impostor* Misch., *D. faba* Misch., *D. imitatrex* Misch., *Darwinuloides triangula* Bel.

Комплекс остракод сухонского горизонта характеризуется выдержанностью видового состава не только на данной территории, но и на большей части Русской платформы.

Однако сравнение видового состава этого района с видами других районов обнаруживает принадлежность остракод только к семейству Darwinulidae и отсутствие представителей семейств Volganellidae и Permianidae, обычно довольно часто встречающихся в этом горизонте. Отсутствие в сухонском

горизонте остракод перечисленных семейств, вероятно, свидетельствует о прибрежном характере бассейна.

Верхнетатарский подъярус охарактеризован четырьмя комплексами остракод. Первые два комплекса соответствуют северодвинскому горизонту, а два верхних — вятскому горизонту.

Породы северодвинского горизонта трансгрессивно залегают на отложениях сухонского горизонта и по литологическим признакам подразделяются на четыре толщи: 1) мергельно-глинистую с редкими прослоями известняка; 2) глинистую с прослоями песчаника; 3) алевролитово-глинистую и 4) мергельно-глинистую, брекчиевидную. В верхней половине мергельно-глинистой толщи залегает гастроподовый слой, представленный грязно-серым песчаным мергелем с многочисленными раковинами *Surella* sp. и *Gorkyiella* (?) sp. (определения А. К. Гусева). Этот слой впервые был выделен В. И. Игнатьевым (1963 г.) и прослежен в бассейне рек Вятки, Ветлуги, Моломы.

Мощность северодвинского горизонта с востока на запад резко изменяется: в бассейне р. Вохмы она составляет 120 *м*, а к юго-востоку от г. Костромы отложения горизонта полностью срезаются нижнетриасовыми отложениями, залегающими трансгрессивно на породах татарского яруса.

Смешанный комплекс остракод, характеризующий нижнюю часть северодвинского горизонта (мергельно-глинистая и глинистая толщи), включает следующие виды: *Darwinula parallela* (S p i z h.), *D. futschiki* K a s h., *D. inornata* (S p i z h.), *D. inornata* (S p i z h.) var *maera* L u n., *D. perlonga* S c h a r., *D. kassini* B e l., *D. chramovi* (G l e b.), *D. daedala* M i s c h., *D. imitatrex* M i s c h., *D. elongata* L u n., *D. fadaevi* B e l., *Darwinuloides triangula* B e l.

Из анализа видового состава видно, что комплекс представлен, с одной стороны, остракодами, перешедшими из подстилающих нижнетатарских отложений — *Darwinula kassini* B e l., *D. perlonga* S c h a r., *D. elongata* L u n., *D. imitatrex* M i a c h., *Darwinuloides triangula* B e l., а с другой — вновь появившимися формами, характерными для верхнетатарского подъяруса *Darwinula parallela* (S p i z h.), *D. fulschiki* K a s c h., *D. trapezoides* S c h a r., *D. inornata* (S p i z h.), *D. inornata* var. *macra* L u n.

Смешение верхнетатарских остракод с нижнетатарскими видами могло происходить только в нижней части верхнетатарского подъяруса и указывает на специфические условия осадкообразования данной территории. Отложения, охарактеризованные смешанным комплексом, видимо, образовались в результате переотложения нижнетатарских пород, а с ними и остракод с близлежащих, относительно приподнятых участков.

Смешанный комплекс сопоставляется с зоной Permiana oblonga, Darwinula inornata (З. Д. Белоусова, 1963 г.), однако следует отметить некоторые черты их различия. На изученной территории в этой части разреза нигде не был обнаружен зональный вид *Permiana oblonga*, тогда как *Darwinula inornata* (S p i z h.) встречается довольно часто. Наличие среди верхнетатарских остракод видов, характерных для нижнетатарского подъяруса, создает особое своеобразие этого комплекса, приведшее к его выделению (Н. М. Мишина, 1962 г.) на территории Костромского Поволжья. Смешанный комплекс можно сопоставить с переходной зоной второго микрофаунистического горизонта, соответствующего нижней части малокинской свиты Куйбышевского Заволжья и Оренбургского Приуралья [7].

Комплекс *Darwinula parallela* соответствует верхней части северодвинского горизонта, двум его верхним толщам — алевролитово-глинистой и мергельно-глинистой. В подошве алевролитово-глинистой толщи залегает прослой пестроцветного конгломерата, состоящего из обломков глин, мергелей и песчаников. Выше залегает второй гастроподовый слой северодвинского горизонта, также содержащий мелкие раковины гастропод. Еще выше отмечается толща глинистых мергелей с характерной брекчиевидной текстурой. Двум толщам северодвинского горизонта соответствует комплекс *Darwinula parallela*, прослеженный во многих районах Русской платформы и характеризующийся выдержанным видовым составом остракод. Наиболее распространенными видами этого комплекса являются *Darwinula parallela* (S p i z h.), *D. futschiki* K a s c h., *D.*

inornata var *macra* Lun., *D. trapezoides* Schar., *D. spizharskyi* Posn., *Suchonella stelmachovi* Spizh., *S. sublata* Misch., *S. innominata* Misch.

Описываемый комплекс отличается от смешанного комплекса отсутствием таких видов как *Darwinula perlonga* Schar., *D. kassini* Bel., *D. chramovi* (Gleb.), *D. elongata* Lun., *D. imitatrex* Misch., *Darwinuloides triangula* Bel., т. е. видов, характерных для нижнетатарского подъяруса. По исчезновению перечисленных остракод проводится нижняя граница комплекса *Darwinula parallela*.

Вятский горизонт развит лишь на востоке изученной территории и наиболее хорошо выражен в бассейне р. Вохмы, где его мощность превышает 110 *м*. Отложения вятского горизонта весьма сходны по литологическим признакам с породами северодвинского горизонта, но отделены от них четко выраженным размывом и имеют свою микрофаунистическую характеристику. По литологическим признакам вятский горизонт подразделяется на две толщи: нижнюю — глинисто-песчаную и верхнюю — мергельно-глинистую. В средней части вятского горизонта залегает сероцветная пачка (5—10 *м*), представленная алевролитовыми глинами с прослоями алевролитов, с многочисленными раковинами пелеципод, филлопод, остракод, спорами и пыльцой. Отложения вятского горизонта охарактеризованы двумя комплексами остракод.

Комплекс *Suchonella typica*, *S. cornuta* соответствует нижней части вятского горизонта и представлен в основном остракодами родов *Darwinula*, *Suchonella* и *Tatariella*. Из рода *Darwinula* более частыми являются *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. parallela* var. *typica* Lun., *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. trapezoides* Schar., *D. spizharskyi* Posn., *D. alia* Misch. Остракоды рода *Suchonella* встречаются в большем количестве и представлены видами *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *S. stelmachovi* Spizh., *S. facilis* Misch., *S. olivosa* Misch., *S. emphasis* Misch., *Tatariella crassula* Misch., *T. imparis* Misch. Многие из перечисленных видов встречаются в северодвинском горизонте, но преобладание остракод рода *Suchonella* над родом *Darwinula* резко подчеркивает отличие описываемого комплекса от выше- и нижележащих. Этот комплекс выделен впервые на территории Костромского Поволжья (Е. М. Мишина, 1962 г.). Его взаимоотношения с литологическими толщами внутри вятского горизонта не совсем ясны, хотя совершенно четко установлено, что он соответствует нижней части вятского горизонта.

Состав остракод этого комплекса несколько меняется на территории Вологодской области в бассейне р. Анюг. Наряду с перечисленными остракодами родов *Darwinula* и *Suchonella* здесь появляются представители родов *Volganella*, *Placidea* и *Unzhiella*. Наиболее часто из остракод перечисленных родов встречаются *Volganella magnaformis* Bel., *V.* (?) *wetlugensis* Bel., *V.* cf. *anmagna* Bel., *V. fundata* Misch., *V. gigantella* Misch., *V. andulata* Misch., *Placidea lutkevichi* (Spizh.), *P. Volganensis* Bel., *P. kaschevarovi* Bel., *Unzhiella gemella* Misch., *U. anusitata* Misch.

Наличие остракод рода *Volganella* в отложениях верхнетатарского подъяруса отмечалось также в Казанском Поволжье (В. А. Лукин, 1963 г.). Вероятно, они более широко распространены в породах татарского яруса, чем это предполагалось раньше.

Комплекс *Darwinuloides tatarica*, *D-s swijazhica* соответствует верхней части вятского горизонта и характеризуется массовым развитием остракод рода *Darwinuloides*. Этот комплекс прослежен З. Д. Белоусовой в бассейне рек Вятки и Камы, а на данной территории он имеет ограниченную площадь распространения, встречаясь лишь в бассейне р. Волмы. Данный комплекс представлен в основном видами следующих родов: *Darwinula*, *Sichonella*, *Tatariella*, *Darwinuloides*. Характерными видами этого комплекса являются *Darwinula parallela* (Spizh.), *D. inornata* var. *macra* Lun., *D. futschiki* Kasch., *Suchonella typica* Spizh., *S. cornuta* Spizh., *S. emphasis* Misch., *Tatariella libera* Misch., *T. stricta* Misch., *Darwinuloides tatarica* (Posn.), *D-s swijazhica* (Schar.).

Анализ видового состава остракод показывает, что описываемый комплекс несколько напоминает комплекс *Suchonella typica S. cornuta*, но отличается от него уменьшением количества остракод рода *Darwinula*, резким сокращением

рода *Suchonella* и появлением в большом количестве видов рода *Darwinuloides*.

Отложения нижнего триаса залегают трансгрессивно на разных горизонтах татарского яруса и достигают максимальной мощности (285 *м*) в наиболее погруженной части Московской синеклизы. Нижнетриасовые отложения по микрофауне всегда рассматривались в едином стратиграфическом ранге (серия, ярус, горизонт) без каких-либо дробных подразделений.

На основании литологического состава пород и распространения остракод автор выделила три зоны: 1) Gerdalia variabilis, Darwinula mera; 2) Darwinula postparalella, Marginella necessaria; 3) Darwinuloides kostromensis, D-s justus.

Зона Gerdalia variabilis и Darwinula mera соответствует нижней красноцветной толще индского яруса или рябинскому или краснобаковскому горизонтам Г. И. Блома и В. И. Игнатьева (1956 г.). Эта часть разреза трансгрессивно залегает на различных горизонтах татарского яруса и представлена коричневато-красными, реже голубовато-серыми глинами с подчиненными прослоями алевролитов, песков, песчаников, реже гравелитов и мелкогалечных конгломератов. С запада на восток литологическая характеристика разреза несколько меняется за счет увеличения мощности прослоев песка и алевролитов. Общая мощность изменяется от 70 до 100 *м*. Нижняя граница этой зоны совпадает с границей двух систем — пермской и триасовой — и выражается сменой довольно крупных раковин рода *Darwinula* видами с удлиненной и низкой раковиной рода *Gerdalia*. Комплекс остракод этой зоны представлен видами двух родов: *Darwinula* и *Gerdalia*. Наиболее характерными видами являются *Darwinula mera* Misch., *D. sima* Misch., *D. prisca* Misch., *Gerdalia compressa* Misch., *G. variabilis* Misch., *G. rixosa* Misch. Довольно часто встречаются виды: *Darwinula triassiana* Bel., *D. oblonga* Schn., *D. fragilis* Schn., *D. ochianensis* Mand., *Gerdalia longa* Bel., *G. wetlugensis* Bel., *G. noinskyi* Bel., *G. dactyla* Bel., *G. tichonovichi* Bel., *G. clara* Misch., но они имеют широкое вертикальное распространение по всему разрезу индского яруса.

Весь комплекс в целом определяет приуроченность отложений к нижней части индского яруса, так как подавляющее большинство видов появляется здесь впервые и лишь небольшое число их переходит в вышележащие отложения. Анализ видового состава остракод показывает, что для этой зоны характерна вспышка видообразования рода *Gerdalia*, сопровождающаяся массовым развитием удлиненных низких раковин.

Зона Darwinula postparalella, Marginella necessaria соответствует средней слоистой толще или шилихинскому горизонту. Эта часть разреза нижнего триаса имеет своеобразное строение, которое наиболее ясно выражено на западе. Разрез начинается пачкой песков с прослоями слоистых глин и песчаников мощностью до 15 *м*. Выше залегает пачка (около 15 *м*) переслаивания глин и алевролитов в средней части с прослоем оолитовых глинисто-карбонатных пород и светло-серого органогенного известняка, переполненного раковинами гастропод. Гастроподовый слой прослежен во многих разрезах западной части и может быть маркирующим. Среди тонкого переслаивания глин и алевролитов обнаружена сероцветная пачка, сложенная светло-серыми глинистыми алевролитами и серыми глинами с обильным скоплением раковин остракод, растительного детрита, кусочков обугленной древесины, отпечатков листовой флоры *Pleuromei rossica* Neub. и богатым комплексом спор и пыльцы. Мощность сероцветной пачки увеличивается с востока на запад от нуля до 28 *м*. Завершается разрез слоистой толщи переслаиванием (мощностью до 35 *м*) алевролитов, песков и слоистых глин с прослоями песчаников. В слоистой толще обнаружены скопления мелких косточек и чешуи рыб, гастропод, пелеципод, филлопод, остракод, обломки мшанок, конодонт, песчаных фораминифер, спор и пыльцы.

В бассейнах рек Унжи, Ветлуги, Вохмы характер осадков средней толщи резко меняется. Здесь отсутствует сероцветная пачка, а слоистые глины встречаются лишь в отдельных прослоях, имеющих подчиненное значение. Разрез в целом становится более однородным, опесчаненным и грубым, что отрицательно отразилось на составе фауны. Из органических остатков встречаются редкие раковины филлопод и остракод. Таким образом, средняя толща представлена

осадками двух фациальных типов. Один тип развит в бассейнах рек Унжи, Ветлуги и Вохмы, другой — в районе городов Вологды, Грязовца, Костромы, Рыбинска, Ярославля.

Нижняя граница слоистой толщи представлена прослоем мелкозернистых полимиктовых песков с включениями плотных глин или прослоем гравелита, выдержанного на всей площади.

Средней толще соответствует зона Darwinula postparalella и Marginella necessaria, систематический состав остракод которой представлен родами *Darwinula*, *Gerdalia*, *Suchonella*, *Darwinuloides*, относящимися к семейству Darwinulidae, родами *Marginella*, *Glinocypris* из семейства Cyprididae и родами *Wetluginella*, *Nerechtina*, *Kostromella* семейства Cytheridae. Из рода *Darwinula* наиболее часто встречаются *Darwinula arta* Lub., *D. ubeiterata* Mand., *D. accuminata* Bel., *D. postparalella* Misch., *D. modesta* Misch., *D. aceris* Misch., *D. legitima* Misch., *D. falcata* Misch. Из рода *Suchonella* обнаружены лишь два вида: *Suchonella stelmachovi* Spizh. и *S. buginella* Misch., распространенные также в подстилающих и реже в залегающих выше отложениях. Виды рода *Gerdalia* встречаются здесь в меньшем количестве, чем в отложениях нижележащей зоны. Из них определены *Gerdalia dactyla* Bel., *G. wetlugensis* Bel., *G. ampla* Misch., *G. clara* Misch. Все перечисленные виды рода *Gerdalia* встречаются также в отложениях нижележащей зоны. Род *Darwinuloides* представлен только одним видом *Darwinuloides asymmetrica* Misch., который значительно чаще встречается в отложениях вышележащей зоны.

Помимо остракод семейства Darwinulidae, довольно часто встречаются представители родов *Marginella*, *Wetluginella*, *Nerechtina*, *Kostromella*. Наиболее часты следующие виды этих родов: *Marginella necessaria* Misch., *M. integera* Misch., *M. triassiensis* Misch., *Wetluginella optata* Misch., *W. ruinosa* Misch., *Nerechtina plana* Misch., *N. cordata* Misch., *Kostromella aspera* Misch., *K. solubris* Misch. Все перечисленные виды встречаются только в этой части разреза и лишь единичные виды рода *Wetluginella* обнаружены в отложениях подстилающей зоны. Для зоны в целом характерно усиленное видообразование рода *Darwinula* и вспышка родообразования остракод семейств Cyprididae и Cytheridae. По развитию остракод этих семейств комплекс несколько напоминает пресноводный комплекс богдинской свиты, описанный Г. Ф. Шнейдер [13]. Общность выражается только в семейственном составе остракод, тогда как родовая и видовая характеристики различны.

В бассейнах рек Унжи, Ветлуги, Вохмы преобладает дарвинулидный состав остракод, а представители семейств Cyprididae и Cytheridae очень редки. В некоторых разрезах они совсем отсутствуют. Обеднение комплекса происходит не только за счет исчезновения некоторых родов, но и за счет сокращения количественной характеристики каждого вида. Такое изменение состава микрофауны связано с большим опесчаниванием осадков на восточных участках территории по сравнению с западными. Таким образом, в средней части выделяются два одновозрастных комплекса остракод: один — на западе, другой — на востоке. Первый комплекс чрезвычайно богат и разнообразен по видовому и родовому составу остракод, второй значительно беднее и отличается от первого сокращением видов рода *Darwinula*, а также уменьшением количества остракод семейств Cyprididae и Cytheridae.

Наличие двух комплексов обусловлено фациальным различием этой части разреза в западных и восточных районах.

Видовой и родовый состав этой зоны существенно отличается от зон Gerdalia variabilis и Darwinula mera.

Зона Darwinula postparalella, Marginella necessaria характеризуется массовым развитием остракод рода *Darwinula*, уменьшением видов рода *Gerdalia* и усиленным родообразованием остракод из семейств Cyprididae и Cytheridae с возникновением кратковременно существовавших родов *Marginella*, *Wetluginella*, *Nerechtina*, *Kostromella*, тогда как для нижней зоны характерно усиленное видообразование рода *Gerdalia* при подчиненном значении остракод рода *Darwinula*. Следовательно, граница двух зон резкая и обусловлена переломным моментом в филогенетическом развитии ведущих родов семейства

Darwinulidae и вспышкой родообразования семейств Cypridiidae и Cytheridae.

Зона Darwinuloides kostromensis, D-s justus соответствует верхней пестроцветной толще или спасскому и, возможно, федоровскому горизонтам. Эта толща встречается в наиболее погруженной части Московской синеклизы, где перекрывается более молодыми юрскими отложениями. Она представлена глинами с подчиненными прослоями песков и песчаников. Глины ярко-красные, красно-бурые с голубовато-серыми пятнами и разводами. В отдельных прослоях они сильно обогащены песчаным материалом и переходят в песчаники. На некоторых участках верхи этой толщи содержат окатанные зерна глауконита. Органические остатки встречаются здесь значительно реже, чем в подстилающей толще. Мощность не превышает 80 *м*.

Зона Darwinuloides kostromensis и D-s justus характеризуется довольно бедным составом остракод по сравнению с нижележащей зоной. Комплекс представлен в основном двумя родами: *Darwinula* и *Darwinuloides*.

Наиболее частыми видами рода *Darwinula* являются: *Darwinula fragilis* Schn., *D. oblonga* Schn., *D. gerdae* (Gleb.), *D. pseudoinornata* Bel., *D. vocalis* Misch., *D. unzhica* Misch., *D. regia* Misch.

Остракоды рода *Darwinuloides* образуют вспышку видообразования, хотя и представлены небольшим количеством экземпляров каждого вида. Это — *Darwinuloides kostromensis* Misch., *D-s justus* Misch., *D-s asymmetrica* Misch., *D-s* (?) *russianica* Misch.

Остракоды рода *Gerdalia* встречаются очень редко, они почти полностью отсутствуют.

Микрофаунистический состав этой зоны показывает, что остракоды рода *Darwinuloides* преобладают по сравнению с остракодами рода *Darwinula*, а виды рода *Gerdalia* почти полностью затухают. Нижняя граница зоны обосновывается преобладанием рода *Darwinuloides* над родом *Darwinula*, исчезновением родов семейств Cypridiidae и Cytheridae, широко развитых в средней толще нижнего триаса.

Выделение трех микрофаунистических зон обосновано этапностью развития основных родов семейств Darwinulidae, Cypridiidae и Cytheridae. Наиболее резкий переломный момент в развитии остракод семейства Darwinulidae отмечается на границе двух систем — пермской и триасовой. Он фиксируется обильной вспышкой видов рода *Gerdalia*, с одной стороны, и полным затуханием остракод типа *Darwinula paralella* — с другой. Следующий переломный момент намечается на границе двух зон ветлужской серии: зоны Gerdalia variabilis, Darwinula mera и зоны Darwinula postparalella, Marginella necessaria. Он обусловлен вспышкой родообразования из семейств Cypridiidae и Cytheridae и принят нами за подъярусную границу. Таким образом, граница этих двух зон делит индский ярус на два подъяруса: нижний — в объеме зоны Gerdalia variabilis, Darwinula mera и верхний, соответствующий двум зонам: Darwinula postparalella, Marginella necessaria и Darwinuloides kostromensis, D-s justus.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова З. Д. Характеристика татарского яруса по фауне. Труды МФ ВНИГРИ, вып. 1, 1949.
2. Белоусова З. Д. Остракоды нижнего триаса. Бюлл. МОИП, отдел геолог. т. XXXVI (1), 1961.
3. Белоусова З. Д. Остракоды верхнепермских отложений центральной и и северо-восточной области Русской платформы. Труды совещ. по уточнению унифицированной схемы стратиграфии палеозоя Волго-Уральской нефтегаз. провинц. Изд-во «Недра», 1965.
4. Блом Г. И., Игнатьев В. И. Стратиграфическая схема нижнетриасовых отложений бассейна Верхней Вятки. Ученые зап. Казанского гос. ун-та, т. 115, кн. 8, 1965.
5. Блом Г. И. Нижнетриасовые отложения Волго-Вятского междуречья. Труды ВНИГНИ, вып. 29, т. 1, Триасовая система, 1965.
6. Горошкова В. А., Фрухт Д. Л. Нижнетриасовые отложения Кинешмо-Костромского Поволжья бассейна р. Ветлуги и верховья рек Камы и Вятки. Геология нефти, № 7, 1960.
7. Кашеварова Н. П. Новые виды остракод верхнепермских (уфимских и и татарских) отложений Южного Тимана и Волго-Уральской области. Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 115. Микрофауна СССР, сб. IX, 1958.

8. Кочеткова Н. М. Стратиграфическое расчленение верхнепермских отложений Западной Башкирии по фауне остракод. Сб. по полезн. ископ. и геол. Южного Урала, вып. 4, 1959.
9. Лукин В. А. К вопросу о находках представителей родов *Volganella, Scharapova et Mandelstam* в верхнетатарских отложениях Горьковского Поволжья. Ученые зап. Казанского гос. ун-та, т. 121, кн. 9, 1961.
10. Люткевич Е. М. О нижней границе триаса на Русской платформе. Труды ВНИГРИ, вып. 190, 1962.
11. Мишина Е. М. Расчленение татарских отложений Костромской области по остракодам. Труды Второго гидрогеологического управления, вып. 4, 1965.
12. Мишина Е. М. Расчленение нижнетриасовых отложений ветлужской серии нижнего триаса по остракодам. Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, 1965.
13. Шнейдер Г. Ф. Стратиграфическое значение остракод нижнетриасовых отложений Русской платформы. Труды Всесоюзн. совещ. по уточнению унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, т. 1. Триас. Гостоптехиздат, 1960.

М. К. КЮНТЦЕЛЬ (Второе гидрогеологическое управление)

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ТРИАСА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Второе гидрогеологическое управление с 1959 г. проводило детальные геологические и гидрогеологические исследования на территории Костромской области. Для обоснования стратиграфического расчленения мезозойских и верхнепалеозойских отложений территории Костромского Поволжья и бассейнов рек Унжи и Ветлуги наряду с изучением фауны использовался также спорово-пыльцевой анализ. В исследуемом районе широко распространены триасовые отложения. В разрезе их установлены только осадки нижнего отдела. Они представлены толщей пестроцветных и красноцветных глин, песков, алевролитов и песчаников, среди которых встречаются редкие прослои сероцветных пород. Отложения триаса содержат фауну остракод, филлопод и кости позвоночных, характерных для ветлужской серии нижнего триаса. Иногда встречаются макроскопические растительные остатки, а также споры и пыльца растений. Мощность нижнетриасовых отложений около 280 *м*.

В результате детальных палинологических исследований в данном разрезе триасовых отложений нам удалось выявить два спорово-пыльцевых комплекса, резко отличных друг от друга.

Наиболее древний спорово-пыльцевой комплекс установлен в разрезах целого ряда колонковых скважин, расположенных в северо-восточной части Костромской области. Он приурочен к нижним слоям индского яруса, соответствующим рябинскому и краснобаковскому горизонтам схемы Г. И. Блома, разработанной для бассейна рек Вятки и Ветлуги, и нижней микрофаунистической зоне с *Gerdalia variabilis*, *Darwinula mera*, выделенной Е. М. Мишиной. Часто породы, содержащие пыльцу и споры, залегают вблизи контакта нижнетриасовых отложений с верхнепермскими.

Этот спорово-пыльцевой комплекс отличается богатством видового и родового состава. По неполному списку в нем насчитывается до 100 видов. Во всех полученных спектрах доминирует пыльца голосеменных, составляющая от 50 до 92%. В составе пыльцы господствует группа форм с двумя воздушными мешками и ребристой экзиной тела типа *Glossopteris*, которые достигают 40—60% от общего количества микроспор. По характеру пыльцевых зерен в этой группе можно выделить две подгруппы.

К первой подгруппе относятся виды, пыльцевые зерна которых несут на своем теле большое число ребер (чаще всего от 5 до 10) с узкими межреберными пространствами. К ним относятся *Striatopodocarpites* sp., *Striatopodocarpites oblongus* Sauer, *Striatopodocarpites* cf. *nudus* (Lub.) Sauer, *Striatohaploxypinites* sp., *Striatohaploxypinites perfectus* (Poluch.) Hart., *Striatohaploxypinites multistriatus* (Balme et Hen.), *Striatoabiecites sedovai* (Poluch.) Hart.

Во вторую подгруппу входят виды, пыльцевые зерна которых имеют на теле широкие ребра (тяжи) в количестве от 3 до 6 и широкие межреберные пространства. Представители этой подгруппы объединены в формальный род *Taeniaesporites* Lesch. Среди них в большом количестве определены виды, сходные

с *Taeniaesporites novimundi* J a n s. (до 16%), описанным Джансонпусом из отложений нижнего триаса Западной Канады, *Taeniaesporites noviaulensis* L e s c h. (до 10%), выделенным в кейпере Западной Европы, и *Taeniaesporites obex* B a l m e, описанным Бейлмом [14] из нижнего триаса Австралии. Кроме того, определены новые виды *Taeniaesporites* sp. (до 15—17%).

Перечисленные виды характерны для этого комплекса и не были встречены в верхнепермских комплексах. Неребристая пыльца, сходная с современными хвойными семейств Podocarpaceae и Pinaceae в комплексе развита слабо (до 3%). Содержание пыльцы гинкговых и цикадовых колеблется в широких пределах (от 5 до 20%), в отдельных разрезах достигая 40—47%.

Реликтовая пыльца пермского периода *Vittatina* L u b., *Cordaitales*, *Caytoniales*, *Lebachia* и *Ullmannia* встречается спорадически в виде единичных зерен.

Споры папоротникообразных имеют подчиненное значение (8—31%). Среди них встречены споры типа *Eguisetites* и Calamitaceae: *Leiotriletes calamitaeformis* K.-M., *L. microrugosus* (I b r.) N a u m., *L. equisetiformis* K.-M., (*Equisetites*?), *Calamospora* sp., *L. microdiscus* K.-M., *Neocalamitites punctata* M a l., *Selaginella* sp., Osmundaceae, Marattiaceae, *Todites* (?) *multispina* M a l., *Danaeopsites* (?) *brevispina* M a l., *Lophotriletes* sp., *Leptolepidites* cf. *verrucatus* C o u p e r, *Gnetaceaepollenites* sp., *Schizaeaceites* sp. Последние три рода встречены только в этом спорово-пыльцевом комплексе. В небольшом количестве найдены споры *Camptotriletes* sp., *Chomotriletes* sp., *Periplecotriletes* sp. Наиболее распространены споры *Zonotriletes* W a l t z, у которых на теле и отворочке наблюдаются скульптурные украшения в виде бугорков, шипиков или извилистых мелких складочек. В некоторых образцах обнаружены единичные споры, сходные со спорами *Pleuromeia* sp.

Пыльца невыясненной систематической принадлежности играет весьма незначительную роль и за редким исключением количество ее не превышает 3—5%; встречены пыльцевые зерна (типа *Podozamites*) *Azonaletes-asaccites* K.-M.

Этот спорово-пыльцевой комплекс в общих чертах сходен с комплексами, полученными В. В. Зауер [1, 2] из отложений нижнего триаса Зауралья, Г. М. Романовской [10] из нижней части туринской серии нижнего триаса Тургайского прогиба, В. С. Малявкиной [7, 8] из нижней части ветлужского яруса Западного Приуралья, Эмбенского района и Индерского поднятия, а также с комплексом Э. А. Копытовой (1963 г.) для нижнего триаса бассейна р. Илек.

Второй спорово-пыльцевой комплекс обнаружен на западе Костромской области, к западу и югу от г. Костромы. Он выделен в слоистых серых и темно-серых глинисто-алевритовых породах, залегающих в средней части индского яруса и соответствующих шилихинскому горизонту схемы Г. И. Блома или средней микрофаунистической зоне с *Darwinula postparallela*, *Marginella necessaria*, определенной Е. М. Мишиной. В этих же отложениях автор и геологи А. А. Кириченко и Н. М. Палтовой нашли растительные остатки, которые В. С. Мейнен отнес к виду *Pleuromeia rossica* N e u b.

Находки остатков плаунового растения *Pleuromeia* представляют большой интерес, так как встречаются очень редко. Они тем более важны, что в этих же отложениях нами выделены споры этого растения. Присутствие спор *Pleuromeia* отличает второй спорово-пыльцевой комплекс от первого. Содержатся эти споры в большом количестве — от 18 до 72% (в среднем 40%). Найденные споры отнесены к *Pleuromeia* на основании их сходства со спорами *Pleuromeia rossica* N e u b., выделенными из спорангиев и описанными Е. Д. Заклинской.

Наряду с широким развитием плевромей в данном комплексе отмечается присутствие спор типа хвощевых, каламитовых — *Leiotriletes calamitaeformis* K.-M., (Calamitaceae?) *L. microdiscus* K.-M., *L. rotundus* N a u m. (*Equisetites* sp.), *Neocalamitites punctata* M a l. — и спор Selaginellaceae, Marattiaceae, Osmundaceae, *Danaeopsites* (?) *brevispina* M a l., *Leptolepidites verrucatus* C o u p e r, *Periplecotriletes obducta* (M a l.) K.-M., *Chomotriletes*, редко Gleicheniaceae, *Phlebopteris* и *Coniopteris*. Кроме этого, встречены крупные споры, сходные со спорами *Krauselisporites cuspidus* B a l m e., описанными для нижнего триаса Западной Австралии [14].

В пыльцевой части спектра доминирует пыльца *Ginkgocycaophytus* Samoil (от 14 до 70%). Содержание ребристой пыльцы (*Striatopinites, Striatopodocarpites, Taeniaesporites*) очень мало (0,5—1%). Пыльца, сходная с современными хвойными семействами Pinaceae и Podocarpaceae, также малочисленна. Исключительно редко встречается пыльца *Cordaitales, Caytoniales*. Пыльца *Vittatina* отсутствует. Как можно видеть, этот спорово-пыльцевой комплекс резко отличен от первого комплекса.

Спорово-пыльцевые комплексы с *Pleuromeia* в других районах Советского Союза изучены еще весьма слабо. Е. Д. Заклинская описала споры *Pleuromeia rossica* Neub. из ветлужского яруса на р. Шексне (в котловине, на месте Рыбинского водохранилища). В других случаях видовая принадлежность спор неясна. Возраст отложений, в которых встречаются споры *Pleuromeia*, указывается как раннетриасовый или вообще триасовый. Для района Северного Приуралья спорово-пыльцевой комплекс с *Pleuromeia* датируется оленекским возрастом. Подавляющее большинство местонахождений растительных остатков *Pleuromeia* обнаружено также в отложениях оленекского яруса.

Учитывая эти и некоторые другие неопубликованные данные, следует обратить внимание на необходимость дальнейшего уточнения возраста пород, из которых выделен второй спорово-пыльцевой комплекс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заузр В. В. О позднепермской флоре района Соликамска (по данным спорово-пыльцевого анализа). Палеонтологический журнал, № 4, 1960.
2. Заузр В. В. Пермская флора Соликамска. Палеофитологический сборник, Труды ВНИГРИ, вып. 239, 1965.
3. Зоричева А. И., Седова М. А. Материалы по палинологии и стратиграфии. Труды ВСЕГЕИ, 1954.
4. Кара-Мурза Э. Н. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения мезозойских отложений Хатангской впадины. Труды НИИГА, т. 109, 1960.
5. Кюнтцель М. Н. Новые данные о находке Pleuromeia в отложениях нижнего триаса северо-восточных районов Русской платформы. Значение палинологического анализа для стратиграфии и палеофлористики. Ко II междунар. палинол. конфер. Утрехт, Нидерланды, 1966.
6. Любер А. А., Вальц И. Э. Атлас спор и пыльцы палеозоя СССР. Труды ВСЕГЕИ, вып. 139, 1941.
7. Малявкина В. С. Верхнетриасовые, нижнеюрские и среднеюрские спорово-пыльцевые комплексы восточного и западного Приуралья. Палеонтологический сб. Труды ВНИГРИ, вып. 75, 1953.
8. Малявкина В. С. Споры и пыльца из триасовых отложений Западно-Сибирской низменности. Труды ВНИГРИ, вып. 231, 1964.
9. Наумова С. Н. Труды XVII сессии Междунар. геол. конгр. (1937), т. 1. ОНТИ, 1939.
10. Романовская Г. М. Триасовые нижне- и среднеюрские спорово-пыльцевые комплексы Западного Казахстана. Докл. сов. палинологов к I междунар. палинол. конфер. 1962.
11. Мишина Е. М. Расчленение татарских отложений Костромской области по остракодам. Труды Второго гидрогеол. управления, сб., № 4, 1965.
12. Самойлович С. Р. Споры и пыльца из пермских отложений Чердынского и Актюбинского Приуралья. Палеоботанический сб. Труды ВНИГРИ, вып. 75, 1953.
13. Челышев В. И., Варюхина Л. М. Стратиграфия и спорово-пыльцевые комплексы верхнепермских и триасовых отложений Печорского Урала и гряды Чернышева. Труды Коми филиала АН СССР, № 10, 1960.
14. Balme B. E. Plant microfossils from the lover Triassic of Wesern Australia. Palaeontology, vol. 6, p. 1, 1963.
15. Couper R. A. British Mesozoicus microspores and pollen grains. Paleontographica, vol. 103, Abt. B., 1958.
16. Kräusel R. und Leschik L. Die Keuperflora von Neuewelt bei Basel. Schweizerische Paleontologische Abhand., bd. 72, 1956.

Э. А. МОЛОСТОВСКИЙ (Саратовский государственный университет)

ПАЛЕОМАГНИТНЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ПЕРМО-ТРИАСА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ПРЕДУРАЛЬСКОГО ПРОГИБА

В течение 1963—1966 гг. НИИ геологии при Саратовском государственном университете проводились палеомагнитные исследования красноцветов перми и нижнего триаса юго-востока СССР. За этот период в районах Оренбургской области, Башкирии и Татарии были изучены многочисленные фаунистически охарактеризованные разрезы, которые охватывают стратиграфический интервал от уфимского яруса перми до оленекского яруса триаса включительно. Палеомагнитные работы проводились в тесной связи с геологическими исследованиями, что обеспечивало надежную стратиграфическую привязку ориентированных образцов. При отборе образцов предпочтение отдавалось коричневым алевролитам и глинам, которые отличаются сравнительно высокой магнитной стабильностью и лучше других пород сохраняют первичную остаточную намагниченность.

Более половины пород коллекции оказались в той или иной мере подмагниченными современным магнитным полем и потребовалось введение поправки на частичную нестабильность. Все без исключения образцы прошли временную чистку, часть их подверглась размагничиванию в переменном магнитном поле напряженностью 250—400 *э* и при нагревании до 100° С в течение 4—5 *ч*.

Все это позволило в значительной мере избавиться от вторичной вязкой намагниченности, возникшей под действием современного магнитного поля Земли. Сохранившаяся стабильность намагниченности компонента рассматривалась как первичная, а данные по замерам «очищенных» образцов использовались при палеомагнитных построениях. Особое внимание уделялось отбору пород без видимых вторичных изменений, что позволило исключить возможное влияние вторичной химической намагниченности.

Палеомагнитный разрез перми и триаса изученных районов имеет следующее строение. Породы уфимского, верхнеказанского и нижнетатарского возрастов обладают отрицательной намагниченностью. В настоящее время еще не получены данные по верхним горизонтам уфимского яруса, нижнеказанским морским отложениям и средней части нижнетатарского подъяруса. Если в перечисленных интервалах не будут выделены зоны прямой намагниченности, то выводы А. Н. Храмова [3] о существовании в начале верхней перми магнитного поля обратной полярности получат дополнительное фактическое подтверждение. На нашей схеме все образования верхней перми, исключая отложения верхнетатарского подъяруса, объединяются предварительно в единую зону отрицательной намагниченности.

В конце перми — начале триаса магнитное поле Земли испытало, по-видимому, неоднократные инверсии, что фиксируется сейчас зонами разной намагниченности в отложениях верхнетатарского подъяруса и нижнего триаса. В разрезе верхнетатарского подъяруса Предуральского прогиба выделяются три палеомагнитные зоны: нижняя положительная, средняя отрицательная и верхняя положительная. На Русской платформе этот стратиграфический интервал представлен, по А. Н. Храмову [3], четырьмя зонами различного знака. В Предуралье, как можно видеть из сравнения разрезов, выпадает верхняя отрицательная зона, которая приурочена в Заволжье к верхам кутулукской свиты, а на севере к слоям девятой свиты Кассина. Отсутствие этой зоны в разрезе Предуралья связано скорее всего с крупным предтриасовым размывом.

Разрез нижнего триаса Южного Приуралья, судя по палеомагнитным данным, является наиболее полным континентальным разрезом Европейской части СССР. В ветлужской серии здесь установлены [1] три палеомагнитные зоны: нижняя и верхняя положительные и средняя отрицательная. В первом приближении они соответствуют трем группировкам позвоночных, выделенных здесь В. Г. Очевым.

Нижняя палеомагнитная зона соответствует в общем зоне примитивных амфибий группы *Bentosuchus uralensis* O t s c h e v.

Вторая отрицательная зона характеризует среднюю часть ветлужского разреза с фауной *Bentosuchus* sp. Верхняя положительная зона соответствует слоям с фауной ветлугозавров в ветлужской серии и переходит вверх по разрезу в отложения баскунчакской серии. Необходимо подчеркнуть, что сопоставление палеомагнитных и биостратиграфических зон можно проводить лишь в общих чертах, ибо по отдельным находкам позвоночных очень трудно установить точные границы их распространения в разрезе. Поэтому в отдельных случаях вполне возможны частичные переходы фауны той или иной группировки за границы палеомагнитных зон.

Палеомагнитные зоны нижнего триаса достаточно четко прослеживаются в разрезах различных регионов. Верхняя зона прямой намагниченности отчетливо фиксируется в Предуралье (верхи блюментальской — низы петропавловской свит), в разрезе горы Большое Богдо (верхняя красноцветная и богдинская свиты), в средней толще пестрых песчаников Северо-Германской впадины и в формации Моункоп США. Средняя зона отрицательной намагниченности охватывает среднюю часть блюментальской свиты в Предуралье, бузулукскую свиту в Заволжье и песчано-конгломератовую толщу на горе Большое Богдо. Нижняя зона известна пока лишь в Предуралье, где она начинает разрез ветлужской серии. На Общем Сырте она не установлена, что связано, скорее всего, с отсутствием здесь самых нижних горизонтов индского яруса. В связи с этим весьма интересны данные М. А. Шишкина и В. Г. Очева, которые отмечают отсутствие в Заволжье фауны типа *Bentosuchus uralensis*, известной из нижней части триаса Предуралья. В разрезе Большой Богдо [2] верхняя часть нижней красноцветной толщи по палеомагнитным данным отчетливо коррелируется с нижними горизонтами триаса Предуралья. Для того чтобы отнести ее к татарскому ярусу, как это принято рядом исследователей, необходимо допустить наличие в богдинском разрезе крупного перерыва, что противоречит здесь геологическим наблюдениям.

Анализ миграции магнитного полюса во времени позволяет дать косвенную оценку длительности перерыва между пермским и триасовым осадконакоплением в пределах Русской платформы. Древний магнитный полюс за этот период сместился к северу на 10—12°, что отмечал ранее А. Н. Храмов [3]. Столь резкий скачок за сравнительно короткий отрезок времени непонятен пока с физической точки зрения, однако он находит вполне удовлетворительное геологическое объяснение.

Изученные палеомагнитологами стратиграфические разрезы перми и триаса разделены на Русской платформе перерывами в осадконакоплении. Один из них приходится на средину татарского века, другой — на границу перми и триаса. Возможно, что эти перерывы носили длительный характер и охватывали значительные промежутки времени. Естественно, что координаты древнего полюса, определенные по породам из подобных разрезов, не могут иметь близких значений. Симптоматично, что положения виртуального полюса, установленные по непрерывным практическим разрезам уфимских, казанских и нижнетатарских пород, изменяются очень плавно, на 2—3° за отрезок времени, соответствующий приблизительно геологическому веку.

ЛИТЕРАТУРА

1. М о л о с т о в с к и й Э. А. Результаты палеомагнитных исследований нижнетриасовых отложений Оренбургского Приуралья. Тезисы докладов Седьмой всесоюзн. конф. по постоян. магнитн. полю и палеомагнетизму. Изд. АН СССР, 1966.

2. С л а у ц и т а й с И. П. Палеомагнитное изучение разрезов верхнепермских и триасовых отложений Южного Приуралья и Прикаспийской области. Палеомагнит. стратиграф. исследования. Труды ВНИГРИ, вып. 204, 1963.

3. Х р а м о в А. Н. Палеомагнитное изучение разрезов верхней перми и нижнего триаса севера и востока Русской платформы. Палеомагнит. стратиграфич. исследования. Труды ВНИГРИ, вып. 204, 1963.

А. Н. ДМИТРИЕВСКИЙ (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина)

ТЕРРИГЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И НИЖНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Выделение минеральных ассоциаций в верхнепермских и нижнетриасовых отложениях восточной части Прикаспийской впадины произведено по минералогическому составу обломочных зерен и цементирующей массы песчаников. Большое внимание уделено изучению количественного содержания глинистого цементирующего материала, а также состава акцессорных и аутигенных минералов.

Систематизация результатов исследования произведена с помощью треугольной пирамиды, в основании которой размещается треугольник, отражающий минералогический состав обломочных зерен. По высоте пирамиды откладывается процентное содержание глинистого цементирующего материала. Минералогический треугольник (рис. 1) полностью заимствован у А. Г. Коссовской [1]. В нем она выделила три минералогических семейства, каждое из которых состоит из нескольких групп песчаников. В семействе кварцевых песчаников (*I*) выделяются четыре группы песчаников: мономинеральные кварцевые (*1*), олигомиктовые кварцевые (*2*), аркозово-кварцевые (*3*) и граувакково-кварцевые (*4*). В семействе аркоз (*II*) имеются две группы: собственно аркозы (*1*) и граувакковые аркозы (*2*). В семействе граувакк (*III*) выделяются также две группы: собственно граувакки (*1*) и полевошпатовые граувакки (*2*). Кроме того, выделено «пустое поле» (*IV*) с содержанием полевых шпатов 75%. Введение трех дополнительных «дочерних» треугольников дает возможность детализировать состав основных компонентов — кварца, полевых шпатов и обломков пород.

При возрастании глинистого цементирующего материала минералогический треугольник занимает последовательно все более высокое положение в треугольной пирамиде.

В верхнепермских и нижнетриасовых песчаниках по содержанию глинистого цементирующего материала выделено 4 группы: песчаники, не содержащие глинистого цементирующего материала, или песчаники с хемогенным цементом; песчаники, содержащие глинистый цементирующий материал до 10, от 10 до 25 и 25% от породы. Соответственно этому минералогический треугольник находится сначала в основании треугольной пирамиды, а затем поднимается на $^1/_{10}$, на $^1/_4$ и на $^1/_2$ высоты пирамиды.

При помощи дополнительных построений учитывается состав цементирующей массы, изменение ее в диагенезе и эпигенезе, состав глинистых минералов, сортировка и окатанность обломочных зерен.

По данным палеонтологических, минералогических, литолого-петрографических и промыслово-геофизических исследований в верхнепермских отложениях выделены уфимский, казанский и татарский ярусы. Последний по палеонтологическим и минералогическим данным расчленяется на нижне- и верхнетатарский подъярусы. В нижнетатарском подъярусе на основании литологических и минералогических исследований выделены аргиллитово-песчаниковая и аргиллитовая толщи. Нижнетриасовые отложения по палеонтологическим, минералогическим, литологическим и промыслово-геофизическим

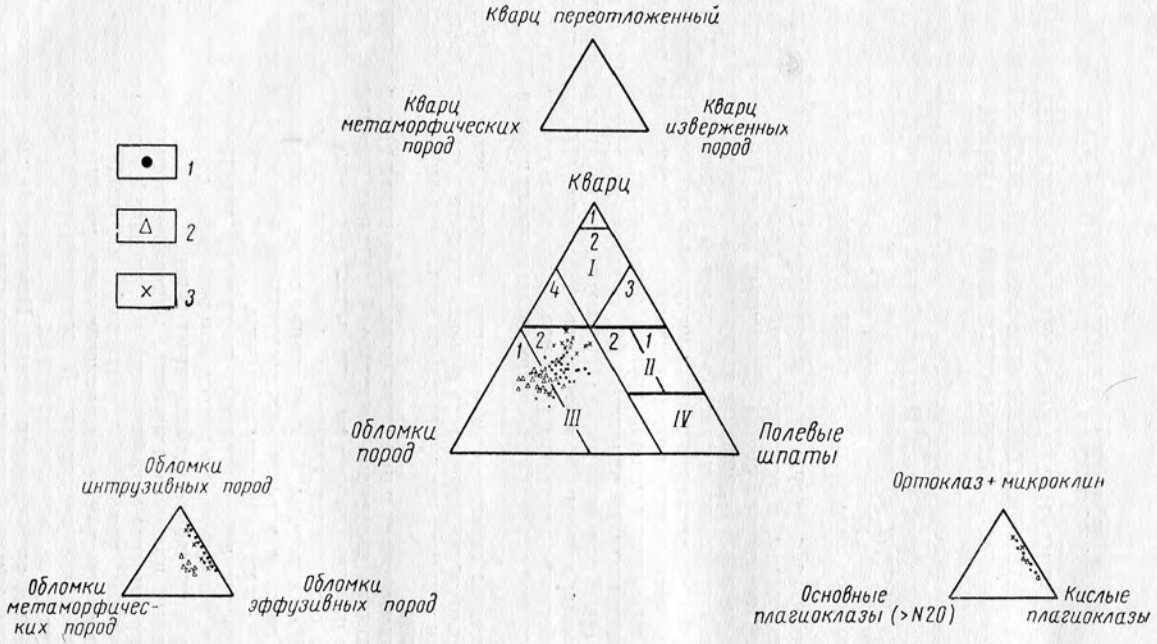


Рис. 1. Классификация песчаников по минералогическому составу (по А. Г. Коссовской, 1962).

Отложения: *1* — верхнепермские; *2* — ветлужские; *3* — баскунчакские.

данным разделены на ветлужскую и баскунчакскую серии. В ветлужской серии литологические и промыслово-геофизические исследования позволили выделить соркульскую, кокжидинскую и акжарскую свиты. Баскунчакская серия по литологическим и промыслово-геофизическим данным расчленена на кумсайскую и тасшийскую свиты.

Пески и песчаники широко распространены в разрезах верхнепермских и нижнепермских отложений изучаемых районов.

По разрезу слагающих зерен выделяются мелко-, средне-, крупно- и разнозернистые песчаники. В отложениях уфимского и казанского ярусов преобладают мелкозернистые, часто хорошо отсортированные, песчаники. Их доля в отложениях казанского яруса несколько возрастает, причем появляются разнозернистые песчаники. В татарских отложениях встречены косослоистые песчаники, в которых часто отмечается примесь гравийного и галечникового материала. В разрезе ветлужских отложений восточных районов Прикаспийской впадины песчаники преобладают над остальными породами. Несколько уменьшается их роль в отложениях баскунчакской серии нижнего триаса.

Обломочная часть песчаников составляет 50—90% породы и представлена кварцем, полевым шпатом, обломками эффузивных карбонатных, осадочных, метаморфических и кремнистых пород, зернами халцедона, биотита, хлорита, а также рудными и акцессорными минералами.

Кварц представлен угловатыми, иногда полуокатанными зернами с волнистым и равномерным угасанием. На поверхности некоторых зерен кварца хорошо заметны микровключения (пузырьки газа и игольчатые кристаллы) и микротрещины; последние иногда пересекают зерно в нескольких направлениях, что объясняет присутствие наряду с полуокатанными зернами кварца псаммитовой размерности более мелких остроугольных зерен кварца.

Полевые шпаты присутствуют повсеместно в виде неправильных иногда таблитчатых зерен и представлены ортоклазом, микроклином и плагиоклазами; среди последних преобладают кислые разности. Ортоклаз представлен мутными, буровато-серыми зернами, иногда обнаруживающими двойственное строение. Зерна микроклина встречаются значительно реже, чем остальные разновидности полевых шпатов. Плагиоклазы представлены как чистыми разностями с четкими полисинтетическими двойниками, так и сильно измененными зернами, часто переполненными серицитом. Среди зерен полевых шпатов широко развиты процессы каолинизации и сосюритизации. Следует отметить также пертитовые и антипертитовые сростки. Включения, как правило, имеют червеобразную, ленточную, веретенообразную форму и одинаковую оптическую ориентировку.

Обломки эффузивных пород представлены стеклами кислых и средних эффузивов, которые подверглись интенсивным, но разным по характеру изменениям. Одни из них в большем или меньшем количестве содержат бурые окислы железа, другие подверглись процессам хлоритизации, третьи явились объектом проявления этих процессов одновременно. В некоторых зернах имеются в большом количестве черные рудные минералы, а также включения акцессорных минералов и иногда серицита. Микролиты эффузивов иногда достигают значительных размеров, образуя порфировую структуру.

Обломки карбонатных пород представлены, как правило, хорошо окатанными зернами, сложенными пелитоморфным кальцитом. В отдельных зернах отмечена перекристаллизация кальцита, захватывающая в одних случаях центральную часть зерна, в других все зерно. Некоторые обломки карбонатных пород имеют хорошо выраженную спайность и иногда двойниковое строение. Изредка встречаются обломки органогенного известняка, сложенного почти нацело криноидеями. Следует отметить также присутствие обломков карбонатных пород оолитовой структуры.

Обломки метаморфических пород представлены в основном кварцитом с гетерогранобластовой и гранобластовой структурой мозаичного типа и кварцито-сланцем; встречаются также обломки серицитизированных глинистых сланцев.

Обломки кремнистых пород часто трудно отличимы от обломков эффузивных пород. Характерной их особенностью является тонкое агрегатное строение

с незначительным количеством точечных включений, имеющих в проходящем свете желтовато-бурую окраску.

Биотит имеет коричневато-бурую, зеленовато-коричневую и светло-зеленую окраски. При микроскопическом изучении отмечается деформация и обесцвечивание его зерен. Широко развиты также процессы хлоритизации биотита, чем и объясняется его зеленоватый оттенок. Иногда наблюдается полная аморфизация (бауэритизация) биотита и превращение его в бурые колломорфные сгустки, не реагирующие на поляризованный свет; имеются также зерна, позволяющие проследить все стадии этого процесса от неизмененного биотита до превращения его в бурые сгустки.

Обломки осадочных пород представлены желтовато-бурым мергелем и алевролитом с глинисто-халцедоновым цементом. Хлорит окрашен в темно-зеленый цвет и обычно равномерно распределен по площади шлифа.

В уфимских, казанских и татарских отложениях восточной части Прикаспийской впадины (рис. 1) общее содержание кварцита колеблется в пределах 20—45%, полевых шпатов 15—40%, количество обломков пород обычно не превышает 45—48%, что определяет преобладание в этих отложениях ассоциации полевошпатовых граувакк. Используя дополнительные треугольники А. Г. Коссовской, мы получили возможность детализировать состав основных компонентов. Так, установлено, что среди обломков пород в верхнепермских отложениях преобладают обломки эффузивных и карбонатных пород, тогда как количество обломков метаморфических пород не превышает 2—5%. Среди полевых шпатов преобладают отроклаз и кислые плагиоклазы № 12—20, в незначительном количестве присутствует микроклин.

В ветлужских отложениях восточной части Прикаспийской впадины установлено содержание кварца в количестве 25—40%, полевых шпатов 10—25%, содержание обломков пород увеличивается до 52%, а иногда до 58—64%. Подобный минералогический состав указывает на развитие ассоциации собственно граувакк. Детальное изучение показало, что в ветлужских отложениях, так же как и в верхнепермских, среди полевых шпатов преобладают ортоклаз и кислые плагиоклазы. В то же время отмечается резкое изменение состава обломков пород. Количество обломков эффузивных и карбонатных пород уменьшается до 33—35%, количество же обломков метаморфических пород увеличивается от 2—5 до 16—18%. Таким образом, общее содержание обломков пород в отложениях ветлужской серии увеличивается, причем качественно изменяется и их состав.

В отложениях баскунчакской серии восточной части Прикаспийской впадины кварц отмечен в количестве 45—50%, полевые шпаты 15—30% и обломки 30—40% (ассоциация полевошпатовых граувакк). По сравнению с верхнепермскими отложениями здесь увеличивается количество кварца и отмечается уменьшение количества обломков пород. Среди последних здесь так же, как и в верхнепермских отложениях, преобладают обломки карбонатных и эффузивных пород и почти полностью отсутствуют обломки метаморфических пород. Из полевых шпатов преобладают ортоклаз и кислые плагиоклазы.

Песчаники уфимского яруса (рис. 2) в пределах Западного Примугоджарья составляют 15—25% всех пород. Количество их прослоев увеличивается с приближением к горному Уралу. Характерной особенностью песчаников является хорошая сортировка обломочного материала и тонкая слоистость. В песчаниках, залегающих на размытой поверхности кунгурского яруса Актюбинского Приуралья, в краевой восточной полосе развития уфимских отложений (р. Табантал), А. К. Гусев (1965 г.) отмечает перекрестную косую слоистость.

Песчаники уфимского яруса серые, коричневато-серые, полимиктовые (ассоциация полевошпатовых граувакк) мелкозернистые со средним размером обломочных зерен 0,10—0,12 *мм*. Обломочная часть составляет 70—90% и состоит из угловатых зерен кварца, полевых шпатов, обломков карбонатных, эффузивных и кремнистых пород, халцедона, хлорита, а также рудных и акцессорных минералов. Сцементированы песчаники ангидритовым, реже карбонатно-ангидритовым цементом порового и базального типов. Отмечаются случаи коррозии обломочных зерен сульфатами.

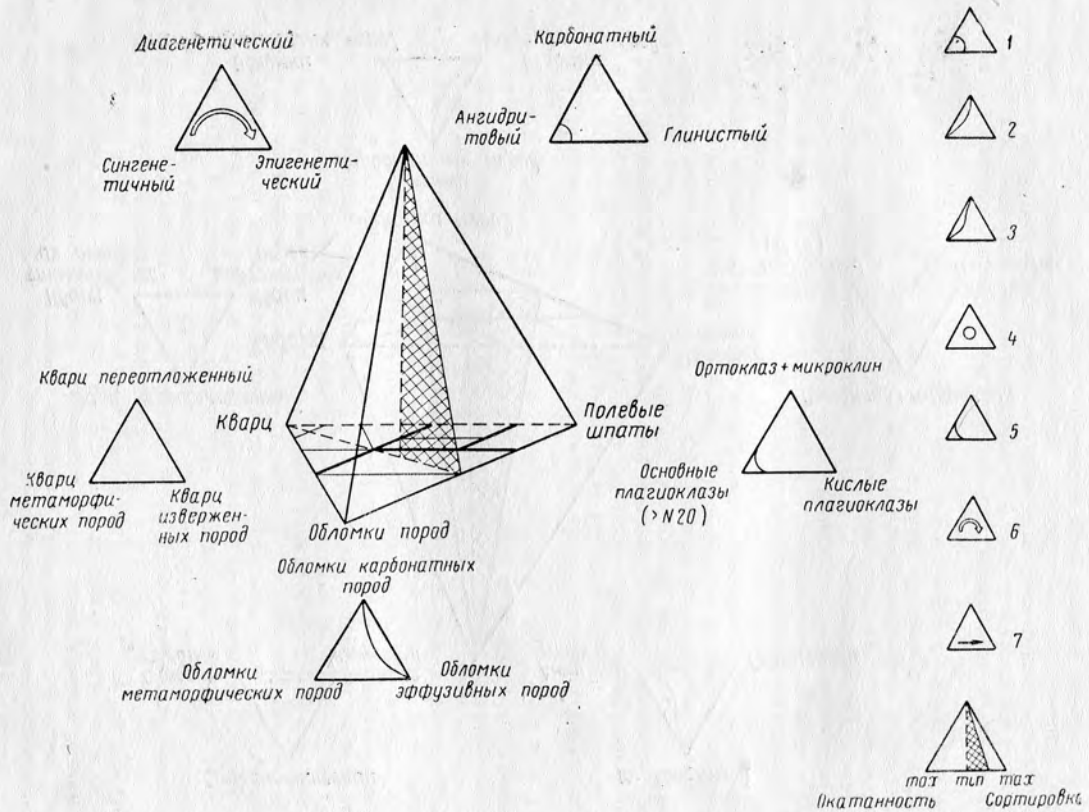


Рис. 2. Вещественный состав и структурные особенности песчаников уфимского яруса.

1 — преобладание одного компонента (до 80—90%); *2* — преобладание двух компонентов (до 80—90%); *3* — преобладание двух компонентов (до 80—90%) с подчиненным значением одного из них; *4* — компоненты присутствуют в равном количестве; *5* — компонент отсутствует; *6* — первичносингенетичный цемент подвергся структурным изменениям в диагенезе и эпигенезе; *7* — вторичное замещение цемента.

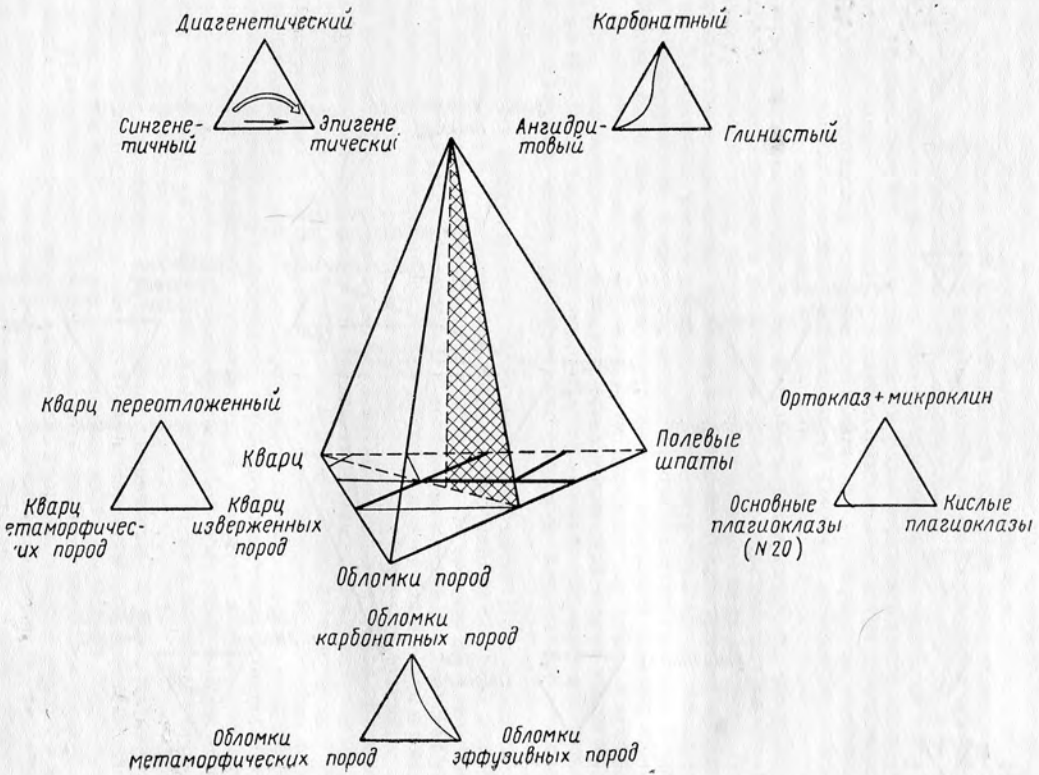


Рис. 3. Вещественный состав и структурные особенности песчаников казанского яруса.

Песчаники казанского яруса (рис. 3) в восточной части Прикаспийской впадины (Западное Примугоджарье) составляют 25—40% всех пород. Преобладают мелкозернистые, хорошо отсортированные песчаники. В отдельных разностях отмечается тонкая, волнистая и реже мелкая косая слоистость. В пределах Актюбинского Приуралья отмечаются крупно- и разнозернистые косослоистые песчаники, количество их возрастает при приближении к Уралу.

В песчаниках казанского яруса развита ассоциация полевошпатовых граувакк. Цвет песчаников коричневато-бурый, реже коричневато-серый и серый. Обломочная часть составляет 60—80% и представлена преимущественно угловатыми зернами мелкопесчаной размерности (0,12—0,14 *мм*). Минеральный состав: кварц, полевые шпаты, обломки карбонатных и эффузивных пород, а также халцедон, хлорит, биотит, рудные и акцессорные минералы. Цемент песчаников карбонатный, ангидритовый, ангидритово-карбонатный поровый и базального типа, преимущественно сингенетичный. Некоторая часть ангидритового материала, вероятно, является вторичной. На это указывают случаи замещения карбонатного цемента ангидритовыми. Обломочные зерна часто корродированы.

Песчаники аргиллитово-песчаниковой толщи нижнетатарского подъяруса (рис. 4) преобладают в разрезе, на их долю приходится 30—60% всех пород. В основании толщи залегают крупнозернистые косослоистые песчаники с примесью гравийных зерен и гальки. Выше по разрезу встречаются мелко-, средне- и разнозернистые песчаники, в которых описана косая разнонаправленная слоистость дельтового типа. В пределах Актюбинского Приуралья в восточных, расположенных близко к Уралу, районах отмечены песчаники с косой слоистостью руслового типа и реже с косой слоистостью временных потоков.

Песчаники коричневато-бурые, коричневато-красные, реже пестроцветные (ассоциация полевошпатовых граувакк). Преобладают угловатые обломочные зерна среднего размера 0,18—0,26 *мм*. Обломочная часть составляет 60—70% и представлена кварцем, полевым шпатом, обломками эффузивных и карбонатных пород, рудными и акцессорными минералами. Цемент песчаников карбонатный и глинисто-карбонатный, реже ангидритово-карбонатный, тип цемента— базальный и поровый. Глинистая часть цемента (10%) в обилии содержит тонко рассеянные окислы железа, что обусловливает красновато-коричневую окраску песчаников.

Песчаники песчаниково-аргиллитовой толщи нижнетатарского подъяруса (рис. 4) в пределах Западного Примугоджарья составляют 15—20% всех пород. Количество прослоев песчаника убывает вверх по разрезу. Характерна тонкая и волнистая слоистость, а также выдержанность остальных пластов на значительном расстоянии.

Песчаники коричневато-бурые, прослоями коричневато- и зеленовато-серые, полимиктовые (ассоциация полевошпатовых граувакк), мелкозернистые, реже средне- и разнозернистые со средним размером обломочных зерен 0,12—0,14 *мм*. Обломочная часть (60—80%) состоит из угловатых зерен кварца, полевых шпатов, обломков карбонатных, эффузивных и кремнистых пород, халцедона, хлорита, биотита, а также рудных и акцессорных минералов. Сцементированы песчаники карбонатным, глинисто-карбонатным, реже ангидритово-карбонатным и ангидритово-глинисто-карбонатным цементом базального и порового типов. Содержание глинистого вещества в цементе песчаников не превышает 10%. Большая часть ангидрита, по-видимому, является вторичной: отмечены случаи замещения ангидритом карбонатного и глинисто-карбонатного цементов. Описан аутигенный доломит и округлые сгустковые образования, сложенные пелитоморфным кальцитом.

Песчаники верхнетатарского подъяруса (рис. 5) залегают в виде слоев мощностью 5—7 *м*. На их долю приходится 20—55% всего разреза. По мере удаления от горного Урала уменьшается размер обломочных зерен: сначала исчезает примесь гравийных зерен и гальки, затем крупно- и грубозернистые песчаники сменяются разно- и мелкозернистыми. В то же время количество прослоев песчаника на площадях, удаленных от

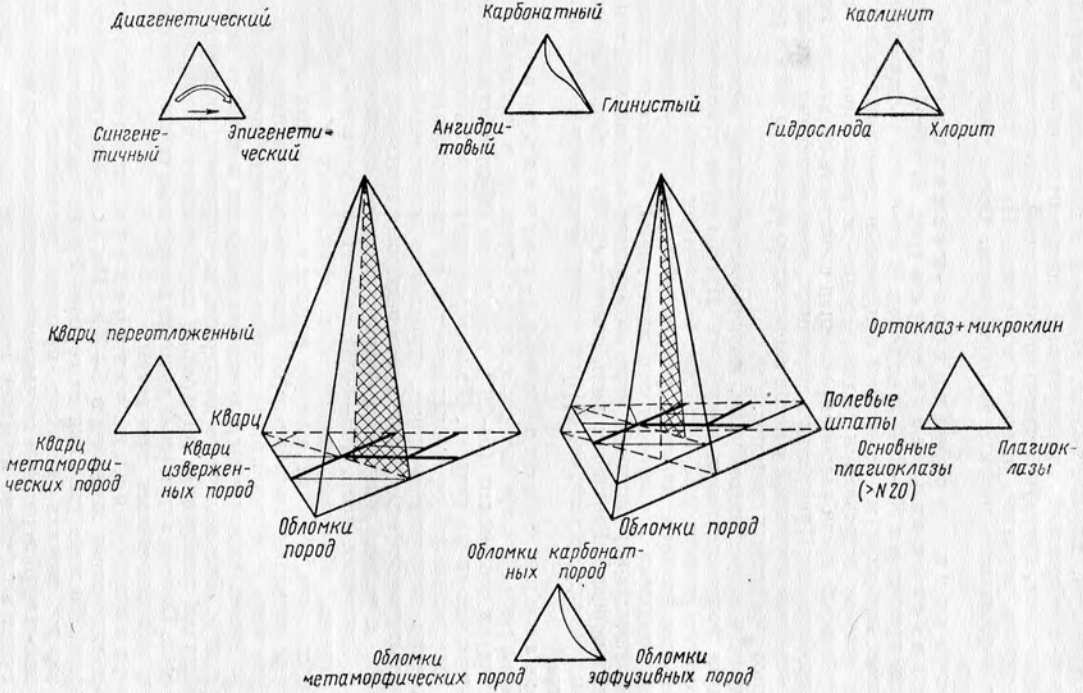


Рис. 4. Вещественный состав и структурные особенности песчаников нижнетатарского подъяруса.

горного Урала (Мортун, Кенкияк), в некоторых случаях больше, чем на площадях, расположенных ближе к Уралу (Шенгельший). Это обстоятельство в ряде случаев можно объяснить перераспределением обломочного материала в результате роста куполов. Вверх по разрезу количество песчаных пород сокращается. В верхнетатарском подъярусе отмечены горизонтальнослоистые и косослоистые песчаники; к последним иногда приурочены линзы гравелитов и конгломератов.

Песчаники коричнево-вишнево-красные, пестроцветные, пятнистоокрашенные. В песчаниках верхнетатарского подъяруса развита ассоциация полевошпатовых граувакк. Обломочная часть составляет 50—70% пород и представлена угловатыми, полуокатанными, зернами кварца, полевых шпатов, обломками карбонатных, эффузивных, кремнистых, реже метаморфических пород, а также халцедоном, биотитом, хлоритом, рудными и акцессорными минералами. Сцементированы песчаники глинисто-карбонатным и карбонатно-глинистым цементом базального и порового типов. Изредка отмечаются разности с карбонатным цементом. Содержание глинистого вещества в цементе песчаников достигает 20—40, а иногда и 50%. Представлен глинистый материал хлоритово-гидрослюдистой ассоциацией глинистых минералов. В верхних горизонтах подъяруса преобладает монтмориллонит с примесью гидрослюды и хлорита.

Пески и песчаники соркульской свиты (рис. 6) в пределах разведочных площадей Западного Примугоджарья составляют, как правило, 50—60% всех пород. В пределах некоторых площадей (Кок-Жиде, Кумсай) их доля в разрезе уменьшается до 20—30%. Базальный горизонт соркульской свиты, сложенный преимущественно песчаниками, в обилии содержит гальку и гравийные зерна. В восточном направлении при приближении к Уралу отмечается увеличение размера обломочных зерен, увеличение примеси гальки и гравия.

Пески и песчаники соркульской свиты кирпично-красные, зеленовато-серые, часто пестроокрашенные, полимиктовые (ассоциация собственно граувакк), мелко- и среднезернистые, часто крупно- и разнозернистые. Среди них отмечаются крепкие и слабо сцементированные разности. Обломочная часть составляет 60—80%. Представлена она кварцем, полевым шпатом, обломками метаморфических, карбонатных и эффузивных пород, халцедоном, биотитом, хлоритом. Преобладают угловатые обломочные зерна, встречены полуокатанные зерна (до 30%). Сцементированы песчаники преимущественно карбонатным, реже ангидритово-карбонатным цементом контактового, пленочного, порового и базального типов. Ангидритовый материал имеет вторичное происхождение. Обломочные зерна часто корродированы. Отмечены новообразования доломитов и случаи деформации и изменения биотита, сопровождающиеся его обесцвечиванием и резким ослаблением, а иногда и утратой плеохроизма.

Пески и песчаники кокжидинской свиты (рис. 7) преобладают в разрезе, на их долю приходится 60—80% всех пород. В песчаниках часто отмечается примесь гравийных зерен, а также гнезда и катуны кирпично-красной глины. Изредка наблюдается косая слоистость, не всегда четко выраженная.

Пески и песчаники кокжидинской свиты пестроцветные, полимиктовые (ассоциация собственно граувакк), разнозернистые с преобладающим размером зерен 0,14—0,32 *мм*. Обломочная часть составляет 70—80% и состоит из угловатых, реже полуокатанных зерен кварца, полевых шпатов, обломков метаморфических, эффузивных и карбонатных пород, халцедона, биотита, хлорита, а также рудных и акцессорных минералов. Цемент глинисто-карбонатный и карбонатно-глинистый. Обычно примесь глинистого материала не превышает 8—10%, изредка увеличиваясь до 20—25%. Как показали рентгено-структурные и термические исследования, глинистый материал в цементе песчаников представлен в основном монтмориллонитом с небольшой примесью гидрослюды и хлорита.

Пески и песчаники акжарской свиты (рис. 8) составляют 40—70% общего количества всех пород. Суммарная мощность песчаников возрастает в западном направлении, а размер обломочных зерен, примесь гравийного и галечного материала в этом направлении понижаются. Среди

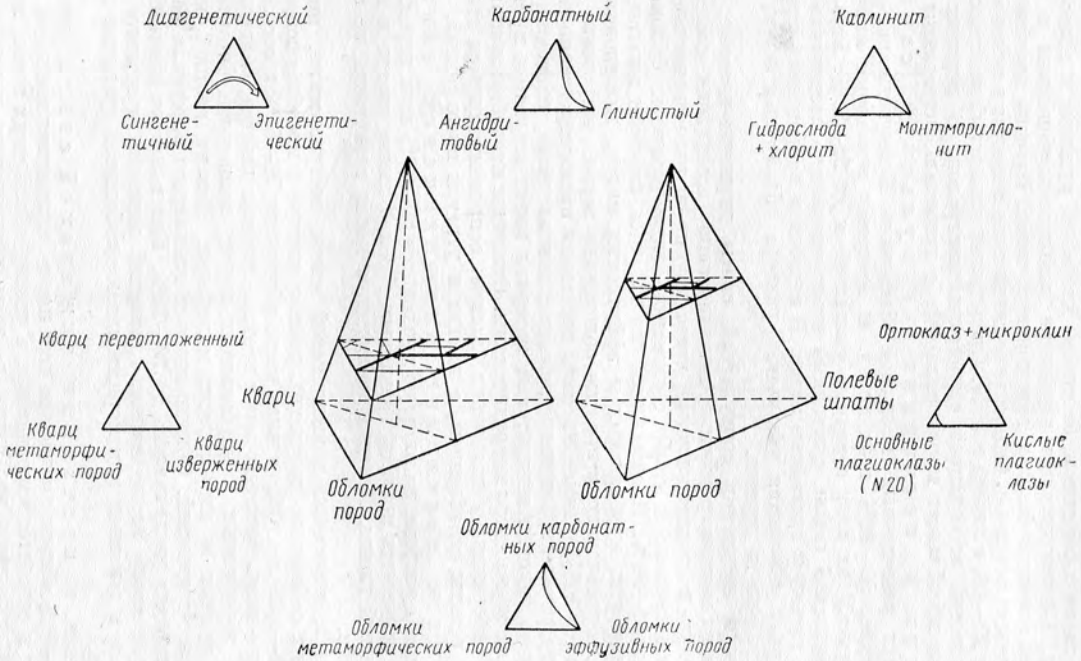


Рис. 5. Вещественный состав и структурные особенности песчаников верхнетатарского подъяруса.

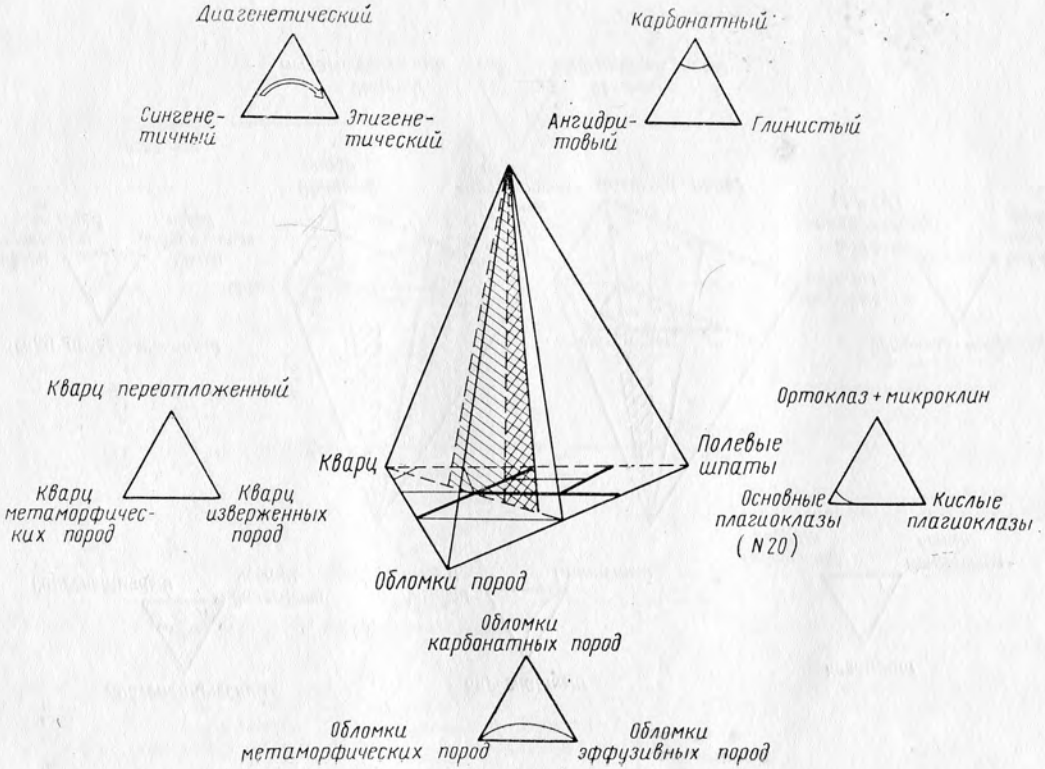


Рис. 6. Вещественный состав и структурные особенности песчаников соркульской свиты.

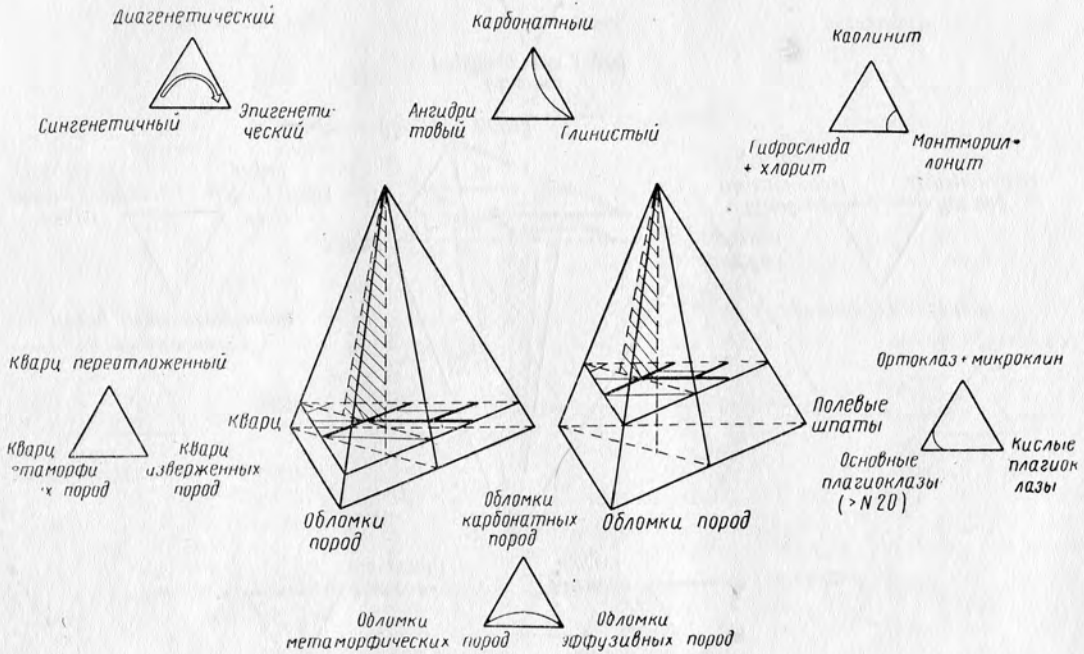


Рис. 7. Вещественный состав и структурные особенности песчаников кокжидинской свиты.

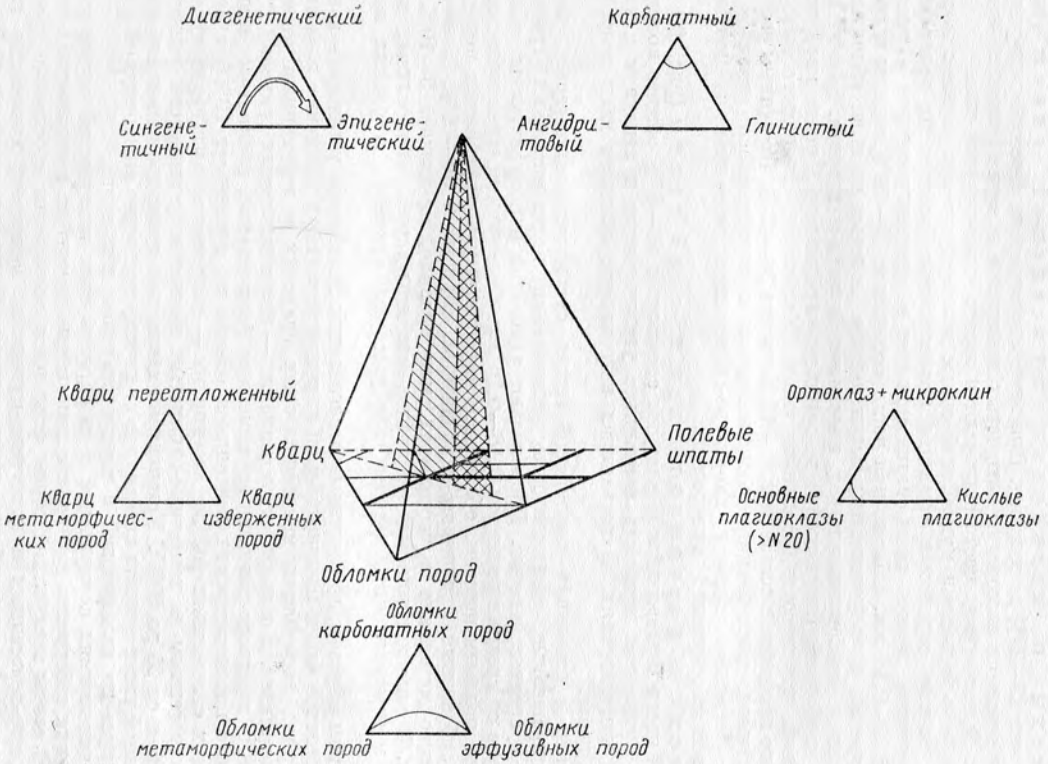


Рис. 8. Вещественный состав и структурные особенности песчаников акжарской свиты.

песчаников отмечаются косослоистые; иногда встречаются линзы глин мощностью 3—5 *см*, а также плоские и округлые глинистые окатыши.

Пески и песчаники акжарской свиты относятся к ассоциации собственно граувакк. Окрашены они в красновато-бурые и зеленовато-серые тона. Преобладают угловатые, реже встречаются полуокатанные (до 30%) обломочные зерна со средним размером 0,15—0,26 *мм*. Обломочная часть составляет 70—80% и представлена кварцем, полевыми шпатами, обломками метаморфических, эффузивных и карбонатных пород, хлоритом, биотитом, рудными и акцессорными минералами. Сцементированы песчаники карбонатным, реже ангидритово-карбонатным цементом базального, порового, пленочного и контактного типов. Обломочные зерна часто корродированы. Отмечено последовательное обесцвечивание биотита, а также превращение его в хлорит и бурые коломорфные сгустки, не реагирующие на поляризованный свет.

Пески и песчаники кумсайской свиты (рис. 9) составляют 15—25% всех пород. При микроскопическом описании в песчаниках часто отмечаются включения слюдистых минералов и зерна золотисто-желтого пирита. В песчаниках часто встречаются гнезда и пропластки глин.

Пески и песчаники кумсайской свиты преимущественно серые с коричневатым, иногда сиреневым оттенком, полимиктовые (ассоциация полевошпатовых граувакк), мелко-, реже среднезернистые со средним размером обломочных зерен 0,12—0,18 *мм*. Обломочная часть составляет 60—70% породы и состоит из угловатых и полуокатанных зерен кварца, полевых шпатов, обломков эффузивных и карбонатных пород, пластинок биотита и хлорита. Цемент песчаников карбонатно-глинистый и глинисто-карбонатный, реже карбонатный пленочный, порового и базального типов. Количество глинистого материала в цементе песчаников составляет 10—15, а иногда 20—25%. По данным рентгеноструктурного, электронномикроскопического и термического анализов глинистый материал сложен хлоритово-гидрослюдисто-коалинитово-монтмориллонитовой ассоциацией минералов.

Пески и песчаники тасшийской свиты (рис. 10) в восточной части Прикаспийской впадины составляют 40—65% общего количества пород. Суммарная мощность песчаников увеличивается в западном и юго-западном направлениях. В песчаниках встречаются окатыши глин зеленовато-серого цвета.

Пески и песчаники тасшийской свиты светло-зеленовато-серые, изредка пестроокрашенные, полимиктовые (ассоциация полевошпатовых граувакк), мелко- и среднезернистые. Преобладают угловатые и полуокатанные обломочные зерна со средним размером 0,18—0,26 *мм*. Обломочные зерна представлены кварцем, полевым шпатом, обломками карбонатных и эффузивных пород. Цемент карбонатный и глинисто-карбонатный, составляет 30—40%. Количество глинистого материала в песчаниках, как правило, превышает 5—10% всей породы. В составе глинистых минералов отмечены хлорит, гидрослюда, каолинит и монтмориллонит, которые присутствуют примерно в равных количествах.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить в пределах восточной части Прикаспийской впадины развитие в уфимских и казанских отложениях ассоциации полевошпатовых граувакк с хемогенным цементом, в нижнетатарских отложениях ассоциации — полевошпатовых граувакк с хемогенным и глинисто-хемогенным цементом (содержание глинистого вещества в цементе нижнетатарских песчаников обычно не превышает 10%), в верхнетатарских отложениях той же ассоциации — полевошпатовых граувакк с глинисто-хемогенным и хемогенно-глинистым цементом (глинистого вещества от 10 до 25 и от 25 до 50%). Установлено также закономерное изменение состава хемогенной части цемента песчаников от преимущественно ангидритовой в уфимском ярусе до кальцитовой в верхнетатарском подъярусе.

В отложениях соркульской и акжарской свит ветлужской серии развита ассоциация собственно граувакк с хемогенным цементом, в отложениях кокжидинской свиты ветлужской серии отмечается ассоциация собственно граувакк с глинисто-хемогенным и хемогенно-глинистым цементом, количество глинистого материала здесь обычно не превышает 10, иногда достигая 25%.

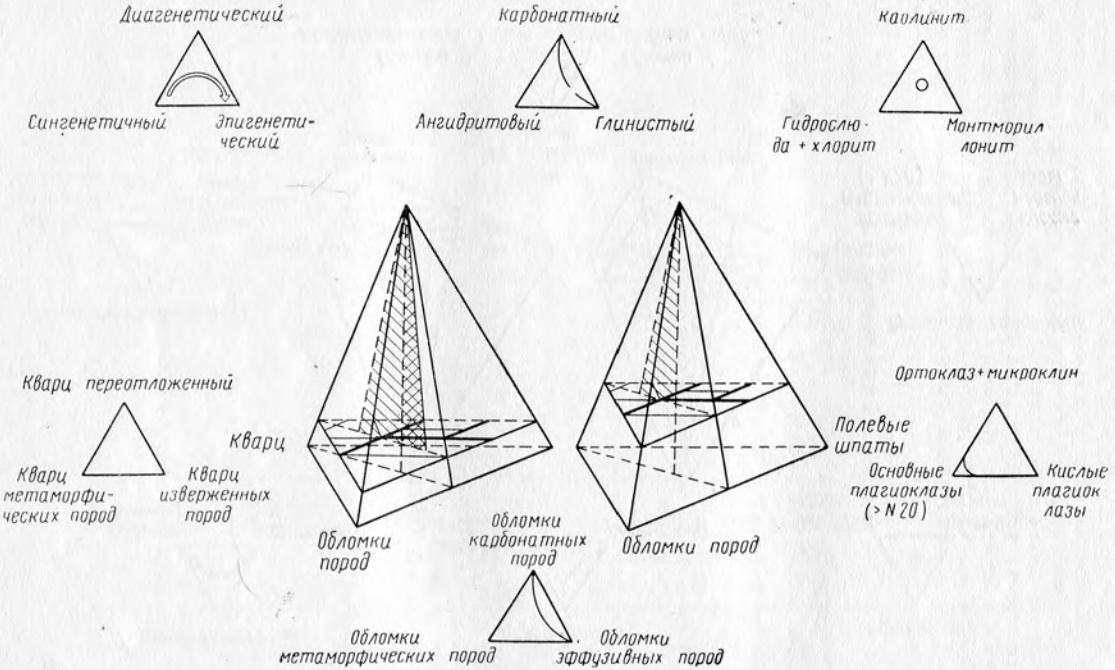


Рис. 9. Вещественный состав и структурные особенности песчаников кумсайской свиты.

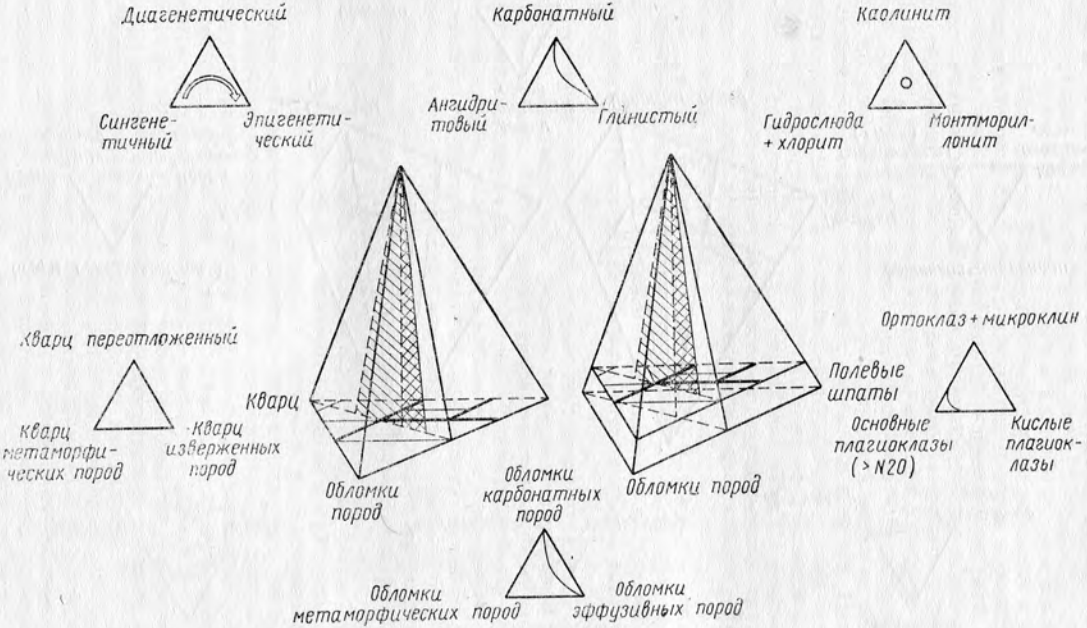


Рис. 10. Вещественный состав и структурные особенности песчаников таспийской свиты.

В отложениях кумсайской свиты баскунчакской серии развита ассоциация полевошпатовых граувакк с глинисто-хемогенным и хемогенно-глинистым цементом, содержание глинистого вещества в цементе песчаников кумсайской свиты достигает 10, а часто и 10—25%. Тасшийская свита баскунчакской серии характеризуется развитием ассоциации полевошпатовых граувакк с хемогенным и глинисто-хемогенным цементом, количество глинистого материала в цементе обычно не превышает 10%.

Изучение окатанности и сортировки обломочных зерен показывает ухудшение их сортировки от уфимских отложений к верхнетатарским и некоторое улучшение степени сортировки и увеличение окатанности в нижнетриасовых отложениях по сравнению с верхнетатарскими.

Состав глинистых минералов в цементе песчаников испытывает определенные изменения по разрезу верхнепермских и нижнетриасовых отложений. Глинистый материал татарского яруса представлен хлоритово-гидрослюдистой ассоциацией глинистых минералов, в верхних горизонтах верхнетатарского подъяруса преобладает монтмориллонит с гидрослюдой и хлоритом, в ветлужских отложениях — монтмориллонит с примесью гидрослюды и хлорита, в песчаниках баскунчакской серии монтмориллонит, гидрослюда, хлорит и каолинит присутствуют приблизительно в равных количествах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коссовская А. Г. Минералогия терригенного мезозойского комплекса Вилюйской впадины и Западного Верхоянья. Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 63, 1962.
2. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. I—III. Изд. АН СССР 1960, 1962.
3. Шутов В. Д. Обзор и анализ минералогических классификаций песчаных пород. Литология и полезные ископаемые, № 1, 1965.

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Т. И. ГАЛЬЯНОВА, Б. К. ПРОШЛЯКОВ (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина)

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Геологический разрез Прикаспийской впадины слагает мощная толща осадочных пород. В этом разрезе наибольшее практическое значение в отношении нефтегазоносности в настоящее время имеют среднеюрские отложения. Они представлены сероцветными терригенными породами, среди которых широким распространением пользуются песчаники и алевролиты. Промышленные залежи нефти и газа широко известны на Южной Эмбе и Западном Примугоджарьи. На западном борту Прикаспийской впадины в среднеюрских отложениях имеются газовые залежи на месторождении Коробки. Признаки нефти и газа известны и в других районах, в частности в районе Хобдинского гравитационного максимума [1]. В центральной части междуречья Урал — Волга, при испытании скв. 5, на разведочной площади Западный Нариман из батских отложений были получены слабые притоки нефти с водой. Признаки нефти и газа в виде пленок в глинистом растворе, повышенной газоносности при производстве газового каротажа известны и в других районах междуречья (скв. СГ-1, Г-2 Аралсорской, скв. П-26, Г-1 и Зареченской скважины Портартурской площади).

В связи с этими обстоятельствами мы изучали литологический состав пород, особенности распределения органического углерода и битума в разрезах среднеюрского возраста. Описываемые отложения в центральных районах Прикаспийской впадины представлены в основном тремя разностями пород: светло-серыми мелкозернистыми песчаниками, серыми алевролитами, темно-серыми и черными глинами (рис. 1). В последних, как правило, содержится значительное количество алеврита. Растворимая в 10%-ной соляной кислоте часть, представленная главным образом кальцитом, составляет обычно 10%, реже выше. Органическое вещество в породах находится в основном в тонкорассеянном состоянии. Значительно реже встречаются темные непрозрачные образования неправильной, преимущественно удлиненной формы.

Обломочные породы центральной части междуречья Урал — Волга являются более мелкозернистыми, с более высоким содержанием глинистого цемента, чем одновозрастные отложения Южно-Эмбенского района (рис. 2). Несмотря на это, коллекторские свойства пород центральных районов вполне удовлетворительны. Так, например, открытая пористость песчано-алевритовых пород из разрезов скв. П-26 и Г-1 Зареченской площади составляет 15—20%, а иногда до 25%. Подобные значения этого параметра установлены в скв. Г-2, 25-Р Аралсорской площади и других [2]. Проницаемость пород варьирует в широких пределах, достигая в отдельных случаях 100—500 *мд* (скв. Г-1, Болганмола, скв. Г-1 Зареченская и др.). Таким образом, описываемые отложения представляют определенный интерес.

Особое внимание мы уделяли изучению распределения в разрезах органического углерода и битумов. С этой целью мы исследовали содержание этих компонентов в породах из разрезов скважин центральной части междуречья (скв. СГ-1, Г-2, 25-Р Аралсорской, скв. Г-13 Портартурской, скв. О-31 Шунгайской и скв. П-20 Джамбейтинской площадей).

Органический углерод определялся газометрическим методом с применением газоанализатора ГОУ-1. Принцип метода заключается в сжигании нерастворимого остатка породы в токе кислорода с учетом выделившейся углекислоты.

Битум А определяется люминесцентно-битуминологическим методом с использованием пяти растворителей: хлороформа, спирто-бензола, бензола, петро-эфира и едкого кали, что позволило уточнить его качественную характеристику.

Определение битума С производится после обработки 10%-ной соляной кислотой породы, освобожденной от битума А. Битум С извлекается спирто-бензолом, который отличается повышенной способностью экстрагировать вещества кислого состава.

Самые высокие содержания углерода установлены в глине (0,77—4,35%), а самые низкие — в песчаниках (0,10—0,87%). Беднее всего органическим углеродом оказались породы из разрезов Джамбейтинской скв. П-20 и Шунгайской скв. О-31, которые одновременно являются и наименее битуминозными (рис. 3).

Существенно отличаются от вышеописанных аналогичные по составу и возрасту отложения в скв. Г-2, Р-25 Аралсорской и скв. Г-13 Портартурской. Здесь породы отличаются более высоким содержанием органического углерода и имеют концентрацию битума А в два-три раза выше. На рис. 3 показана зависимость органического углерода от степени битуминозности этих пород.

Больше всего битумов извлекается хлорофитом и спирто-бензолом из глин (0,08—0,16%). В песчаниках и алевролитах битумов меньше (0,1—0,08%). Это тяжелые смолистые или смолисто-асфальтовые битумы, в которых отношение количества хлороформенного экстракта к спирто-бензольному меньше единицы и меняется от 1 : 1,5 до 1 : 5 (табл. 1).

Во всех образцах, отобранных по скв. Г-2 в интервале 2487—2503 *м* наблюдается высокая степень битуминозности. Следует отметить, что в Восточном Предкавказье (Озек-Суат, Баксан, Баракаево), где встречены залежи нефти, юрские отложения, особенно средний отдел, характеризуются такой же битуминозностью (0,01—0,2%), как и породы центральной части междуречья Урал—Волга. По мнению С. Г. Неручева [3] породы, имеющие битуминозность, равную 0,01—0,2%, находятся в стадии близкой к стадии отдачи битуминозной составляющей коллектором.

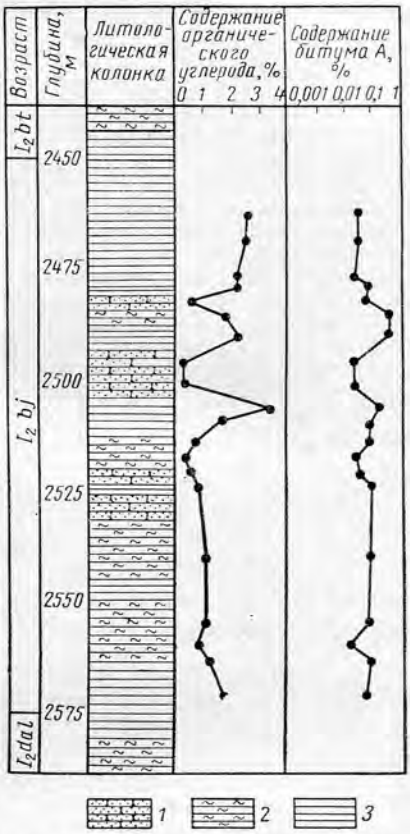


Рис. 1. Литологическая колонка Аралсорской скв. Г-2.

1 — песчаник; *2* — алевролит; *3* — глина.

Кроме того, по скв. Г-2 Аралсорской и скв. П-20 Джамбейтинской мы построили график зависимости $\frac{\text{битум}}{C_{орг}}$ от состава пород средней юры (рис. 4). График показывает, что отношение $\frac{\text{битум}}{C_{орг}}$ имеет повышенные значения в породах с низким содержанием глины, в данном случае в песчаниках. Это, по-видимому, обусловлено наличием в них вторичных концентраций битумов.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

Таблица 1

Содержание и состав рассеянного органического вещества в породах средней юры (скв. Г-2 Аралсорской), %

Интервал отбора, м, образец	Порода	$C_{орг}$	Битум А	Битум С	Битум А / Битум С	Общее количество органического вещества	Отношение хлороформенного битума к спирто-бензольному
2483,0—2487,6, а	Глина	2,25	0,078	0,31	0,25	3,73	1 : 4
2483,0—2487,6, б	Песчано-глинистая порода	0,46	0,078	0,31	0,25	0,76	1 : 4
2487,6—2493,0	Алевролит	1,87	0,160	0,60	0,25	3,10	1 : 3,8
2493,0—2497,6, а	»	2,24	0,160	0,90	0,18	3,72	1 : 5
2493,0—2497,6, б	»	0,17	0,010	0,03	0,33	0,28	1 : 3
2497,6—2503,0, а	Глина	3,13	0,120	0,20	0,60	5,20	1 : 1,5
2497,6—2503,0, б	Песчаник	0,31	0,030	0,08	0,34	0,51	1 : 2,7
2503,0—2508,0, а	»	0,67	0,060	0,12	0,50	1,11	1 : 2
2503,0—2508,0, б	Алевролит	1,68	0,078	0,20	0,39	2,79	1 : 2,5
2508,0—2513,0	Глина	1,55	0,060	0,12	0,50	2,56	1 : 2
2513,0—2518,0	Песчаник	0,10	0,019	0,04	0,48	0,17	1 : 2,1
2518,0—2525,0, а	Алевролит	0,53	0,039	0,08	0,49	0,88	1 : 2
2518,0—2525,0, б	»	0,71	0,078	0,12	0,65	1,18	1 : 5
2540,0—2545,0	»	1,04	0,080	0,12	0,66	1,73	1 : 5
2555,0—2560,0	»	1,00	0,080	0,12	0,66	1,66	1 : 5
2560,0—2562,2	»	1,19	0,080	0,12	0,66	1,97	1 : 5

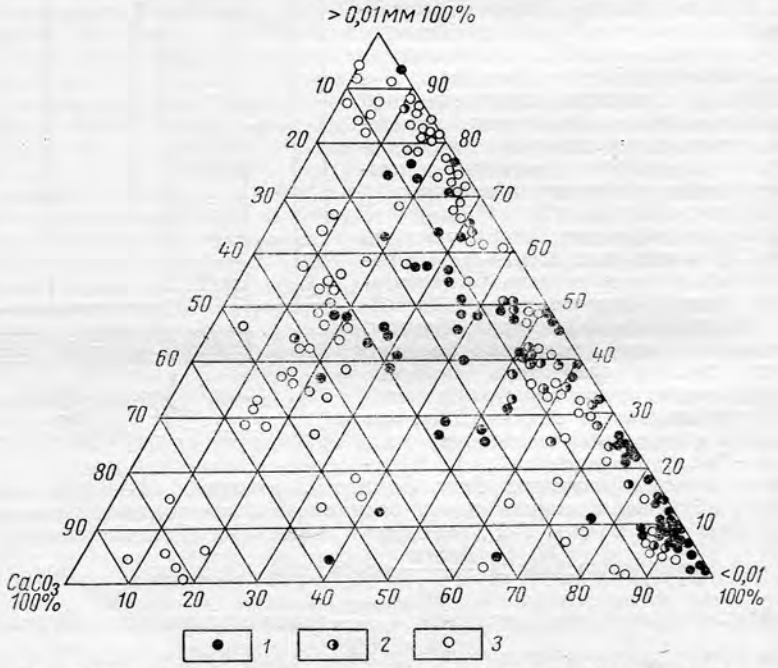


Рис. 2. Треугольная диаграмма состава пород среднеюрских отложений.
Состав пород: *1* — центральной части междуречья Урал — Волга; *2* — левобережья р. Урал; *3* — Южно-Эмбенского района.

1) содержание органического углерода и битумов в среднеюрских породах центральной части междуречья Урал — Волга выше, чем по периферии (Джамбейта, Шунгай);

2) в глинах преобладает тяжелый битум, а в песчаниках встречается как тяжелый, так и легкий;

3) состав битума и его количество позволяют считать, что в рассматриваемой толще битумообразование идет преимущественно в глинистых пачках;

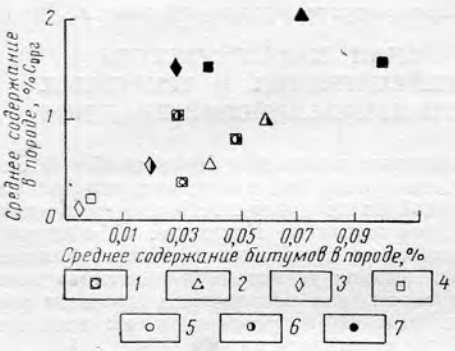


Рис. 3. Зависимость содержаний $C_{орг}$ и степени битуминозности от состава пород.

1 — Аралсор, скв. Г-2; *2*— Аралсор, скв. Р-25; *3* — Джамбейты, скв. П-20; *4* — Шунгай, скв. О-31; *5* — песчаник; *6* — алевролит; *7* — глина.

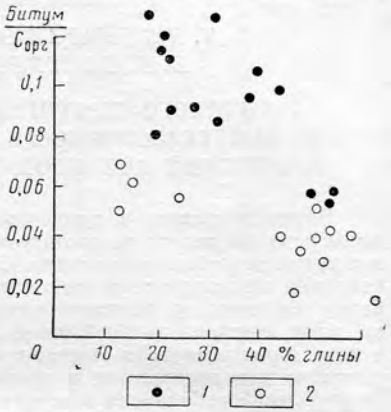


Рис. 4. Зависимость $\frac{\text{битум}}{C_{орг}}$ от содержания глины в породе.

1 — Аралсор, скв. Г-2; *2*— Джамбейта, скв. П-20.

4) наличие легкого битума и повышенные соотношения $\frac{\text{битум}}{C_{орг}}$ в песчаниках, видимо, являются следствием вторичного перераспределения (миграции) битуминозного вещества;

5) в благоприятных структурных и геохимических условиях в юрских отложениях междуречья Урал — Волга могут быть встречены нефтяные залежи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М. и др. Закономерности распределения нефти и газа в Прикаспийской впадине. Изд-во «Недра», 1964.

2. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Прошляков Б. К. и др. Сборник материалов Науч.-технич. совета по глубокому бурению, вып. 2. Изд-во «Недра», 1964.

3. Неручев С. Г. Нефтепроизводящие свиты и миграция нефти. Гостоптехиздат, 1962.

Т. Н. ДЖУМАГАЛИЕВ, Б. Г. МОЙСИК, С. У. УТЕГАЛИЕВ, Б. Б. БЕЙСЕНОВ (Институт геологии и геофизики, г. Гурьев)

ЛИТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Верхнепермские и триасовые осадочные комплексы Прикаспийской впадины изучены далеко не достаточно. Несмотря на это, с ними связаны большие перспективы нефтегазоносности. О высокой их продуктивности свидетельствуют открытие промышленной нефти в верхней перми на Кенкияке, на восточном борту впадины, и наличие разрабатываемых триасовых нефтяных залежей на ряде месторождений Южной Эмбы. Анализ геолого-геофизического материала, накопленного к настоящему времени, дал возможность провести расчленение верхнепермских и триасовых отложений, рассмотреть их литолого-фациальные особенности и судить об условиях залегания.

Как известно, в разрезе верхнепермских отложений выделяются уфимские, казанские и татарские ярусы. Осадки уфимского и казанского ярусов в пределах рассматриваемого района до сих пор не вскрыты, однако присутствие их подразумевается. Уфимский ярус известен на крайнем западе и севере в Эльтонской опорной скважине и скв. Г-2 Карповской площади, а на востоке в Кенкиякском районе. Отложения казанского яруса выделены в бортовых зонах впадины, а также на Южной Эмбе, на куполах Танатар и Кулсары и в опорной скв. 3 Маката. Осадки татарского яруса вскрыты в разрезе Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1, к которым отнесена толща красноцветов с глубины 5500 *м* и ниже. Они представлены аргиллитами с подчиненными прослоями песчано-алевритовых пород.

В разрезе нижнего триаса установлены осадки ветлужской и баскунчакской серий. Отложения ветлужской серии залегают с угловым и эрозионным несогласием на различных стратиграфических горизонтах перми и сложены однообразной аргиллито-алевролитовой толщей. Вскрытая мощность этих отложений в скв. СГ-1 составляет 1600 *м*. Залегающие выше осадки баскунчакской серии представлены карбонатно-глинистыми породами мощностью до 400 *м*. При сопоставлении разрезов скважин, расположенных в различных структурных условиях, было отмечено выпадение отдельных горизонтов, приуроченных к верхней части ветлужской серии, что указывает на наличие несогласия между баскунчакской и ветлужской сериями. К сожалению, располагая весьма скудными материалами по верхней перми и нижнему триасу, в настоящее время не представляется возможным судить о литолого-фациальных особенностях этих отложений в региональном плане.

Отложения верхнего триаса сложены терригенными породами, преимущественно сероцветными в нижней части и бурыми и желтовато-бурыми в верхней. Ряд исследователей расчленяют верхний триас на карнийский, норийский и рэтский ярусы общей мощностью 700 *м*.

По литолого-фациальным особенностям могут быть выделены две зоны распространения верхнетриасовых отложений, занимающих восточную и западную части Прикаспийской впадины (рис. 1). В западной зоне содержание песчано-алевритовых пород колеблется от 10 до 25%, а глинистых от 75 до 90%, в восточной зоне содержание песчано-алевритовых фракций достигает 25—35% общей мощности осадков.

Закономерности пространственного размещения верхнепермского комплекса осадков по району на данном этапе изученности остаются невыясненными. Можно лишь отметить, что они пользуются широким развитием, выполняя все без исключения межкупольные зоны. Мы не разделяем взгляды исследователей, которые считают, что верхнепермские осадки присутствуют лишь в определенных межкупольных мульдах. Структурный план, а также мощности

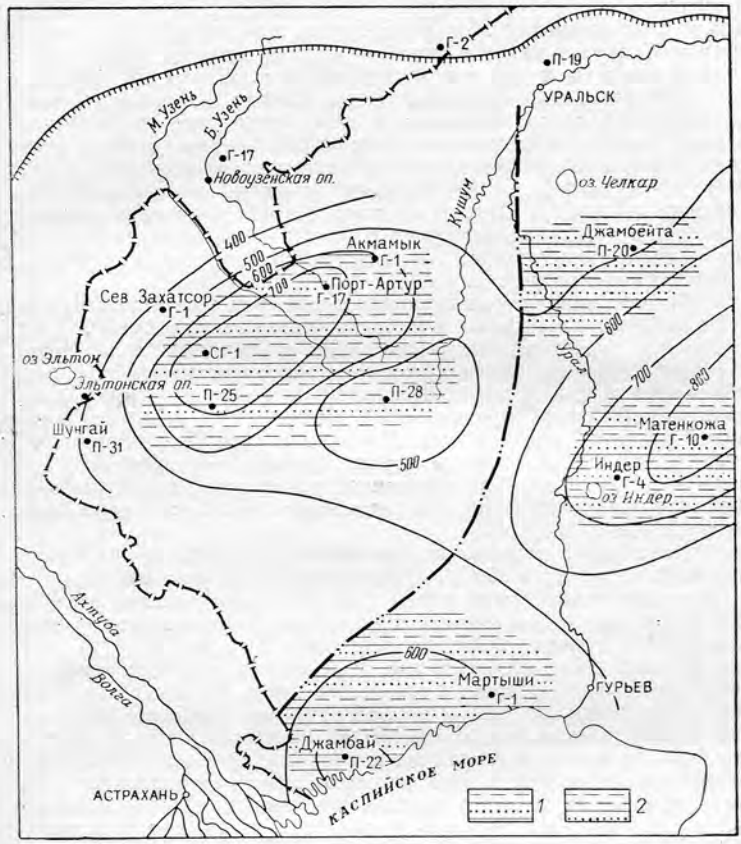


Рис. 1. Схематическая карта литолого-фациальных комплексов и мощностей верхнего триаса. Составили Т. Н. Джумагалиев, Б. Г. Мойсик, С. У. Утегалиев.

1 — содержание глин 65—75%, содержание песчано-алевролитовых пород 25—35%; *2*— содержание глин 75—90%, содержание песчано-алевролитовых пород 10—25%.

и состав верхнепермских отложений в значительной степени зависят от развития соляных структур. Установление степени этого влияния в настоящее время крайне затруднительно из-за недостатка данных о мощностях верхнепермских отложений и невозможности проведения палеотектонических реконструкций. Однако можно высказать некоторые предположения, которые носят пока дискуссионный характер.

По геолого-геофизическим материалам в истории формирования соляных структур западной части впадины (междуречье Урал — Волга) можно выделить

несколько этапов, различающихся по времени проявления, интенсивности и амплитуде подъемов соляных ядер. Установлено, что самые первые и наиболее интенсивные движения приходятся на конец верхнепермской эпохи. При этом амплитуда прогибания оказалась разной и в наиболее прогнутых мульдах достигает 5000 *м*, что было обусловлено неравномерностью оттока соли из межкупольных зон в ядра сопряженных куполов. Материалы, которыми мы располагаем в настоящее время, не позволяют судить о более древних подвижках соляных штоков.

Размеры межкупольных мульд различны, простирание их, как правило, совпадает или близко к простиранию смежных с ними соляных структур, что лишний раз подтверждает их генетическую связь. При этом в общем расположении межкупольных зон выступает определенная закономерность: доминирующими являются северо-западные и северо-восточные простирания.

Сравнение мощностей идентичных толщ в прикупольных участках и центральных частях межкупольных мульд подчеркивает скачкообразный рост соляных структур и последующее срезание степени соляных массивов примыкающих отложений верхней перми. Подъем соляных структур и соединяющих их соляных перешейков в предтриасовое время привели к дифференциации и образованию обособленных межкупольных мульд, развитие которых в более позднее время происходило автономно.

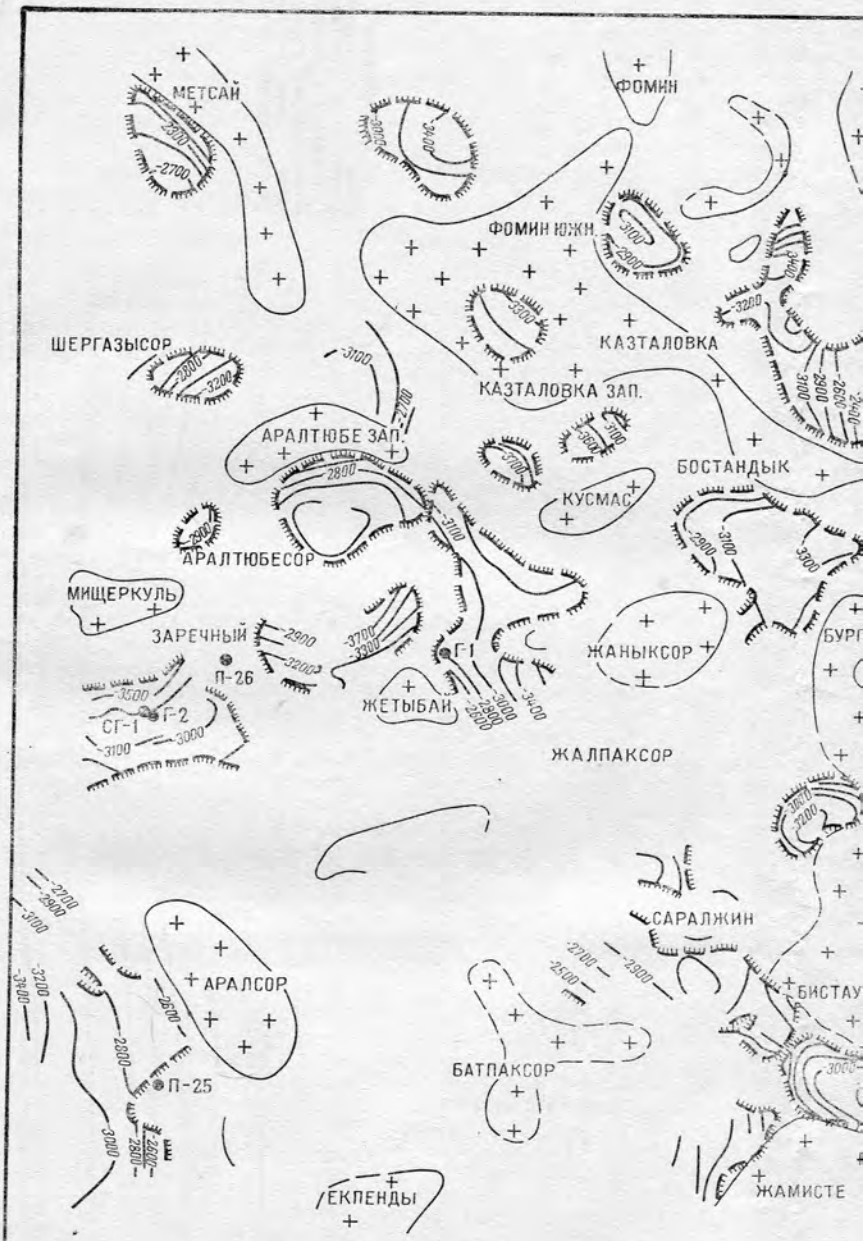
Таким образом, к началу накопления осадков триаса отдельные разобщенные мульды были ограничены по периметру соляными массивами. В этой связи следует обратить особое внимание на характер контакта и поведение слоев у стенок соляных штоков, где они замыкают относительно высокое гипсометрическое положение и при наличии благоприятных структурных условий могут представить значительный практический интерес при постановке поисково-разведочных работ на нефть и газ. По-видимому, в большинстве обширных и глубоких межкупольных мульд верхнепермские терригенные образования соприкасаются с подсолевыми отложениями, что создает благоприятные условия для сообщения водонапорных систем подсолевого палеозоя с надсолевым комплексом осадков (рис. 2).

Условия залегания триасовых отложений изучены несколько лучше. По отражающим горизонтам К и V, приуроченным к кровле нижнего и верхнего триаса, составлены структурные карты (рис. 3). Сопоставление этих карт приводит к заключению о несовпадении структурных планов нижне- и верхнетриасовых отложений, причем смещение достигает 2—3 *км*.

В исследуемом районе имеется два типа мульд: асимметричные, с моноклинальным залеганием пермских и триасовых пород, и синклинальные прогибы. Триасовые осадки, так же как и верхнепермские, наиболее развиты в межкупольных пространствах, где сохранились их максимальные мощности. Однако в отличие от верхнепермских на некоторых куполах района в условиях приподнятого крыла осадки триаса залегают непосредственно на соли.

В настоящее время имеются данные, позволяющие судить об изменениях мощностей и литолого-фациальных комплексов лишь для верхнего триаса. На схематической карте литолого-фациальных комплексов и мощностей верхнетриасовых отложений видно, что в позднетриасовое время в исследуемом районе имелось три крупных участка максимального прогибания: Аралсор-Портартурское, Матенкожинское и Джамбайское, где амплитуда прогибания достигла 700—800 *м*. Аралсор-Портартурский и Матенкожинский прогибы разделяются зоной относительно сокращенных мощностей верхнего триаса, что позволяет нам выделить Мастексайское сводовое поднятие, где мощность верхнего триаса составляет 500 *м*.

Сравнительный анализ мощностей триасовых отложений, проведенный для всей Прикаспийской впадины, свидетельствует о том, что район междуречья являлся в то время областью наибольшего опускания. В конце триасовой эпохи в отличие от Южно-Эмбенского района здесь происходит второй по интенсивности подъем соляных массивов, приведший к прорыву солью мощной толщи накопившихся осадков. Следует отметить, что, видимо, с этим этапом связано возникновение соляных карнизов, установленных на ряде структур методом РНП. По всей вероятности, их образование обусловлено появлением ослабленных


МЕТСАЙ
ФОМИН
ФОМИН ЮЖН.
ШЕРГАЗЫСОР
КАЗТАЛОВКА
КАЗТАЛОВКА ЗАП.
АРАЛТЮБЕ ЗАП.
БОСТАНДЫК
КУСМАС
АРАЛТЮБЕСОР
МИЩЕРКУЛЬ
ЗАРЕЧНЫЙ
П-26
Г1
ЖАНЫКСОР
СГ-1
Г-2
ЖЕТЫБАЙ
ЖАЛПАКСОР
САРАЛЖИН
АРАЛСОР
БИСТАУ
БАТПАКСОР
П-25
ЕКПЕНДЫ
ЖАМИСТЕ


ФОМИН
Г-1
АЩИСАЙ
Г-2
П-27
Г-16
Г-15
Г-13
Г-14
ПОРТ-АРТУР
БУЛЕК-ШУБАР
УРПЕК
НИКОЛАЙОВЛА
САРТКУДУК
АЛЬШОК ЗАП
АЛЬШОК
КАЗТАЛОВКА
ЗАП.
БАЛЫКГА
ФУРМАНОВО I
ФУРМАНОВО II
БОСТАНДЫК
ШЕВЕНДЫ
КАРАУШКУЛЬ
БУРГАНКУЛЬ
БИСОБА II
АЙСАМЕЧЕТЬ
КИРЕЙ
ЖИРГАНСАЙ
Г-6
Г-4
Г-3
АКМАЙ
Г-9
Г-10
УШКУЛЬТАС
БОЛГАИМОЛА
Г-5
Г-1
САРАЛЖИН
БИСТАУСОР
Г-1
П-28
Г-4
ЭРШАНСОР
ЖАМИСТЕ

1

2

3


БИИС
БОЛДЫРЕВ
САРТКУДУК
ДАНИЛКА
КОНСТАНТИНОВ
БИИКБАЙ
МИМБАЙ
АЛЬШОК ЗАП
АЛЬШОК
САХАРНЫЙ
КЗЫЛОБИНСКОЕ
ЖИРГАНСАЙ
КОБЖАСОР
БОЛГАИМОЛА
АЩЕКУДУК
Г-1
Г-2
Г-3
Г-4
Г-5
Г-6
Г-7
Г-8
Г-10
П-28
АУКЕТАЙЧАГЫЛ
БЕСКУДУК
1
2

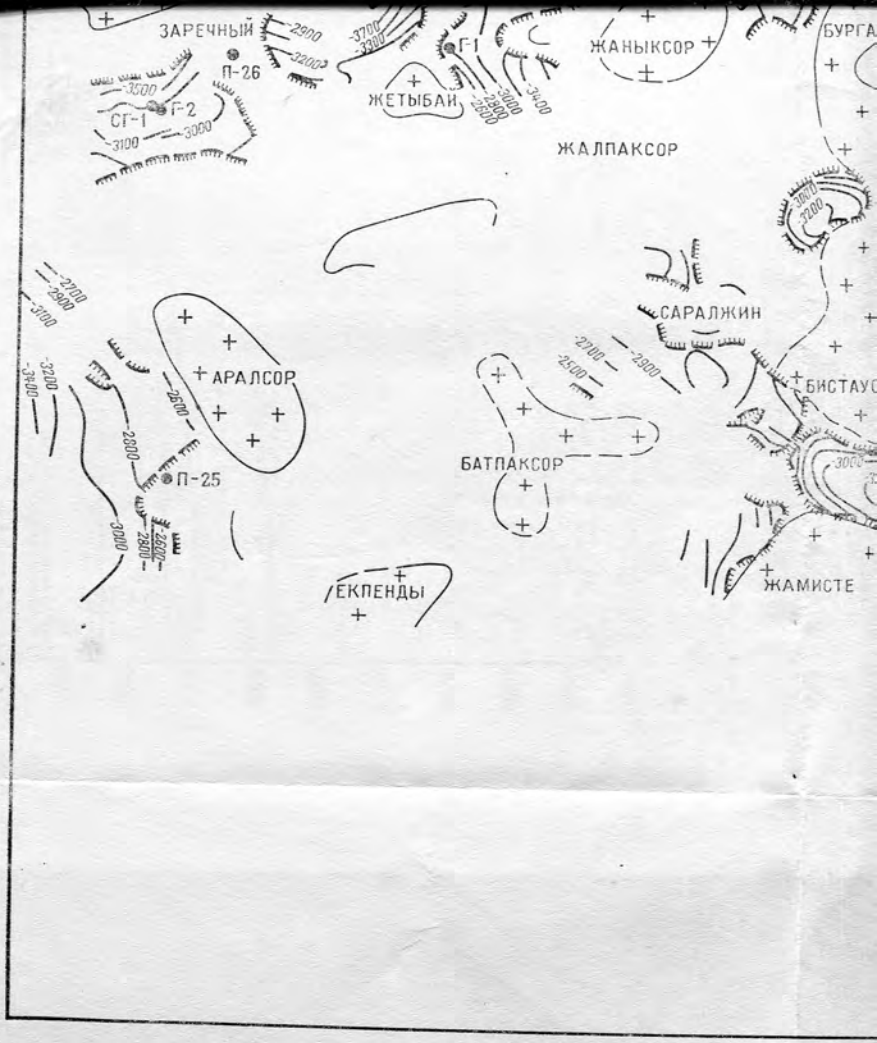
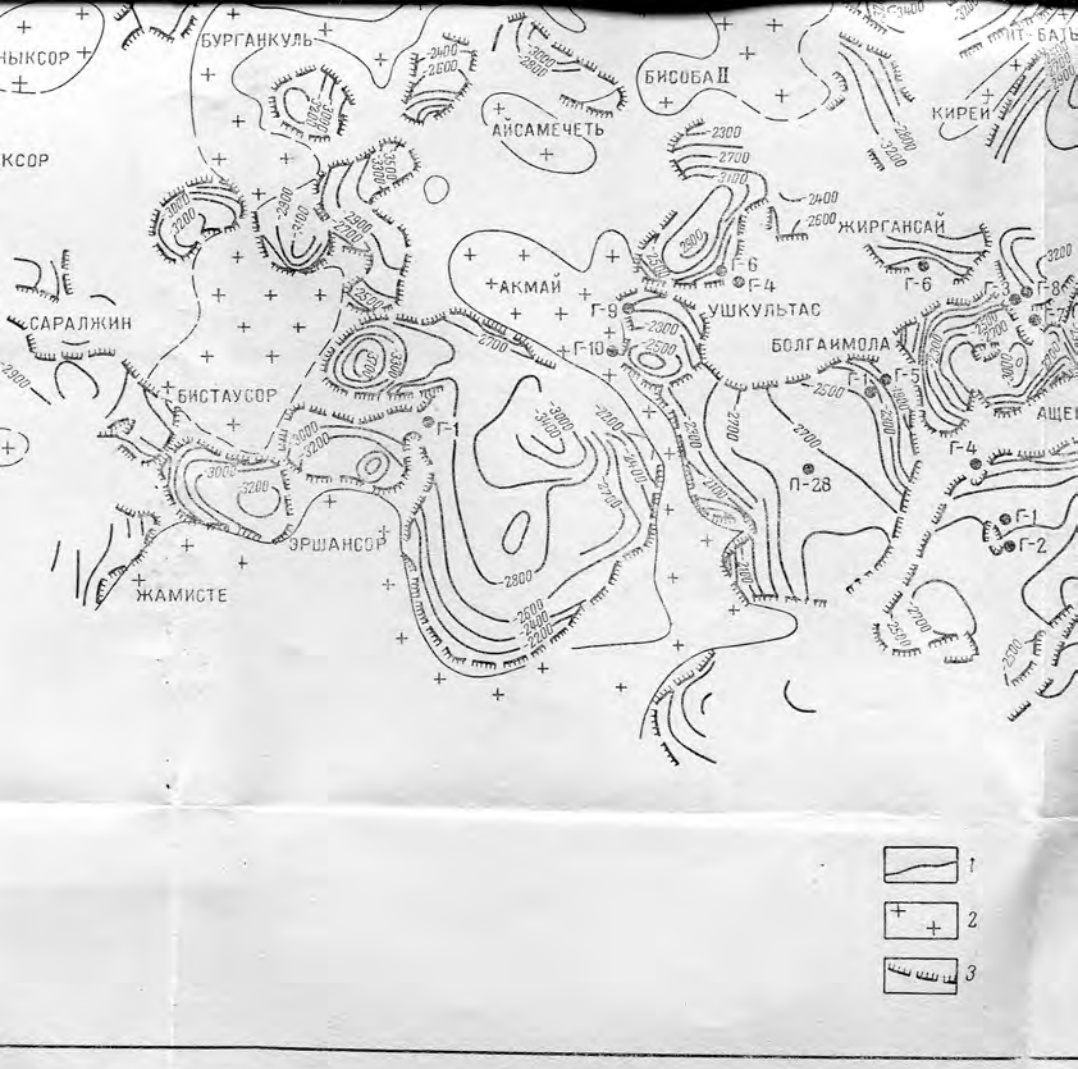


Рис. 3. Междуречье Урал — Волга.
1 — изогипсы по отражающему горизонту

Заказ 2449.



ждуречье Урал — Волга. Структурная карта по отражающему горизонту К (по данным треста Казахстан
по отражающему горизонту К (кровле известняков нижнего триаса); *2* — потеря отражений; *3* — контуры с



(по данным треста Казахстаннефтегеофизика).

теря отражений; *3* — контуры соляных ядер куполов.

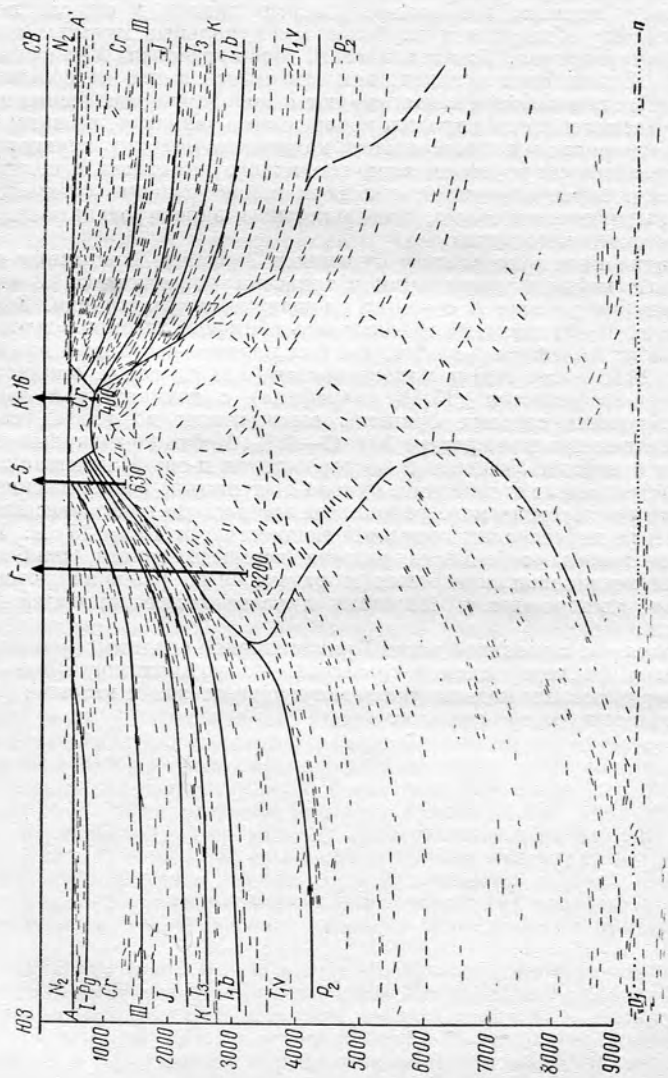


Рис. 2. Площадь Болганмода. Геолого-сейсмический профиль 4 МРНП. Геологическая интерпретация Т. Н. Джумагалиева, Б. Г. Мойсика, С. У. Утегалиева.

зон в приштоковых участках, которые возникли в результате интенсивного прогибания межкупольных мульд.

Судя по имеющимся данным, особенно по площадям восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины, где верхнепермские отложения вскрываются большим количеством скважин, породы с хорошими коллекторскими свойствами приурочены в основном к верхней части разреза пермских отложений. Учитывая платформенный характер осадконакопления и связанную с этим относительную выдержанность разреза верхнепермских отложений, следует ожидать идентичные условия в распределении пород-коллекторов по разрезу и в рассматриваемом районе. Поэтому при выяснении перспектив нефтегазоносности верхнепермского комплекса глубокие разведочные скважины следует ориентировать на вскрытие лишь татарского яруса, что значительно удешевит стоимость работ.

По нашему мнению, наибольшими перспективами в смысле нефтегазоносности обладают обширные и глубокие межкупольные мульды, к которым относятся Портартурская, Джангалинская, Мастексайская, Мухорская, Аралсорская и др. В подобных мульдах, как отмечалось выше, надсолевые терригенные отложения, возможно контактируют с породами подсолевого палеозоя. Именно эти участки и могли служить проводящими «окнами», по которым углеводороды эмигрировали из подсолевого комплекса пород в верхнепермский.

При настоящем соотношении верхнепермского комплекса с соляными ядрами куполов и перекрывающими породами можно ожидать следующие типы ловушек: экранированные солью, козырьковые и экранированные плоскостью стратиграфического несогласия.

В последние годы в результате бурения в Западном Прикаспии отмечены многочисленные нефтегазопроявления в триасовых отложениях. В частности, из известняков баскунчакской серии на площадях Ушкультас (скв. Г-4), Акоба Восточная (скв. П-30) и других наблюдались обильные газопроявления. Кроме того, на площади Болганмола из скв. Г-3 был получен небольшой приток нефти плотностью 0,8235 *г/см*^{3}. Нефть малосернистая (0,126% серы), смолистая (17% смол), высокопарафинистая (15,4% парафина) с температурой застывания +25° С. Содержание светлых фракций, выкипающих до 150° С, составляет 10%, выкипающих при температуре 300° С—35%. Нефть по товарным свойствам очень сходна с нефтью Узеньского месторождения п-ова Мангышлак.

В верхнетриасовых отложениях купола Матенкожа, расположенного в восточной части рассматриваемого района, по промыслово-геофизическим данным выделены четыре нефтеносных горизонта мощностью от 10 до 25 *м*. Учитывая литолого-фациальные особенности разреза верхнего триаса, наиболее интересными для постановки поисковых и разведочных работ являются районы нефтегазового месторождения Мартыши и разведочных площадей Джамбай и Матенкожа.

Таким образом, в западной части Прикаспийской впадины крупные залежи нефти и газа в верхнепермских и триасовых отложениях могут быть связаны с глубокопогруженными поднятиями межкупольных зон и вторыми крутыми уступами соляных ядер куполов.

М. А. ЧИМБУЛАТОВ, Т. С. ДЮСЕНГАЛИЕВ
(Актюбинское отделение института геологии и геофизики, Актюбинская геофизическая экспедиция МГ КазССР)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ НЕФТИ И ГАЗА В ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И НИЖНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОСТОЧНОЙ ПРИБОРТОВОЙ ЗОНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

В пределах восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины выявлены Кенкиякское, Акжарское и Каратюбинское месторождения нефти. Кроме того, на ряде других площадей (Кумсай, Кокжиде, Итассай) отмечены признаки нефтегазоносности. Оценка промышленной значимости указанных месторождений и разведка перспективных в нефтегазоносном отношении структур невозможна без знания особенностей строения продуктивных горизонтов, без учета емкостных и фильтрационных свойств пород-коллекторов. В этой связи мы исследовали наиболее сложную по литологическим взаимоотношениям часть разведуемого разреза — толщу красноцветных отложений пермо-триаса.

Названная толща, по данным А. К. Замаренова и Д. А. Кухтинова (1963 г.) подразделяется на уфимский, казанский и татарский яруса (верхняя пермь) и на ветлужскую и баскунчакскую серии (нижний триас). В свою очередь, эти сравнительно крупные единицы разреза расчленяются на подъярусы (нижне- и верхнетатарский), толщи и пачки.

Литологический состав описываемых отложений довольно однообразен по вертикальному разрезу и слагается преимущественно глинистыми породами. Однако на отдельных стратиграфических уровнях некоторые толщи (средняя толща нижнетатарского подъяруса) и пачки (средняя пачка ветлужской серии) почти нацело состоят из обломочных пород песчаной и алевритовой размерности.

В плане резкое фациальное замещение верхнепермских и нижнетриасовых отложений происходит на сравнительно небольших расстояниях. Поэтому сопоставление нефтегазоносных горизонтов даже в пределах отдельных площадей производится только с определенной долей условности. Естественно, что межплощадная корреляция продуктивных горизонтов еще затруднена и не может интерпретироваться однозначно. Отсюда характеристика коллекторов нефти и газа дается в целом для наиболее дробных из выделенных А. К. Замореновым и Д. А. Кухтиновым стратиграфических подразделений.

Для характеристики коллекторских свойств описываемых отложений использованы результаты лабораторных определений физических свойств, вещественного состава пород-коллекторов по более чем 5500 образцам, отобранным из пермо-триасовой части разрезов скважин Кенкиякской, Анжарской, Кокжидинской, Кумсайской, Мортукской, Шенгельшийской, Тасшийской, Муюнкумской, Балтыкульской, Итассайской и других структур, разведуемых трестом Актюбнефтеразведка. Кроме того, привлечены данные промыслово-геофизических исследований, испытания нефтегазоносных горизонтов и материалы, характеризующие геологическое строение локальных структур и региона в целом.

Коллекторами нефти и газа в верхнепермском и нижнетриасовом комплексах отложений восточной прибортовой части Прикаспийской впадины служат главным образом песчаники и алевролиты, пески и алевриты. В составе терригенной части этих пород содержатся в основном зерна кварца, полевых шпатов, обломки карбонатных и эффузивных пород, выветрелые зерна и прочие компоненты.

Такой полимиктовый состав в целом характерен для всего разреза на всей территории. Вместе с тем на вертикали наблюдаются изменения в содержании компонентов различной степени устойчивости к агентам в песчаниках и алевролитах нижнего триаса, тогда как полевых шпатов, обломков эффузивных пород и выветрелых зерен пород больше в верхнепермских отложениях. Видимо, в этой связи среди терригенных пород верхней перми в общем преобладают мелкозернистые разности, которые вверх по разрезу сменяются гравелитами и конгломератами. Такое же явление наблюдается и по степени окатанности зерен: более окатаны зерна верхнепермских обломочных пород.

Судя по коэффициентам сортировки, породы-коллекторы имеют слабую однородность, содержат существенную примесь пелита (до 40%) и алеврита и зачастую в них трудно выделить какую-либо преобладающую фракцию.

Цементирующей массой обломочных пород служит в основном карбонатное, сульфатное и глинистое вещество, которое обычно образует многокомплексные смеси. Иногда цементом служит пирит. Мономинеральный цемент встречается редко, в нижнетриасовых отложениях им является известковистый и в верхнепермских сульфатный материалы. Преобладающий тип цемента — базальный и порово-базальный, в меньшей мере развит поровый, контактовый и поровоконтактовый. На долю цемента приходится от 10 до 50% породы.

По всему пермо-триасовому разрезу, в основном в верхнепермских отложениях, наблюдаются многочисленные признаки эпигенетических преобразований. Об этом свидетельствуют широко развитые процессы метасоматического замещения цемента и обломочной части пород определенными (в большинстве сульфатами) минеральными образованиями. Вторичные преобразования пород скорее всего произошли на ранних стадиях эпигенеза, что сказалось в сохранении многих особенностей строения собственно осадочных образований, в том числе и первичных пустотных пространств (межзерновая пористость). Эпигенетические изменения способствовали в ряде случаев появлению вторичных пустот, таких как каверны и трещины, часть которых заместилась минеральными новообразованиями только частично.

О вторичных преобразованиях говорит и в целом незначительная степень уплотнения глинистых пород верхней перми и нижнего триаса, установленная по результатам исследования набухаемости пелитсодержащих образований. Результаты исследований показали, что все изученные образцы глинистых пород являются набухающими (коэффициенты увеличения объема при набухании меняются от 1,06 до 5,88) и по этому признаку, придерживаясь классификации Н. Ф. Викуловой (1957), могут быть отнесены к уплотненным глинам и реже к первичным аргиллитам.

В изученном разрезе по комплексу данных выделяется четыре типа коллекторов: гранулярный, пользующийся преимущественным развитием, трещинный, кавернозный и смешанный, образованный сочетанием различных видов пустотного пространства пород (межзерновых пор, трещин и каверн).

Коллектора гранулярного типа по степени цементации могут быть подразделены на две группы. Первая из них (пески, слабые песчаники, алевриты) имеет высокие показатели открытой пористости (от 20% и более) и проницаемости (главным образом от 100 до 1000 *мд* и более). Сцементированные песчаники и алевролиты (вторая группа) в целом обладают меньшей емкостью и фильтрационной способностью межзернового пространства, хотя в подавляющем большинстве изученных образцов коэффициенты пористости и проницаемости у них довольно высокие, во всяком случае достаточные для отнесения этих пород к разряду удовлетворительных коллекторов нефти и газа.

У пород-коллекторов гранулярного типа высоким значениям открытой пористости, как правило, соответствуют повышенные показатели проницаемости: оба указанных параметра зависят в основном от количества цементирующего вещества пород, его типа и минералогического состава. Определенное внимание на емкостные и фильтрационные свойства коллекторов показывают также сортировка обломочных зерен, их окатанность и сохранность, однако эти связи не являются здесь определяющими.

Наличие трещинных коллекторов устанавливается на основании макро- и микроизучения пород по данным замеров трещинной проницаемости в «боль-

ших» шлифах и поведения пластов в процессе опробования и испытания некоторых нефте- и водоносных горизонтов. Трещинная проницаемость пород достигает здесь 15,8 *мд*. Из пород с такой трещинной проницаемостью на ряде месторождений СССР и за рубежом получают промышленные притоки нефти или газа.

Кавернозные породы встречаются спорадически на участках, где разрез обогащен карбонатными или сульфатами. Иногда каверны заполнены нефтью. Пустоты выщелачивания образуют в породах дополнительные вместилища для нефти.

Для выявления основных закономерностей изменчивости коллекторов нефти и газа по вертикальному разрезу и по площади обработаны разрезы более чем 30 глубоких разведочных скважин, пройденных на структурах Кенкияк, Кумсай, Мортук, Шенгельший, Тасши, Анжар, Муюнкум, Блактыкуль.

Выбор этих скважин обусловливается максимальной вскрытой мощностью в них пермо-триасовых отложений и наибольшим числом лабораторных определений основных параметров физических свойств пород.

На разрезах скважин по материалам бокового каротажного зондирования, микрозондирования и диаграммам радиоактивного каротажа выделены эффективные мощности флюидосодержащих пластов и для них рассчитаны средние значения полной и открытой пористости, проницаемости, карбонатности и глинистости. Сведения о суммарных эффективных мощностях пород-коллекторов и их основных параметров по каждой из названных скважин, а также материалы по другим глубоким разведочным и структурно-поисковым скважинам послужили основой для построения карт открытой пористости, карт изменения суммарных эффективных мощностей пород-коллекторов (рис. 1) и т. д.

Коллекторские свойства пород по стратиграфическим подразделениям исследованного разреза можно охарактеризовать следующим образом.

Уфимский (?) ярус. Для оценки коллекторских свойств пород уфимского (?) яруса информации недостаточно. Тем не менее наличие песчаников с коэффициентами полной и открытой пористости соответственно 0,36 и 0,32 говорят в пользу того, что среди названных отложений присутствуют породы с достаточной для гранулярного коллектора емкостью межзернового пространства. В ряде случаев проницаемые горизонты (пласты) выделяются по промыслово-геофизическим данным. Кроме того, встреченные в уфимских отложениях трещиноватые песчаники и алевролиты могут обладать фильтрационной способностью за счет трещин.

Казанский ярус. По данным изучения 19 образцов песчаников и алевролитов пористость их достигает 14—15%, а проницаемость 25—38 *мд*, что говорит об их удовлетворительных коллекторских свойствах. Пласты-коллекторы выделяются и по промыслово-геофизическим данным; суммарная мощность их по скв. Г-41 (Кенкияк) составляет 25 *м* или 2,9% вскрытой мощности казанского яруса. В казанской части разреза встречены также трещиноватые песчаники, трещинная проницаемость которых достигает 0,7 *мд*.

Татарский ярус. В целом коллекторские свойства пород татарского яруса вполне удовлетворительны. В ряде случаев многие литологические разности пород обладают фильтрационной способностью выше 1000 *мд* и открытой пористостью 30% и более. В пользу хороших коллекторских свойств говорят и промышленные притоки нефти, полученные из нижней и средней толщи нижнетатарского подъяруса на Кенкиякском нефтяном месторождении. В разрезе татарских отложений присутствуют и трещинные коллектора, которые по ряду признаков (макро- и микротрещиноватость, поведение пластов в процессе испытания и т. д.) четко выделяются в разрезах некоторых скважин. В качестве примера можно сослаться на скв. Г-48 (Кенкияк), где с интервала глубин 1033—1027 *м* были получены притоки нефти (дебитом до 4 $м^3/сутки$) и газа (дебитом 100—190 $м^3/сутки$) из трещиноватых песчаников, обладающих нулевой проницаемостью, определенной обычным методом. Трещинная проницаемость тех же пород составила 5,2 *мд* при раскрытости трещин 50—200 *мк*.

Суммарные эффективные мощности пород-коллекторов в разрезе отдельных толщ (средняя толща нижнетатарского подъяруса) занимают до 48% вскрытой мощности отложений. При этом даже средние значения открытой

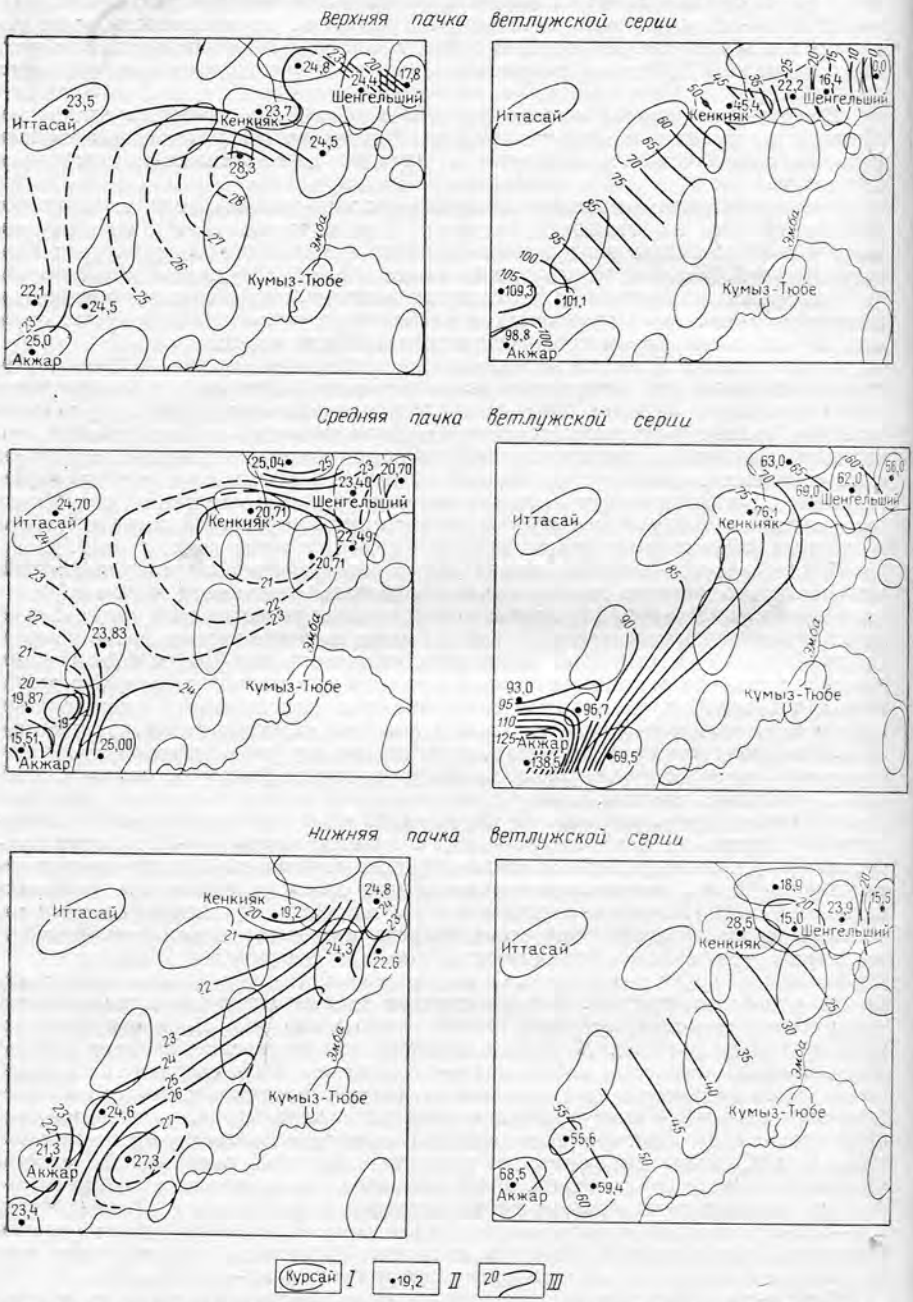


Рис. 1. Схематические карты открытой пористости и суммарных мощностей пород-коллекторов нижнетриасовых отложений. Составил М. А. Чимбулатов, 1967 г.

I — контуры и названия площадей; *II* — средние значения открытой пористости в % (на картах пористости) и средняя суммарная мощность пород-коллекторов (на картах мощностей); *III* — линии равной пористости (на картах пористости); линии равных мощностей (на картах мощностей).

пористости пород-коллекторов, как по скважинам, так и по площадям приближаются к 20%, а проницаемость их превышает 400 *мд*. В целом с увеличением содержания карбонатов ухудшаются емкостные и фильтрационные свойства пород.

Суммарная мощность пород-коллекторов татарского яруса увеличивается с севера от Кенкиякского купола на юг к Акжарскому и Муюнкумскому поднятиям. В этом же направлении улучшаются емкостные и фильтрационные свойства коллекторов. Такое явление объясняется контролирующим воздействием выделенного К. Х. Бакировым Ширкалинского сводового поднятия, привершинная часть которого осложнена Акжарским, Каратюбинским, Муюнским и другими поднятиями.

В пределах локальных структур в частности таких, как Кенкияк, коллекторские свойства — открытая пористость — зависят от удаленности разреза растущего соляного ядра купола. В сводовых частях таких поднятий значения открытой пористости минимальные (рис. 2). По мере удаления от свода они возрастают и достигают максимума на далекой периферии куполов и в межкупольных зонах.

Нижний триас, ветлужская серия. Для оценки коллекторских свойств нижнего триаса использован большой объем различной информации, и следовательно, характеристика коллекторов нефти и газа в этих отложениях может быть дана наиболее полно. Как правило, в подавляющем большинстве исследованных образцов открытая пористость превышает 20% и проницаемость измеряется сотнями и тысячами миллидарси.

Средние показатели пористости и фильтрации, рассчитанные для скважин и площадей, также достаточно высоки и говорят в пользу хороших коллекторских свойств нижнетриасовых отложений в целом. Суммарные эффективные мощности пород-коллекторов занимают существенную часть разреза и иногда (средняя пачка ветлужской серии) равны вскрытой мощности.

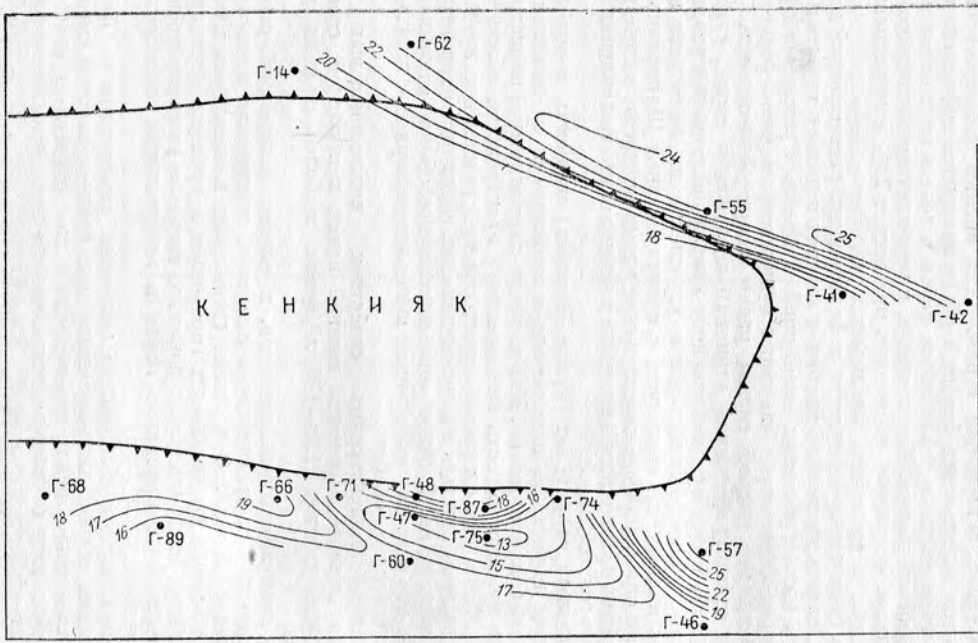
По всем стратиграфическим единицам ветлужской серии, судя по составленным картам, к югу от Кенкиякского купола наблюдается увеличение суммарной мощности пород-коллекторов и улучшение их пористости и проницаемости. Такое явление мы связываем с существованием Ширкалинского сводового поднятия оказывающего в ветлужское время контролирующее воздействие на распределение обломочного материала в период осадконакопления и на формирование терригенных пород.

На локальных структурах (купол Кенкияк) мощность пород-коллекторов и их открытая пористость изменяются в зависимости от положения разреза относительного соляного штока. Как видно из карт открытой пористости (рис. 3) на вершинах куполов емкость межзернового пространства обломочных пород минимальна. Минимумы открытой пористости приурочены и к крутым уступам соли. На периферии крыльев и в межкупольных зонах этот параметр возрастает и достигает максимума. В целом зоны максимумов обычно открываются к югу от Кенкияка, что отвечает выявленной выше закономерности площадного изменения коллекторских свойств.

О хороших коллекторских свойствах нижнетриасовых отложений говорят продуктивные горизонты нижней пачки ветлужской серии, давшие притоки нефти дебитом 120—136 *м³/сутки* и более и воды дебитом до 220 *м³/сутки*.

Помимо гранулярных коллекторов, в разрезе ветлужской серии присутствуют кавернозные и трещинные коллектора, трещинная проницаемость которых достигает 15,8 *мд*. О наличии трещинных коллекторов говорит также поведение некоторых продуктивных горизонтов в процессе испытания, конфигурация индикаторных диаграмм, довольно широкое развитие трещинных пород, наличие прямых признаков нефти в минеральном заполнителе трещин и прочие факторы.

Пласты-коллекторы обладающие высокими емкостными и фильтрационными свойствами, обычно дают промышленные притоки нефти и высокие дебиты воды. Это положение в целом справедливо и для изученного комплекса отложений. Однако в ряде случаев некоторые нефте- и водоносные горизонты, обладающие достаточными для коллектора показателями пористости и проницаемости



Скважина	Открытая пористость, %
Г-14	19,53
Г-41	17,14
Г-42	25,42
Г-46	17,99
Г-47	13,55
Г-48	19,00
Г-55	24,36
Г-57	26,95
Г-60	16,66
Г-62	23,36
Г-66	19,10
Г-68	18,75
Г-69	15,65
Г-71	15,76
Г-74	13,77
Г-75	12,26
Г-87	20,67

Рис. 2. Схематическая карта открытой пористости пород-коллекторов средней глинисто-песчаной толщи нижнетатарского подъяруса купола Кенкияк. Составил М. А. Чимбулатов, 1967 г.

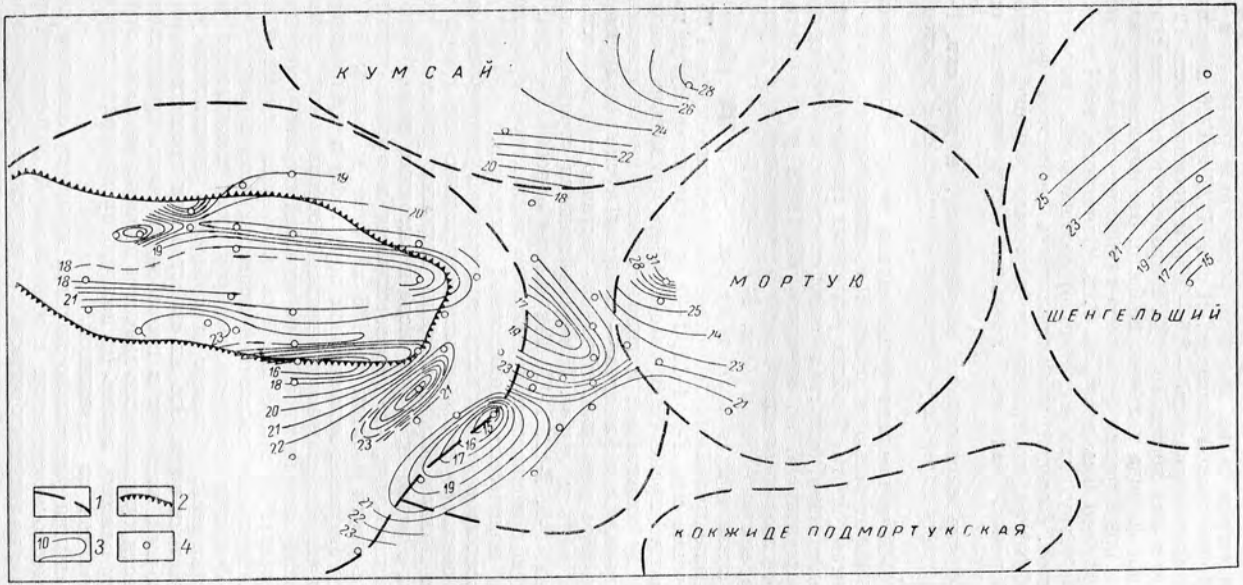


Рис. 3. Схематическая карта открытой пористости пород-коллекторов средней пачки ветлужской серии нижнего триаса. Составил М. А. Чимбулатов, 1967 г.

1 — контуры площадей; *2* — крутой уступ соли; *3* — линии равных значений открытой пористости; *4* — скважины.

при испытании оказывались «сухими» или давали небольшие притоки флюида.

В качестве примеров таких явлений рассмотрим результаты испытания ряда скважин на Кенкиякской площади. В скв. Г-27 и Г-26 нефтевмещающие породы имели открытую пористость — 16—20% и проницаемость 121—251 *мд*, а содержание пелита в них достигало 31%. В процессе испытания существенных притоков какого-либо флюида получено не было. Это объясняется воздействием проникшего в пласт при бурении фильтрата глинистого раствора и технической воды при испытании, что (как показали Г. Т. Овнатанов, 1964 и др.) привело к закупорке пор и затруднило (исключило) сообщаемость призабойной части пласта со скважиной. Высокая коллоидальность пелитовой фракции пород (коэффициенты набухания, измеряющиеся десятками единиц), установленная нашими исследованиями, является хорошим подтверждением сказанному выше.

Такое предложение справедливо, по-видимому, и для скв. Г-16, Г-17, Г-24, Г-9, при испытании которых установлено «загрязнение» пластов посторонними жидкостями.

В скв. Г-48 и Г-36 из крепких трещиноватых пород, обладающих незначительной открытой пористостью и нулевой проницаемостью, были получены промышленные притоки нефти. В обоих указанных скважинах притоки обусловливались наличием трещин, фильтрационная способность которых оценивается цифрой 5,2 *мд*, рассчитанной по методике ВНИГРИ в «больших» шлифах. Трещиноватые нефтегазосодержащие пласты испытывались и в других скважинах Кенкиякского месторождения (скв. Г-9, Г-12, Г-17).

В указанных скважинах, в отличие от скв. Г-48 и Г-36, были получены притоки воды с незначительными дебитами, не превышающими 1,35 *м³/сутки* (скв. Г-9). Опробование скв. Г-9, Г-12, Г-17 производилось путем неоднократного компрессирования, практически «насухо», что приводило к созданию резких перепадов между пластовыми и гидростатическими давлениями.

В результате проводники флюидов — трещины, чутко реагирующие на снижение гидростатического давления, сжимаясь частично или полностью, теряли (уменьшали) способность к отдаче. Этим объясняются отрицательные результаты испытания скв. Г-9, Г-12, Г-17. Результаты опробования скв. Г-12 указывают, на большую приемистость трещинного коллектора, сумевшего поглотить значительное количество промывочной жидкости.

В результате всех проведенных нами исследований установлено следующее:

1) в разрезе верхнепермских и нижнетриасовых отложений восточной прибортовой части Прикаспийской впадины широким развитием пользуются породы-коллекторы с разными, в том числе и высокими значениями открытой пористости и проницаемости, что подтверждается и промысловыми данными (получены притоки нефти дебитом до 136 *м³/сутки* и выше);

2) на величину открытой межзерновой пористости и проницаемости обломочных пород-коллекторов оказывают влияние в основном тип, состав и количество цементирующей массы и в несколько меньшей степени отсортированность обломочного материала. В целом высоким значениям открытой пористости соответствуют максимальные показатели проницаемости пород;

3) пелитовые фракции пород-коллекторов, как показывают результаты специальных исследований, обладают способностью значительно увеличивать свой объем при действии воды. Это их свойство при проникновении пресного фильтрата промывочной жидкости в призабойную часть продуктивных горизонтов может привести к уменьшению диаметра поровых каналов и отрицательно повлиять на отдачу пластов, вплоть до полного прекращения гидродинамической связи горизонтов со скважиной.

Для предотвращения указанного явления проводку скважин необходимо производить на высококачественных с минимальной водоотдачей растворах, с добавкой поверхностно активных веществ и не допускать проникновения технической воды в пласт при опробовании и испытании. Поверхностноактивные вещества в комплексе с глинокислотной обработкой следует применять и при опробовании нефтегазоносных горизонтов, содержащих повышенное количество пелита;

4) помимо обычных гранулярных коллекторов в верхнепермских и нижнетриасовых отложениях, присутствуют также трещинные кавернозные и смешанные коллекторы. На наличие их указывают: установленное широкое развитие трещиноватости и кавернозности в просмотренных образцах кернов из глубоких разведочных и структурно-поисковых скважин, наличие трещинной проницаемости, установленной в «больших» шлифах, и данные опробования и испытания нефтегазоносных горизонтов;

5) в процессе опробования и испытания горизонтов с трещинными и смешанными коллекторами в целом ряде случаев были получены отрицательные результаты, так как не учитывались специфические свойства такого типа пород. В этой связи опробование горизонтов с трещинными и смешанными коллекторами следует производить специально разработанными методами. В случае сильного загрязнения пластов промывочным раствором и его фильтратом необходимо проводить очистку пласта и гидроразрывы, с закреплением трещин в раскрытом состоянии. Большое значение имеет чистота вскрытия таких горизонтов при бурении на высококачественных глинистых растворах и внедрение испытателей пластов различных конструкций;

6) к югу и юго-западу от Кенкиякского купола, на Муюнкумском и Акжарском поднятиях, существенно возрастают суммарные мощности пластов-коллекторов и улучшаются их емкостные и фильтрационные свойства. С нашей точки зрения подобное явление объясняется наличием здесь крупного Ширкалинского поднятия, к привершинной части которого приурочены Акжарский купол и Муюнкумская межкупольная структура положительного знака. Ширкалинский свод, признаки развития которого отмечаются в татарских и ветлужских отложениях, контролировал процессы накопления осадков указанного возраста, что и сказалось на повышении доли участия обломочных образований в разрезах привершинной части свода;

7) на примере Кенкиякского поднятия устанавливается, что в пределах локальных структур формирование пластов-коллекторов и их основных параметров также происходило под воздействием тектонических движений, в частности, контролировалось развитием солегипсового штока. Сводовой части соляных диапиров соответствуют минимальные мощности пластов-коллекторов и наименьшие значения открытой пористости. На удалении от свода показатели открытой пористости возрастают и затем вдоль крутого уступа штока вновь падают, что объясняется влиянием вторичных вздутий соляного ядра по его контакту с обломочными образованиями;

8) если исходить из закономерностей пространственного изменения пластов-коллекторов и их основных физических параметров, рассмотренных в связи с геологическим строением территории, то наиболее перспективными для разведки на нефть и газ являются поднятия, приуроченные к привершинной части Ширкалинского свода (также как Акжар, Каратюбе, Муюнкум, Четырлы и др.);

9) выявленные особенности строения пород-коллекторов позволяют, во-первых, наметить, основные наиболее перспективные направления дальнейших поисково-разведочных работ на нефть и газ (вершина Ширкалинского свода) и, во-вторых, указать на резервы повышения извлекаемых запасов высококачественной пермо-триасовой нефти на разведанных и эксплуатационных участках (проведение работы с учетом набухаемости пелитосодержащих и смешанных коллекторов).

И. Б. ДАЛЬЯН, А. С. ПОСАДСКАЯ, М. А. ЧИМБУЛАТОВ

(*Трест Актюбнефтеразведка*)

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА НОМЕНКЛАТУРНЫХ ГОРИЗОНТОВ НИЖНЕТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Пестроцветные континентальные отложения нижнего триаса широко распространены в восточной окраине Прикаспийской впадины, где в последние годы открыты залежи нефти на Кенкиякской, Кокжидинской, Акжарской и Каратюбинской площадях. Нижнетриасовые отложения по фауне остракод и минералогической характеристике четко расчленяются на породы ветлужской и баскунчакской серий. В свою очередь, породы ветлужской серии подразделяются на соркульскую, кокжидинскую и акжарскую свиты (нижняя, средняя и верхняя пачка), а баскунчакской на кумсайскую и тасшийскую свиты. Разрез их обычно представлен чередованием преимущественно песчаных пластов-коллекторов гранулярного типа и глинистых толщ различной мощности. По данным бурения скважин и промыслово-геофизическим исследованиям в разрезе каждой свиты четко определено местоположение трех основных номенклатурных нефтеносных горизонтов, к которым приурочены промышленные залежи нефти.

В подошве соркульской свиты (нижняя пачка) повсеместно залегает базальный горизонт обломочных пород. В сводовых и присводовых частях соляных куполов он представлен плотными песчаниками и гравелитами мощностью 8—25 *м*, а на далеких крыльях и в межкупольных зонах — слабо сцементированными песчаниками и глинистыми песками мощностью 8—13 *м*. Гранулометрический состав гравелитов характеризуется наличием (%) фракции 2,5—1 *мм*—45,2; 1—0,5 *мм* — 31,2; 0,5—0,25 *мм* — 16,6; 0,25—0,1 *мм* — 13; 0,1—0,05 *мм* — 21,5; 0,05—0,01 *мм* — 8, частицы меньше 0,01 *мм* отсутствуют. Состав песчаников характеризуется наличием (%) фракций: 0,5—0,25 *мм* — 56,3; 0,25—0,1 *мм* до 42,7; 0,1—0,5 *мм* до 41,8; 0,05—0,01 *мм* — 8 и меньше 0,01 *мм* — 39,2. Иногда в составе песчаников наблюдается наличие гравия до 10—12%.

Коллекторские свойства песчаников, конгломератов и гравелитов сводовой и присводовой частей куполов изменяются в широких пределах, что находится в прямой зависимости от состава и количества цемента. Эффективная пористость песчаников изменяется от 14,1 до 30,3% при проницаемости до 220,9 *мд* и карбонатности до 60,7%. Конгломераты и гравелиты имеют эффективную пористость до 13,6% и практически при карбонатности 14,3—57,8% являются слабо проницаемыми, хотя проницаемость их по результатам испытания скважин равна 80—100 *мд*. Возможно, что конгломераты, кроме гранулярных коллекторских свойств, характеризуются также и трещинной пористостью.

На электрокаротажных диаграммах песчаники и конгломераты, ввиду большой плотности и карбонатности, при насыщении нефтью и водой характеризуются высокими кажущимися сопротивлениями (до 250 *ом · м*) при небольшом отрицательном значении спонтанной поляризации (5—10 *мв*). На кавернограмме им соответствует номинальный диаметр ствола скважины, а на НГК — максимальные значения наведенной гамма-активности до 9600 *имп/мин*.

Физические свойства песчаников и песков далеких крыльев и межкупольных зон лабораторными исследованиями изучены по единичным образцам по-

род. Коллекторские свойства этих пород значительно выше, чем в присводовых частях: эффективная пористость достигает 34,5%, а проницаемость составляет 220—315 *мд*.

Подтверждением этого являются разные дебиты нефти и воды из указанных пород в скважинах, расположенных в различных структурных условиях. Обычно дебиты нефти и воды из песчаных отложений крыльев (скв. 36 и 72 площади Кенкияк) и межкупольных зон в десять раз больше превышают дебиты из сводовых частей соляных куполов. Это связано с большой отдачей пласта, что возможно лишь при хорошей открытой пористости и проницаемости пород.

О высоких фильтрационных свойствах пород может свидетельствовать большая приемистость песков на крыльях и в межкупольных зонах, когда они при создании на пласт избыточного давления 6 *кГ/см*^{2} способны принимать 13 *л/сек* чистой пресной воды.

При испытании скважин на южном крыле Кенкияка, на Тасшие, на юго-восточном крыле Акжара и на восточном крыле Каратюбе из песчаников и гравелитов через 9-*мм* штуцер получен приток нефти дебитом от нескольких сот литров до 140 *м*^{3}*/сутки*. Песчаные отложения крыльев и межкупольных зон выделяются на кривых КС значениями 2,5—20 *ом · м* и резко отрицательными значениями ПС (20—45 *мв*).

На кавернограммах против песчаных пород наблюдается значительное уменьшение номинального диаметра скважин на 10—55 *мм* за счет глинистой корки, которая образуется только против хорошо проницаемых пород. На кривых НГК им соответствуют фоновые значения наведенной гамма-активности. Таким образом, устанавливается четкое закономерное улучшение коллекторских свойств пласта по направлению от свода купола к его крыльям.

В кровле соркульской свиты располагается выдержанный песчаный горизонт мощностью 5—12 *м*, представленный слабо сцементированными песчаниками и глинистыми песками. Гранулометрический состав песчаников и песков характеризуется наличием (%) фракций 0,5—0,25 *мм* — 53,5; 0,25—0,1 *мм* — 48,6%; 0,2—0,05 *мм* — 58; 0,05—0,01 *мм* — 19,5 и меньше 0,01 *мм* — 29,0. Полная пористость песчаников составляет 16,6—24,6%, эффективная — 11,8—23,9% при проницаемости 80—230 *мд*, карбонатности 2,5—33,6% (в среднем не более 15%). Нефтенасыщенность пород 80—85%, а содержание остаточной воды не превышает 20%. Пески, слагающие горизонт, по данным промыслово-геофизических исследований и испытания скважин обладают по сравнению с песчаниками лучшими коллекторскими свойствами: эффективная пористость их равна 24,6—33%, а проницаемость — 630 *мд*. При определении приемистости песков, они при избыточном давлении на пласт 5 *кГ/см*^{2} в течение 30 *мин* принимали 13,3 *л/сек* прозрачной пресной воды. При испытании горизонта на северном крыле Кенкияка и на площади Кокжиде дебит нефти достигал 45 *м*^{3}*/сутки* через 7-*мм* штуцер.

На электрокаротажных диаграммах песчаники характеризуются значениями КС в 15—20 *ом · м*, которые для водоносных пород понижаются до 0,8—1,5 *ом · м* при отрицательных значениях ПС 8—30 *мв*. На кавернограммах против песчаников наблюдается сужение ствола скважины на 2—10 *мм*, а против песков диаметр ствола сужается на 8—20 *мм*.

Следующий номенклатурный коллекторский пласт приурочен к основанию акжарской свиты (верхняя пачка). Здесь залегают песчаники или пески мощностью 5—16 *м*, которые являются выдержанным горизонтом в пределах рассматриваемой территории. Среди песчаников и песков преимущественно распространены мелко- и среднезернистые достаточно отсортированные разности пород. Гранулометрический состав их определяется содержанием (%) фракций: 0,5—0,25 *мм* — 5—47,5; 0,25—0,1 *мм* — 11,2—60; 0,1—0,05 *мм* — 5,8—22,5; 0,05—0,01 *мм* — 18 и меньше 0,01 *мм* — 41,8.

Лабораторные исследования физических свойств пород показали, что для песчаников эффективная мощность не превышает 27,1%, а значения проницаемости составляют не более 382 *мд* при карбонатности до 5% и содержании глинистых частиц до 20—41,8%. Пески имеют эффективную пористость 20,6—31,1%, проницаемость 437—4660 *мд*.

При испытании скважин на северном крыле Кенкияка, на площади Кокжиде и на Башенкуле, дебит нефти при самоизливе достигал 7 *м*³/*сутки*. По данным промыслово-геофизических исследований при насыщении пород нефтью отмечаются значения КС 15—25 *ом · м*, водоносным породам соответствуют сопротивления 2 *ом · м* при отрицательном значении ПС (для песчаников 5—12 *мв*, а для песков 10—22 *мв*). На кавернограммах против песчаников наблюдается сужение номинального диаметра скважины на 2—8 *мм*, а против песков ствол ее сужается на 5—30 *мм*. Изменение коллекторских свойств пластов кровли соркульской и акжарской свит связано с их структурным положением.

Таким образом, в отложениях ветлужской серии нижнего триаса в восточной окраине Прикаспийской впадины располагаются три номенклатурных нефтеносных горизонта с глубиной залегания 450—750 *м*, обладающих хорошими коллекторскими свойствами. К ним приурочены нефтяные залежи на соляных куполах Кенкияк, Башенкуль, Акжар, Тасши, Каратюбе и на межкупольном поднятии Кокжиде.

Нефти нижнетриасовых отложений плотностью 0,8150—0,9355 *г*/*см*³ сернистые (0,55—0,99% серы), малопарафинистые (0,23—2,98% парафина), слабосмолистые (6,2—10% смол), содержат асфальтитов 0,1—7,1% и имеют кинематическую вязкость 93,8 *сст* при 50° С. Нефти бензино-керосиновые с начальной температурой кипения от 70 до 186° С и элементарным составом (%) углерода 85,9—86,3 водорода 12,7—13,2 и кислорода 0,25—0,35.

А. К. ЗАМАРЕНОВ, Д. А. КУХТИНОВ,
Э. Н. ЗАМАРЕНОВА, В. И. АЛЕКСЕЕВА, Л. В. ТАРАН

СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ПРИБОРТОВОЙ ЗОНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ

Породы верхнего отдела пермской системы вскрыты в восточной прибортовой зоне многочисленными скважинами на куполе Кенкияк и рядом скважин на разведочных площадях Шенгельший, Кумсай, Кокжиде, Луговская, Муюнкум, Акжар и некоторые другие.

В предлагаемом варианте стратиграфической схемы верхней перми указанного района мы выделяем уфимский, казанский и татарский ярусы, причем наиболее полную палеонтологическую характеристику имеет татарский ярус. Эти отложения расчленены на нижний и (с некоторой степенью условности) верхний подъярусы, а по литологическим особенностям на ряд характерных толщ и пачек. Для казанского и уфимского ярусов четких критериев для более дробного расчленения пока выявить не представилось возможным.

Уфимский ярус. Уфимские отложения в настоящее время вскрыты на площадях Шенгельший, Кенкияк, Кокжиде, Кумсай и Муюнкум, но на полную мощность пройдены лишь единичными скважинами. Они представлены аргиллитами, песчаниками, алевролитами и ангидритами, преобладающими среди которых являются аргиллиты. Аргиллиты серые, темно-серые с зеленоватым оттенком и темно-коричневые известковистые, плитчатые, оскольчатые. Ангидриты зеленовато-серые и более темные, как правило, обогащенные пелитовым материалом, мелкокристаллические. Они залегают или небольшими самостоятельными горизонтами мощностью до 10—15 *м*, или образуют подчиненные прослои в песчано-глинистых породах. Песчаники и алевролиты так же, как и аргиллиты, окрашены в серые и темно-коричневые тона, обладают довольно тонким механическим составом и в ряде прослоев ангидритизированы. В толще песчано-глинистых пород встречаются единичные прослои буровато-серых мелкозернистых глинистых известняков. По предварительным данным обработки разреза скв. П-2 Кумсай есть основание считать, что на некоторых участках в разрезе уфимского яруса могут присутствовать небольшие линзы (от 10 до 20—30 *м*) каменной соли.

В описанных отложениях из разреза скв. Г-82 на площади Кенкияк Л. В. Таран был выделен спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают группы с ребристой формой тела *Vittatina* Lub. и Coniferae, встреченные почти в равных количествах (41 и 47%). Среди этих форм определены: *Vittatina* sp. *v. vittifer* Lub., *v. cincinnata* Lub., *V. subsaccata* Samoil., *Pemohygaletes* Lub., *Striatopodocarpites* Sed., *Striatoabiepites* Sed. и *Striatopinites* Sed.

Кроме того, из группы Coniferae встречены пыльца без ребристой структуры тела: Podocarpites, Pseudopodocarpus, *Cedrus* sp., *Punus* sp., *Pseudopinus*. В небольшом количестве обнаружена пыльца гинковых и пыльца невыясненной систематической принадлежности *A*zonaletes Lub. Характерно резкое уменьшение пыльцы кордаитов по сравнению с кунгурскими отложениями. Споры в комплексе играют подчиненную роль.

Описанный спорово-пыльцевой комплекс сходен с комплексом, выделенным С. Р. Самойлович (1953 г.) в отложениях соликамской свиты уфимского яруса Чердынского района и Г. Д. Ефремовой в одноименных отложениях Пермского Прикамья (1963 г.) и в разрезе скв. П-11 на площади Шенгельший (1963 г.).

Мощность уфимских отложений в исследованном районе, судя по разрезу скв. П-11 Шенгельший, достигает 266 *м*. Однако, если учесть предварительные данные по скв. П-2 Кумсай, можно полагать, что к западу она должна увеличиться до 400—450 *м*.

Уфимские отложения восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины являются осадками мелководных реликтовых водоемов, унаследовавших некоторые черты режима верхнекунгурского бассейна. Формирование их проходило в условиях несколько повышенной концентрации солей, особенно сульфатов кальция, спокойной гидродинамической обстановки и относительного тектонического затишья на прибрежной суше. Преобладали восстановительные условия среды, характерные для кунгурского этапа седиментации, однако в отдельные промежутки времени они сменялись условиями нейтральными и окислительными, что способствовало накоплению красноцветных глинистых и песчаных осадков.

Казанский ярус. Отложения казанского яруса вскрыты в пределах восточного борта на ряде площадей (Шенгельший, Кенкияк, Луговская, Муюнкум, Кумсай и некоторые др.), но полностью пройдены незначительным количеством скважин. На уфимских отложениях они залегают согласно и представлены главным образом терригенными породами — аргиллитами, алевролитами и песчаниками с единичными маломощными прослоями буроватых и зеленоватых часто глинистых известняков, доминирующее положение среди которых занимают аргиллиты. Характерным является присутствие в породах ангидрита, который в верхней части встречается в виде спорадических мелких включений, а книзу образует многочисленные включения и гнезда. В верхней части разреза породы имеют темно-коричневый, буровато-коричневый и серовато-бурый цвет, а в нижней приобретают более серые тона, становятся коричневато-бурыми, буровато-серыми. Аргиллиты в различной степени алевритистые, карбонатные, участками с включениями черных обугленных растительных остатков. Прослоями, обогащаясь обломочным материалом, они переходят в алевролиты.

Песчаники по составу полимиктовые, часто карбонатные. Обломочный материал их представлен кварцем, полевыми шпатами, обломками кремнистых, карбонатных пород и реже — обломками эффузивов (кислые и средние). Обломочный материал в основном угловатый, реже полуокатанный. Цементом служит ангидрит, гипсо-ангидрит, иногда карбонат кальция. Цемент порово-базального и базального типа. По гранулометрическому составу песчаники довольно однородные: размер зерен колеблется от 0,05 до 0,25 *мм* и реже до 0,3 *мм*. Карбонатность от 9 до 29%.

Из фауны в описанных отложениях Д. А. Кухтинов определил два вида верхнепермских остракод: *Darwinula* aff. *inornatina* Bel., *D.* ex gr. *belebeica* Bel. Кроме остракод, в нижней части описанных отложений (скв. Г-1 Блактыкуль) Л. В. Таран был определен спорово-пыльцевой комплекс, в котором ведущее место (69%) занимает группа Vittayina Lub., представленная видами *Vittatina* sp., *V. vittifer f. minor* Samoil *V. vittifer* Lub., *V. subsaccata* Samoil. Из хвойных встречены виды с ребристой формой тела — *Striatopodocarpites* Sed., *Striatopinites* Sed., а также без ребристой структуры — *Protopodocarpus*, *Protohaploxypinus*, *Protodiploxypinus*, *Comiferites*, *Florinites*. Редко встречается пыльца гинкговых и единично обнаружена пыльца кордаитов *Cordaitina uralensis* Samoil.

Подобный спорово-пыльцевой комплекс из нижнеказанских отложений описан М. А. Седовой и А. И. Зоричевой (1954 г.). По данным Ю. А. Иванова (1963 г.), Э. К. Азанбаева (1964 г.), А. Ш. Хаджиева и др. (1964 г.), на некоторых площадях из описанных отложений Г. Д. Ефремовой, Л. Н. Ржанниковой и Л. М. Поповиной были определены характерные для казанского яруса спорово-пыльцевые комплексы.

Мощность казанских отложений на восточном участке района (Шенгельший) 450 *м*, а на западе (Кенкияк, Кокжиде, Муюнкум и др.) до 850—950 *м*. Такая разница в мощностях объясняется, по-видимому, двумя причинами: об-

щим нарастанием разреза с востока на запад и срезанием части казанских пород на крыле поднятия Шенгельший несогласно залегающими породами татарского яруса.

Континентальные условия осадкообразования в восточной прибортовой зоне установлены по единичным находкам континентальных остракод и остаткам солоноватых пелеципод. Казанские отложения накапливались в обширных мелководных водоемах, которые, по-видимому, в это время по сравнению с уфимским несколько расширили свои границы вследствие подпора вод более северного нижнеказанского бассейна. Судя по сероцветной окраске некоторых горизонтов нижней части разреза и присутствию прослоев известняков, континентальные условия иногда сменялись прибрежно-морскими и лагунными.

Формирование казанских отложений протекало при медленно идущих процессах эрозии на суше и относительном тектоническом спокойствии. В результате в водоем поступал довольно тонкий, в основном глинистый и алевритопесчаный материал.

Татарский ярус. В отличие от отложений уфимского и казанского яруса, которые в настоящий момент палеонтологически обоснованы недостаточно, татарские отложения восточной прибортовой зоны фаунистически и хорошо охарактеризованы, благодаря чему в их составе выделены нижнетатарский и с некоторой степенью условности верхнетатарский подъярусы.

Породы нижнетатарского яруса вскрыты большим числом скважин. По литологическим признакам в их разрезе можно выделить три части: нижнюю песчано-глинистую толщу, среднюю глинисто-песчано-конгломератовую толщу и верхнюю глинистую пачку.

Нижняя песчано-глинистая толща представлена преимущественно песчано-глинистым комплексом пород, с единичными прослоями известняков и с редкими вкраплениями ангидритов. Преобладают в разрезе глины и аргиллиты, однако в нижней и верхней частях толщи наблюдается увеличение прослоев алевролитов и песчаников. Последние иногда содержат гравий и мелкую полимиктовую гальку. Обломочный материал песчаников представлен кварцем, полевыми шпатами, обломками эффузивных, кремнистых и карбонатных пород, редкими листочками мусковита, хлорита. В некоторых образцах обломки карбонатных, кремнистых и эффузивных пород составляют до 70% всего обломочного материала. Цемент песчаников главным образом ангидритовый и гипс-ангидритовый базального, порового и порово-базального типа. В некоторых образцах в цементе встречаются многочисленные сгустки окислов железа. Окраска пород толщи темно-коричневая, буровато-коричневая, буровато-серая и коричневато-серая. Степень уплотнения пород несколько меньшая, чем в казанских отложениях; в ряде прослоев наблюдаются собственно глины. Карбонатность пород толщи колеблется от 17 до 34%. Каких-либо резких изменений в разрезе толщи на различных площадях нет, в целом сохраняется преимущественно глинистый состав. Однако вблизи соляных штоков наблюдается заметное увеличение ангидритизации пород, которое носит, по нашему мнению, вторичный характер. Мощность нижней песчано-глинистой толщи 500—600 *м*, причем некоторое нарастание мощности наблюдается от восточных к западным участкам.

Глинисто-песчано-конгломератовая толща является наиболее характерной частью разреза нижнетатарского подъяруса восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины. Она развита на всех площадях от Шенгельший на востоке до Муюнкум на западе и почти всегда распознается на электрокаротажной диаграмме по появлению горизонтов с большими сопротивлениями (до 30—50 *ом·м*) или хорошо проницаемых водяных горизонтов и соответственно по резкой дифференциации ПС. В данной толще значительное развитие получают песчаные породы, которые в нижней части преобладают над глинами и аргиллитами. Характерно и изменение окраски пород — породы приобретают красновато-бурые, серовато-бурые и даже светло-серые с зеленоватым оттенком тона. В отдельных прослоях наблюдается пятнистость, т. е. наличие в буровато-красных породах участков, окрашенных в зеленоватый, желтоватый и светло-серый тона. Одной из отличительных особенностей толщи является присутствие ее в составе линзовидных прослоев полимиктовых гравелитов и мелкогалечных конгломератов, приуроченных главным образом к нижней части разреза.

Песчаники мелко- и среднезернистые, в отдельных прослоях разнозернистые, полимиктовые, в различной степени глинистые, известковистые, иногда неправильно горизонтальнослоистые и косослоистые. Обломочная часть их сложена угловатыми и полуокатанными зернами кварца, полевых шпатов, обломками кремнистых, эффузивных, глинисто-кремнистых и карбонатных пород. Цемент карбонатный, глинисто-карбонатный, реже гипс-ангидритовый базального, порового и порово-базального типа. В значительном количестве наблюдаются сгустковые образования часто округлой формы вторичного тонкозернистого карбоната, пятна и примазки окислов железа.

Глинистая часть толщи представлена глинами и реже аргиллитами. Глины известковистые алевритистые, иногда песчанистые, часто с мелкими обугленными растительными остатками и иногда ангидритизированные. На разных стратиграфических уровнях в глинисто-песчаной толще встречаются редкие и маломощные прослои красно-бурых пелитоморфных и микрозернистых известняков, содержащих примесь глинистого и мелкообломочного материала. Мощность глинисто-песчано-конгломератовой толщи 300—380 *м*.

Верхняя глинистая пачка составляет самую верхнюю часть разреза нижнетатарского подъяруса и сложена в основном глинами коричневато-красными, буровато-красными, в отдельных прослоях с зеленоватыми пятнами. Глины известковистые плитчатые уплотненные от слабо- до среднепесчанистых. В общей глинистой пачке встречаются прослои алевролитов и мелкозернистых довольно однородных по механическому составу песчаников. Мощность пачки колеблется от 30—35 до 80—100 *м*.

В описанных нижнетатарских отложениях на разных стратиграфических уровнях Д. А. Кухтинов определил богатый комплекс остракод, причем характерным оказалось возрастание количества находок снизу вверх и приуроченность наиболее разнообразного состава в основном к глинисто-песчано-конгломератовой толще. За исключением неучтенных форм, являющихся, возможно, новыми, в изученном комплексе присутствуют: *Darwinula elegantella* Bel., *D. irinae* Bel., *D. tichonovichi* Bel., *D. inornatina* Bel., *D. malachovi* (Spizh.), *D. tichwinskaja* Bel., *D. torenses* Kotsch., *D. varsanofivae* Bel., *Suchonella onega* Bel., *S. stelmachovi* (Spizh.) *S. nasalis* Sharap., *Darwinuloides triangula* Bel., *D. sentlakensis* Sharap., *D. edmistonae* Bel., *D. tschrdynzevi* Kash., *Sinusuella* sp. и *Placidea lutkevichi* (Spizh.).

Подавляющее большинство форм приведенного списка являются представителями гладких дарвинулид родов *Darwinula, Suchonellau Darwinuloides*. Скульптированные формы цитерид (*Sinusuella*) и плацедеид (*Placidea*) встречаются значительно реже. Перечисленные виды обнаружены в казанских и главным образом в нижнетатарских отложениях различных районов Русской платформы, что позволило нам отнести вмещающие их породы к нижнетатарскому подъярусу.

Наряду с остракодами в разрезах нижнетатарских пород (в основном в нижней песчано-глинистой толще) Е. М. Люткевичем были определены такие, по его заключению, татарские виды пелеципод, как *Palaeadonta castor* (Eichw.), *P. parallela* Amal., *P. subcastor* (Amal.) и *P. longissima* (Netsch.).

Отложения верхнетатарского яруса сложены, как и нижнетатарские, красноцветными песчано-глинистыми породами, окрашенными в красноватые, коричневато-красные, серовато-бурые и зеленоватые тона. На подстилающих породах они залегают с некоторым стратиграфическим, а вблизи уступов соляных штоков и угловым несогласием. В наиболее полных разрезах верхнетатарского подъяруса можно наметить две несколько различных по литологическому составу пачки: нижнюю и верхнюю.

Для нижней пачки характерно присутствие значительного количества алевролитов и песчаников, в которых встречается галька местных осадочных пород—песчаников, известняков и красноцветных аргиллитов. Верхнюю пачку, напротив, в основном слагают глины, содержащие прослои алевролитов и реже песчаников. Глины, как правило, сильно карбонатные, в различной степени алевритистые и песчанистые, довольно плотные с плитчатой и комковатой текстурой.

Песчаники полимиктовые преимущественно мелко- и среднезернистые, но в нижней пачке иногда разно- и крупнозернистые и в отдельных прослоях слабо

сцементированные. В обломочном материале преобладает кварц, затем идут полевые шпаты, обломки эффузивных, кремнистых и карбонатных пород и обломки ангидрита и гипса. Цемент по составу карбонатный, глинисто-железисто-карбонатный, карбонатно-баритовый и гипс-ангидритовый, по типу цементации базальный, выполнения пор, пленочный. В некоторых песчаниках в виде натеков, пятен, примазок и пленок отмечаются окислы железа.

Особенностью верхнетатарских отложений является наличие в ряде разрезов подъяруса и особенно в верхней преимущественно глинистой пачке горизонтов ангидритизированных глинисто-алевролитовых пород.

В описанных отложениях Д. А. Кухтинов обнаружил комплекс остракод, в котором определены: *Darwinula* aff. *fragilis* Schn., *D.* ex gr. *chramovi* (Tled.), *D. teodorovichi* Bel., *D.* ex gr. *naturale* Misch., *D. cultella* Misch., *Sushonella stelmachovi* (Spizh.), *S. nasalis* Sharap., *S.* ex gr. *nasalis* Sharap., *Darwinuloides* ex gr. *triangula* Bel., *Darwinuloides* sp. и некоторые другие.

Данный комплекс несколько отличается в родовом и видовом отношении от приведенного выше комплекса из нижнетатарских отложений. Здесь отсутствуют скульптированные формы, а из гладких получают большое развитие дарвинулы и сухонеллы. Такая тенденция отмечена А. К. Гусевым в отложениях низов верхнетатарского подъяруса (родниковская свита) соседней территории Актюбинского Приуралья. Большинство видов выделенного комплекса имеет распространение в диапазоне всего татарского яруса, и лишь виды — *Darwinula cultella* Misch., ex gr. *naturale* Misch. могут указывать на верхнетатарский возраст вмещающих пород. Мощность верхнетатарских отложений колеблется и зависит от степени размыва в преднижнетриасовое время. Максимальная вскрытая мощность в исследованном районе 500 *м*.

В восточной прибортовой зоне к началу нижнетатарского времени, соответствующей времени отложения нижней песчано-глинистой толщи, шло накопление довольно тонких глинистых, песчано-алевритовых и хемогенных карбонатных и сульфатных осадков. В этот этап в отличие от казанского этапа осадконакопления аэрация вод была лучше, в результате чего условия для обитания остракод и пелеципод были более благоприятными. Особенно это чувствуется к концу времени отложения толщи, когда несколько оживляется эрозионная деятельность на суше и в отдельные моменты приносится более крупный кластический материал.

В последующий этап нижнетатарского литогенеза, отвечающего формированию глинисто-песчано-конгломератовой толщи, произошло еще более резкое оживление эрозионной деятельности на суше, и в водоем временами стал поступать гравийный и галечный материал. В такие моменты условия мелководного внутриконтинентального бассейна сменялись условиями подводных (авандельт) и даже надводных дельт. Размеры бассейна, естественно, сократились, а обстановка для обитания континентальных остракод еще более улучшилась. По составу грубообломочного материала (много обломков эффузивных пород, кремнистых обломков и обломков кварцитов) видно, что в это время он поступал в основном из области Мугоджар, которая, очевидно, претерпевала поднятие.

К концу татарского литогенеза снова восстановился режим мелководного внутриконтинентального бассейна, в пределах которого накапливались довольно тонкие алеврито-глинистые осадки самой верхней пачки нижнетатарского подъяруса.

В начале верхнетатарского времени, после кратковременного перерыва, накопление осадков происходило в условиях некоторого нового оживления эрозии на суше и притока в водоем не только глинистого, но песчано-алевритового, а в отдельные моменты даже грубообломочного материала. Одной из характерных особенностей данного этапа является появление местных источников сноса, какими являлись некоторые солянокупольные структуры и зона развития красноцветных отложений, только что вышедшая на поверхность к востоку от соляных куполов.

В дальнейшем эрозионная деятельность на суше заметно ослабла и накапливались довольно тонкие, преимущественно глинисто-алевритовые осадки. Гидродинамический режим водоема был довольно спокойным, а условия окислитель-

ными, в результате чего отложения приобрели слоистость и красную, зеленую и пестроцветную окраску. Характерно, что в отдельные промежутки времени, совпадающие с замедлением привноса обломочного материала, и, возможно, с наступлением периодов жаркого климата создавалась обстановка повышенной концентрации сульфатов, которые выпадали в осадок.

В заключении рассмотрения особенностей формирования верхнепермских красноцветных отложений следует отметить, что это исключительно субаквальные осадки, накопившиеся главным образом во внутриконтинентальных и в некоторых случаях в прибрежно-морских и дельтовых бассейнах. Довольно однообразный гидрослюдистый состав глин красноцветов может говорить о преобладающей слабощелочной среде в период накопления. В то же время, если считать, что гидрослюды являются минералами первой стадии разложения, предшествующей образованию каолинита, то можно прийти к выводу, что процессы выветривания во время седиментации верхнепермских осадков не затрагивали глубокопитающую сушу и источники сноса часто обновлялись. Не менее показательным является большая карбонатность верхнепермских отложений в целом и высокое содержание в них гидроокислов железа. Первое, по-видимому, связано с привносом в седиментационный бассейн большого количества карбоната кальция с суши, где размывались огромные толщи палеозойских известняков, и довольно высокой температурой воды, способствовавшей выпадению карбоната кальция в осадок. Гидроокислы железа вследствие близости питающей суши могли поставляться с участков коры выветривания магматических пород.

ТРИАС

В общем разрезе триасовых отложений восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины в настоящее время можно выделить породы нижнего и верхнего отделов.

Нижний отдел. Среди нижнетриасовых отложений указанного района различаются два комплекса пород: нижний, преимущественно песчаный, и верхний, преимущественно глинистый. Эти комплексы содержат характерную фауну остракод, харовые водоросли и имеют специфическую минералогическую характеристику, что позволяет их сопоставлять соответственно с ветлужской и баскунчакской сериями других районов развития отложений нижнего триаса.

Толща пород ветлужской серии по литологическим признакам подразделяется на три пачки: нижнюю, песчано-глинистую, среднюю, песчаную, и верхнюю, песчано-глинистую.

Нижняя песчано-глинистая пачка лежит на подстилающих породах со стратиграфическим и угловым несогласием. Она сложена чередующимися между собой глинами, алевролитами и песчаниками. Окраска пород несколько меняется: в сводовых и присводовых частях куполов они окрашены в светлые голубовато-серые, зеленовато-серые и реже красноватые тона, а в удалении от соляных штоков и на западных площадях преимущественно в красноватые и пятнистые тона.

В основании пачки на ряде участков (купола Кенкияк, Мортук и др.) наблюдается небольшой горизонт мощностью от 5 до 10—15 *м* полимиктовых гравелитов и конгломератов, который, однако, не выдерживается по простиранию и может замещаться песчаниками и алевролитами, содержащими лишь спорадически грубообломочный материал. Характерным является небольшая карбонатность пород пачки, что отличает ее и в целом нижнетриасовые отложения данного района от высококарбонатных пород верхней перми.

Специфическую характеристику эта пачка имеет по минералогическому составу тяжелой фракции. По сравнению с верхнепермскими в этих отложениях значительно возрастает содержание эпидота (до 10—15—18%) и уменьшается содержание гранатов (3—8%) и циркона (1—4%). Увеличивается в целом выход тяжелой фракции (до 1,6—5%).

В отложениях данной пачки встречено большое количество остракод, из которых Д. А. Кухтиновым определены виды, встречающиеся в ветлужских отложениях различных районов Европейской части СССР, *Darwinula rotundata* Lub., *D. oblonga* Schn., *D. detonsa* Mand., *D*? *triassina* Bel., *D. arta* Lub., *D. ingrata* Lub., *D.* ex gr. *brevis* Masch., *D.* aff. *ovi-*

formis Mand., *Ierdalia longa* Bel., *I. wetlugensis* Bel., *G.* ex gr. *rara* Bel. и др.

Перечисленные виды не встречаются в пермских отложениях, равно, как и в данном комплексе нет ни одного верхнепермского вида. Полностью отсутствуют дарвинулондусы, сухонеллы, а дарвинулы и гердалии представлены новыми сравнительно мелкими формами.

Кроме остракод в нижней пачке Л. Я. Сайдаковским определены харофиты: *Stellatochara maedleriformis* Said., *Sphaerochara wetlugensis* Said., *Sph. globosa* (Said.), Said *Sph. karpinskyi* (Demin) Said., *Porochara lipatovae* Kis., *Stenochara maedleri* (H. af Rantz.) Jramb. Эти виды характерны для ветлужских отложений и отсутствуют в верхней перми района.

Такое резкое обновление состава остракод, приуроченное к основанию нижнего триаса, и появление харофит убедительно указывает на существование в исследованном районе между пермью и триасом длительного перерыва в осадконакоплении. Мощность нижней пачки колеблется от 50—60 до 110—147 *м*.

Средняя песчаная пачка лежит согласно на нижней и сложена главным образом песчаными породами — песками, песчаниками, алевролитами, с подчиненными прослоями глин, окрашенными в зеленовато-серые, голубовато-серые и красноватые тона.

Пески и песчаники полимиктовые, по механическому составу неоднородны: как правило, в различной степени глинистые, реже чистые мелко- и среднезернистые, прослоями разнозернистые и гравелитовые, с линзами мелкогалечных конгломератов главным образом из местных осадочных пород. По данным механического анализа содержание в песках и песчаниках глинистых частиц достигает 28—46%. Глины средней пачки более красноцветные, чем пески, пятнистые, в различной степени песчанистые, комковатые, реже с плитчатой текстурой.

По минералогическому составу средняя песчаная пачка почти не отличается от нижней песчано-глинистой. Характерным для нее является высокое содержание в тяжелой фракции эпидота. Пачка имеет удивительную постоянную электрокаротажную характеристику, благодаря чему легко распознается на электрокаротажной диаграмме. Характерной является кривая ПС, которая от кровли до подошвы образует мелкозазубренный максимум, получивший в практике название «пила». Это необычайная для песчаных пород электрокаротажная характеристика связана с глинистостью самих песков и с наличием в них тонких прослоев глин.

В отложениях песчаной пачки Д. А. Кухтиновым определены остракоды: *Darwinula rotundata* Lub., *D. accuminata* Bel., *D. sedecentis* Mand., *D. parva* Schn., *D. nota* Schn., *D. triassiana* Bel., *D. diserta* Kucht. n. msc. *D.* aff. *globosa* (Duff.), *Gerdalia longa* Bel., *Suchonella stelmachovi* (Spizh.), *Marginella integera* Misch. Д. Я. Сайдаковским определены харофиты: *Stellatochara schneiderae* Said., *Stenochara pseudoglypta* (H. af R.) Jramb., *Porochara triassica* (Said.) Jramb., *P. ukrainica* Said., *Sphaerochara wetlugensensis* Said., *Sph. latzkovae* Kis., *Sph. globosa* (H. af R.) Jramb. Комплекс остракод несколько сходен с описанным выше комплексом из нижней пачки и содержит виды, характерные в основном для ветлужских отложений. Мощность средней песчаной пачки колеблется от 50—60 до 120—152 *м*, причем увеличение ее наблюдается в направлении от сводов к крыльям куполов и с востока на запад.

Верхняя песчано-глинистая пачка лежит согласно на подстилающих породах. Составляющие ее песчаные и глинистые породы присутствуют в равных количествах, но первые несколько преобладают над глинами. Ритмичность крупная, так как пески и глины образуют почти самостоятельные горизонты до 10—12 *м* мощности.

Разрез пачки неустойчив и по простиранию может несколько меняться. Однако почти всюду в основании пачки наблюдается небольшой горизонт чистых песков или слабо сцементированных песчаников, который распознается на электрокаротажной диаграмме, как хорошо проницаемый пласт.

Глины пачки кирпично-красные, коричневато-красные и пестроцветные (красные с зелеными пятнами), по механическому составу довольно тонкие, по прослоям слабо- и среднепесчанистые. Текстура комковатая, прослоями

плитчато-комковатая и неясно выраженная плитчатая. Песчаные породы пачки представлены полимиктовыми песками и песчаниками, в которых на разных стратиграфических уровнях наблюдаются линзы конгломератов, состоящих из галек местных и мугоджарских пород.

По минералогическому составу тяжелой фракции породы верхней пачки весьма сходны с породами двух нижних пачек. Они также характеризуются эпидотовой ассоциацией, причем количество эпидота увеличивается до 32%.

Из описанных отложений Д. А. Кухтиновым определены остракоды: *Darwinula sedecentis* Mand., *D. fragilis* Schn., *D. electa* Misch., *D. acmayca* Schleif., *D. obesa* Schleif., *D. trapezoidalis* Bel. n. msc, *Kosrromella* sp. Большинство видов описано из ветлужских отложений Русской платформы. Мощность верхней пачки колеблется от 70—80 до 120—140 *м*, достигая максимума на западных площадях.

Баскунчакской серии восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины мы относим самую верхнюю часть разреза пестроцветов этого района, имеющую наиболее яркую окраску и преимущественно глинистый состав. Она, по нашему мнению, может сопоставляться с петропавловской свитой Оренбургского Приуралья и считаться континентальным аналогом морской богдинской свиты во внутренних частях Прикаспийской впадины.

Отложения баскунчакской серии залегают на подстилающих породах согласно, но пользуются ограниченным распространением. Они появляются в разрезе лишь в некоторых грабенах, на периферии крыльев купола и на некоторых западных площадях.

Главной составной частью баскунчакской серии являются глины, которые окрашены в коричневато-красные, ярко-красные, зеленые, голубовато-зеленые и даже малиновые тона. По механическому составу глины неоднородны: от довольно тонких до среднепесчанистых. Карбонатность еще меньшая, чем у пород ветлужской серии, а текстура комковатая, редко плитчато-комковатая и плитчатая. В толще глин на разных стратиграфических уровнях наблюдаются прослои и линзы зеленовато-серых и красноватых алевролитов, песков и песчаников.

Пески и песчаники полимиктовые от мелко- до неравномерно- и крупнозернистых с редким включением гравия. В составе обломочного материала преобладают кварц, кварциты, обломки кремнистых пород. Встречаются также полевые шпаты, единичные обломки карбонатных и эффузивных пород и черные рудные. Обломочный материал полуокатан. Цемент песчаников кальцитовый пойкилитовый. Характерной особенностью минералогического состава пород баскунчакской серии является резкое уменьшение в них процентного содержания эпидота (до 2—3%).

В описанных отложениях Д. А. Кухтинов выделил два комплекса остракод, приуроченных соответственно к нижней и верхней частям разреза. В первом нижнем комплексе присутствуют: *Darwinula fragilis* Schn., *D. recondita* Schleif., *D. acmayca* Schleif., *D. obesa* Schleif., *D. lenta* Schleif., *D. kiptschakensis* Schleif., *D. concinna* Kucht. n. msc, *D. tersa* Kucht. n. msc, *Suchonella* sp., *Gerdalia* sp., *Nerechtina plana* Misch.

Данный комплекс резко отличается по видовому составу от комплекса остракод ветлужской серии и состоит преимущественно из типичных баскунчакских форм. Кроме остракод, Л. Я. Сайдаковским определены харофиты: *Stellatochara dnjeprovica* Said., *Cuneatochara procera* Said., также свидетельствующие о баскунчакском возрасте вмещающих пород.

Верхний комплекс остракод включает: *Darwinula recondita* Schleif., *D. fragilis* Schn., *D. obesa* Schleif., *D. gerdae* (Jleb.), *D.* ex gr. *lenta* Schleif., *D*? *triassiana* Bel., *Gerdalia longa* Bel., *G.* aff. *wetlugensis* Bel., *Nerechtina* sp. Часть форм определить не удалось. Комплекс имеет общие виды с предыдущим, в целом для него характерно подчиненное значение форм типа *D. fragilis* Schn., увеличение количества более мелких дарвинул и особенно гердалий. Мощность баскунчакских отложений вследствие срезания трансгрессивно залегающими породами юры подвержена резким колебаниям от нескольких метров до 224 *м*.

Нижнетриасовым комплексом отложений начинается новый цикл накопления красноцветных осадков, наступивший после общего регионального подъема территории в конце перми и вывода на поверхность новых толщ в области сноса.

На первых стадиях седиментации нижнетриасовых осадков в пределах исследований территории развивается многочисленная сеть дельт, в условиях которой отлагаются песчано-глинистые и грубообломочные осадки основания ветлужской серии пород. В дальнейшем здесь образуется система обширных мелководных водоемов, где накапливаются песчано-глинистые осадки более верхних частей нижней пачки ветлужской серии.

На этапе седиментации осадков средней пачки ветлужской серии увеличивается привнос песчаного материала. В отдельные промежутки времени вследствие некоторого оживления эрозии на суше здесь могли возникать условия конечных частей дельт, где накапливались в основном песчаные осадки. Однако подвижность этих дельтовых потоков была незначительной, так как уклон русел увеличился не намного. Поэтому, наряду с песчаным материалом здесь отлагался и тонкий глинистый материал, который мы видим в качестве примеси в песчаных образованиях.

Заметное оживление эрозионной деятельности на суше произошло во время накопления верхней песчано-глинистой пачки ветлужской серии, содержащей большое количество песчаных горизонтов и грубообломочный мугоджарский материал. Это обстоятельство позволяет считать, что дельтовые условия являлись для данного отрезка времени преобладающими. По слабой карбонатности ветлужских отложений можно судить о том, что в процессе размыва на суше уже меньшая роль принадлежала известняковым толщам, а по появлению в тяжелой фракции большого количества эпидота можно судить о том, что происходил размыв мощного комплекса метаморфических пород.

В начале баскунчакского времени произошло некоторое опускание территории исследований, последовавшее вслед за опусканием внутренних частей Прикаспийской впадины. В последнем районе это привело, как известно, к установлению мелководного морского режима, с накоплением глинисто-карбонатных осадков богдинской свиты. На исследованной территории восточного борта образовался, по-видимому, обширный водоем периферии этого бассейна типа озера или лагуны. За счет подпора вод баскунчакского бассейна на соседней суше произошло явное замедление скорости течения рек и вследствие этого в водоем поступало много тонкого глинистого материала. К этому этапу седиментации и сама питающая суша была, очевидно, значительно пенепленизирована. Во всяком случае прекратили размываться и поставлять материал метаморфические толщи, вследствие чего резко изменилась минералогическая ассоциация баскунчакских отложений. Баскунчакский водоем обладал хорошей аэрацией, был опреснен и в нем преобладали окислительные условия среды. Поэтому мы видим в баскунчакском комплексе особенно яркие и пестрые тона окраски пород.

В е р х н и й о т д е л. Породы верхнего отдела триасовой системы в разрезе мезозоя восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины установлены в самое последнее время. Впервые они были выделены Ю. А. Ивановым и Л. С. Подземовой (1963) в разрезе скв. Г-32 на куполе Кенкияк, где из них Л. С. Подземовой был определен верхнетриасовый спорово-пыльцевой комплекс. В дальнейшем появился более обширный палеонтологический материал, позволивший В. И. Алексеевой выделить эти отложения не только на Кенкияке, но и на ряде других площадей (Акжар, Байганин, Копа, Урхур, Сухур).

Верхнетриасовые отложения имеют спорадическое распространение и залегают в эрозионных неровностях доверхнетриасового рельефа. Они сложены глинами с прослоями песчаников, песков и алевролитов. Глины серые, темно-серые от тонких до алевритистых и в различной степени песчанистых, комковатые и плитчатые, с мелкими гнездами и присыпками по плоскостям наслоения серого алеврита. Песчаники несколько более светлые по окраске — серые и светло-серые среднезернистые и плотные. В некоторых разрезах они частично замещаются песками. На северо-западных площадях в разрезе верхнего триаса появляются прослои красноцветных пород. Характерной особенностью является

присутствие в породах многочисленных обуглившихся остатков, которые в отдельных разрезах образуют скопления в виде торфообразной массы.

Из описанных отложений В. И. Алексеевой определен богатый спорово-пыльцевой комплекс, в котором содержание спор колеблется от 54 до 60%, а пыльцы — от 40 до 46%. Споры представлены спорами папоротников, хвощей, плауновых и в небольшом количестве спорами неопределенного положения.

В споровом спектре встречены споры: *Equsetum rotundus* (Naum.) — 3%, *Seleginella flabelluta* Fadd. 1—3%, *Bernoulis aktubensis* Kopyt. 15—4%, *Angiopteris* sp. 2,5—3,5%, *Marattiopsis* sp. 4—8%, *Danae dubiaformis* Hlon, 10—17,5%, *Danaeopsis angustipinnata* Brick 5—7,5%, *Osmunda* sp. 1,5—2%, *Todites szeiana* (Pan.) Brick 2—7,8%, *Polypodites cladophleboides* Brick 1,5—2,8%, *Zonomonoletes spinosus* Kopyt. 18—26%, *Lophotriletes* sp. 1—2%, *Dictyophyllum* sp. 1%, *Stenozonotriletes* sp. 0,5%.

В приведенном споровом комплексе господствующее положение занимают споры семейства Marattiaceae, а также *Zonomonoletes spinosus*. Наряду с этим начинают появляться споры растений юрского облика *Dictyephyllum* sp., *Matinia* sp., в виде единичных экземпляров отмечается *Dicksonia* aff. *arborescens* L. Herit.

Пыльца представлена в небольшом количестве гинкговыми, беннеттитовыми и в большом количестве хвойными, из которых определены: *Cyatonia* sp. 1—2%, *Cycadaceae* 1—2,5%, *Jinkgo* sp. 2,5—6% *Bennettites* sp. 1—2%, *Podozamites* sp. 1—3%, *Coniferae* с двумя воздушными мешками 7,5—18%, *Paleoconiferus asaccatus* Bolch 2—3,5%.

Широко распространены также пыльца примитивных хвойных с различной степенью дифференциации воздушных мешков и различными видами рода *Florinites*: *F. walchius* Kopyt. 4—5%, *F. pseudostriata* Kopyt. 6—8%, *Florinites* sp. 2—8%, а также *Patellina* ef. *plicata* Mal. 8—10%, единичные *Cedrus* sp., *Picea* sp.

Описанный спорово-пыльцевой комплекс имеет большое сходство с комплексом спор и пыльцы, выделенным из верхнетриасовых отложений в бассейне р. Илек в Актюбинском Приуралье Э. А. Копытовой. Он, в частности, близок к комплексу из курайлинской свиты, относимой Э. А. Копытовой к норийскому ярусу.

Мощность верхнетриасовых отложений колеблется в пределах от 15 до 68 *м*.

Для выявления условий накопления верхнетриасовых осадков пока чрезвычайно мало материала. Имеющиеся данные показывают, что эти осадки стали накапливаться после довольно длительного континентального перерыва, соответствующего, по всей вероятности, всему среднетриасовому времени или части последнего. Преимущественно глинистый состав верхнетриасовых отложений и, главное, содержание в них большого количества обугленных растительных остатков позволяет считать эти осадки накопившимися в мелководных озерах со спокойным гидродинамическим режимом и с богатой растительностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова З. Д. Остракоды из разреза верхнепермских отложений. Труды ВНИГНИ, вып. VII, 1956.
2. Белоусова З. Д. Остракоды нижнего триаса. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXVI (1), 1961.
3. Белоусова З. Д. Остракоды горьковско-сухонского горизонта нижнетатарского подъяруса Русской платформы. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXXVIII (1), 1963.
4. Ефремова Г. Д. Результаты палеонтологического изучения пермских отложений Пермского Прикамья. Сб. «Спорово-пыльцевые комплексы и стратиграфия верхнего протерозоя, палеозоя и мезозоя Волго-Уральской области и Средней Азии». Госгеолтехиздат, 1963.
5. Зоричева А. И., Седова М. А. Спорово-пыльцевые комплексы верхнепермских отложений некоторых районов севера Европейской части СССР. «Материалы по палеонтологии и стратиграфии» (сб. статей). Труды ВСЕГЕИ, 1954.
6. Самойлович С. Р. Пыльца и споры из пермских отложений Чердынского и Актюбинского Приуралья. Палеонтол. сборник. Труды ВНИГРИ, вып. 75, 1933.
7. Шлейфер А. Г. Остракоды баскунчакской серии нижнего триаса Прикаспийской впадины и их стратиграфическое значение. Труды МИНХ и ГП, вып. 61, 1966.
8. Шнейдер Г. Ф. Стратиграфическое значение остракод нижнетриасовых отложений Русской платформы. Труды ВНИГРИ, вып. XXIX, т. I, 1960.

П. Я. АВРОВ, Г. Ж. ЖОЛТАЕВ, С. К. КУРМАНОВ, С. М. КАМАЛОВ
(Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева АН КазССР, Казахский политехнический институт, Министерство геологии КазССР)

О ПЕРСПЕКТИВАХ ПОИСКОВ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА В НАДСОЛЕВЫХ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА ВОСТОКЕ ПРИКАСПИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

На соляпокупольных структурах до недавнего времени глубокие поисковые скважины закладывали в сводовых частях, при этом главное внимание обращали на поиски залежей нефти в триасовых, юрских и меловых отложениях. Перспективы нефтегазоносности той или иной структуры оценивали, исходя из результатов изучения отложений. Открытие более десяти продуктивных горизонтов в надсолевых пермских отложениях, приуроченных к крутым склонам соляных куполов, имеет принципиально важное значение, поскольку с ними могут быть связаны новые перспективы как для старых разрабатываемых месторождений, так и для вновь вводимых в разведку площадей.

В настоящее время признаки нефти и газа в надсолевых пермских (жанажольская толща кунгурского яруса нижней перми [6] и верхнепермские) отложениях на востоке Прикаспийской синеклизы установлены на многих площадях. Так, в 1961 г. на площади Матенкожа в скв. 5, 10 многочисленные признаки нефти в виде пропитанности и запаха были отмечены в образцах пород, поднятых колонковым буром из разреза верхней перми. При опробовании одного из возможно нефтеносных горизонтов в скв. 5 получен приток воды с пленками нефти.

Прямые признаки нефти и газа из надсолевых пермских отложений установлены на площадях Акжар, Шенгельший, Северный Локтыбай и Аккум. На площадях Акжар у юго-восточного крутого склона соляного купола в процессе бурения скв. 17 отмечен выброс газа из этих отложений.

В 1962 г. на южном склоне соляного ядра купола Кенкияк были выявлены нефтеносные горизонты, давшие при опробовании промышленные притоки нефти. Следует отметить, что на этой площади фонтан нефти из верхнепермских отложений был первым за всю вековую историю исследования Прикаспийской синеклизы.

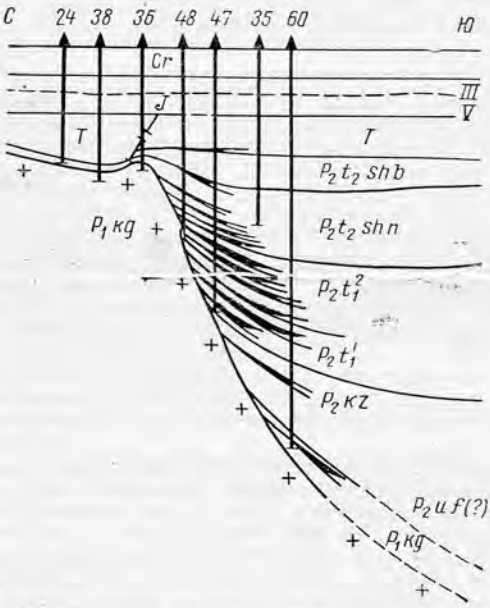
На южном куполе Кенкияк в кунгурских отложениях (жанажольской толще) установлен один нефтеносный горизонт, вскрытый скв. 60 в интервале 2475—2462 *м*. При опробовании этого горизонта получен приток нефти. Нефть имеет плотность 0,8443, малосернистая (0.32%), смолистая. Содержание сернокислых смол 14%, асфальтенов 0,15%. Начало кипения нефти 87° С. Выход легких фракций при 300° С до 46,5%.

Обильные нефтяные признаки в кунгурских отложениях наблюдались и в скважинах, расположенных на своде соляного купола Кенкияк. Так, в скв. 20 на глубине 520—527 *м* вскрыты трещиноватые ангидриты, пропитанные нефтью. В скв. 12 в интервале 470—488 *м* встречены ангидриты и аргиллиты, пропитанные нефтью или с запахом нефти.

В разрезе верхнепермских отложений Кенкиякского месторождения выделяется 12 нефтеносных горизонтов, большинство из которых при опробовании дали промышленные, часто фонтанные, притоки нефти.

Прежде чем приступить к описанию этих горизонтов, считаем необходимым отметить, что в настоящее время нет общепринятой номенклатуры нефтеносных горизонтов верхнепермских и других отложений рассматриваемой территории.

На каждом месторождении счет нефтеносных горизонтов ведется сверху вниз порядковыми номерами. При этом любой, например второй юрский, горизонт одного месторождения не соответствует по своему стратиграфическому положению одноименному горизонту других месторождений. Такое положение, несомненно, создает большие затруднения при изучении изменений физико-химических свойств нефти, при разведке и оценке перспектив нефтеносности отдельных стратиграфических подразделений. Поэтому одной из первоочередных задач, стоящих перед исследователями, является разработка районной номенклатуры нефтеносных горизонтов. На наш взгляд, наиболее рациональным и приемлемым для данного района является принцип разработки номенклатуры продуктивных пластов принятый на совещании по уточнению унифицированных стратиграфических схем палеозоя Волго-Уральской нефтеносной провинции в 1960 г. [14].



Месторождение Кенкияк. Сейсмогеологический профиль.

По этому принципу предлагается обозначить все продуктивные горизонты одной системы заглавной буквой от названия (или индекса) системы, например Т — триасовые, Р — пермские, а отдельные продуктивные горизонты — римскими цифрами (сверху вниз) справа внизу. Пласты внутри горизонта обозначить арабскими цифрами. Например, третий триасовый горизонт — T_{III}, а верхний и нижний пласты пятого пермского горизонта соответственно P_V-1 и P_V-2. Нам представляется, что современное состояние изученности надсолевых пермских отложений не позволяет называть (т. е. обозначать) продуктивные горизонты как верхнепермские или нижнепермские, верхнетатарские или нижнетатарские [5]. Такие обозначения на данном этапе изученности пермских отложений, когда не существует общепринятой схемы стратиграфического расчленения, несомненно, вызовут у исследователей разное толкование, что приведет к путанице.

В разрезе пермских отложений мы выделяем тринадцать нефтеносных горизонтов. Горизонты P_I и P_{II} приурочены к шубаршийской свите, P_{III}, P_{IV}, P_{VI} к шенгельшийской свите верхнетатарского подъяруса. В нижнетатарском подъярусе пять горизонтов: три (P_{VII}, P_{VIII} и P_{IX}) в разрезе жиделикумской толщи, два (P_X и P_{XI}) в разрезе кумжарганской толщи. Нефтеносный горизонт P_{XII} выделен предположительно в казанском ярусе, горизонт P_{XIII} в кунгурских отложениях.

Следует оговориться, что предполагаемая номенклатура продуктивных горизонтов является предварительной. Очевидно, в дальнейшем при тщательном анализе имеющихся и получаемых материалов в нее будут внесены дополнения и изменения. По этой причине на сейсмогеологическом профиле (рис. 1) индексы продуктивных горизонтов не показаны.

Прямые признаки нефти — пропитанность пород нефтью, запах или выпоты нефти и промышленные притоки нефти из казанских и татарских отложений — детально описаны в различных отчетах. Продуктивный горизонт P_{XII} в казанских

отложениях детально не изучен и выделен по материалам промыслово-геофизических исследований.

Продуктивные горизонты нижнетатарских отложений представлены мелко- и среднезернистыми, полимиктовыми песчаниками и алевролитами, открытая пористость которых изменяется от 5 до 31,2%. Проницаемость параллельно напластованию достигает 965,33 *мд*, а перпендикулярно напластованию — 81,45 *мд* (по отдельным образцам до 439 *мд*). Как правило, нефтеносные горизонты состоят из двух и более пластов или прослоев пород-коллекторов, переслаивающихся с пластами или прослоями аргиллитов. Часть продуктивных горизонтов недостаточно охарактеризована керном. При опробовании горизонтов в нижнетатарских отложениях получены промышленные притоки нефти дебитом до 7,5 *м*^{3}/*сутки* (скв. 47 интервал 1330—1322 *м*).

Нефть нижнетатарских отложений легкая, малосернистая, смолистая и парафинистая (табл. 1). Плотность 0,8165—0,8827 *г*/*см*^{3}. Наблюдаются следующие закономерности в изменении физико-химических свойств нефтей из нижнетатарских отложений:

а) с увеличением глубины залегания горизонтов плотность нефти возрастает;

б) с увеличением плотности нефти увеличивается содержание в ней серы, сернокислых смол и асфальтенов. Так, полученные из скв. 55 (интервалы 1647—1665; 1680—1691 *м*) и 66 (интервал 1493—1530 *м*) нефти, обладающие самой высокой плотностью (соответственно 0,8827; 0,8717 и 0,8616 *г*/*см*^{3}), содержат наибольшее количество серы (0,69; 0,65 и 0,55%), сернокислых смол (32; 28 и 26%) и асфальтенов (0,64; 0,72%);

в) нефти, обладающие большей плотностью, наиболее вязкие (до 18,05 *сст* при 50° С) и характеризуются самым малым выходом легких фракций (36—39% при 300° С). Наибольший выход легких фракций (55% при 300° С) наблюдается у нефти, обладающей наименьшей плотностью (0,8165 *г*/*см*^{3}, скв. 71) и характеризующейся минимальной кинематической вязкостью (5,6 *сст* при 20° С и 2,9 *сст* при 50° С).

Продуктивные горизонты в верхнетатарских отложениях представлены гранулярными коллекторами-песчаниками и алевролитами. Песчаники средне- и мелкозернистые, иногда крупнозернистые с включением галек метаморфизованных кремнистых пород. Как отмечалось выше, большинство продуктивных горизонтов верхнетатарского подъяруса приурочено к шенгельшийской свите, причем лучшими коллекторскими свойствами обладают продуктивные горизонты этой свиты. При детальном сопоставлении разрезов скважин можно заметить, что продуктивные горизонты P_{III} и P_{IV} приурочены к верхней части свиты, а горизонты P_V и P_{VI} к нижней ее части, т. е. продуктивные горизонты приурочены к более грубозернистым частям разреза. При опробовании продуктивных горизонтов верхнетатарских отложений получены промышленные притоки нефти дебитом до 41,5 *м*^{3}/*сутки* через 5-*мм* штуцер (табл. 2).

По сравнению с нефтью нижнетатарских отложений, нефть верхнетатарских отложений относительно легкая, меньше содержит серы, сернокислых смол, асфальтенов, парафина и имеет более низкую температуру застывания. Кинематическая вязкость нефтей верхнетатарских отложений почти постоянна, резких скачков в изменении ее значений (как в нижнетатарском подъярусе) не наблюдается.

Нефти из первого и второго продуктивных горизонтов (P_I и P_{II}) шубаршийской свиты обладают меньшими плотностями (0,8160—0,8275 *г*/*см*^{3}) по сравнению со средним значением плотности нефти шенгельшийской свиты, содержат меньше кокса и сернокислотных смол. Нефть верхнетатарских отложений легкая, малосернистая и парафинистая.

Как известно, для формирования залежей нефти необходимо наличие следующих фактов: источников нефти, структурных условий, пород-коллекторов и пород-покрышек, благоприятных гидрогеологических условий и благоприятной истории геологического развития структур. При этом каждый из перечисленных факторов является решающим и необходимым.

Краткое описание нефтеносности кунгурских и верхнепермских отложений свидетельствует о наличии источников нефти на данной территории. Большинство

Таблица 1

Характеристика нефтей из нижнетатарских отложений месторождения Кенкияк

Скважина	Интервал перфорации, *м*	Плотность, *г/см³*	Содержание, %					Температура застывания, °С	Температура кипения парафина, °С	Фракционный состав (разгонка по Энглеру), °С, %				Кинематическая вязкость, *сст*	
			серы	кокса	смол сернокислых	асфальтенов	парафина			начало кипения, °С	до 200	до 250	до 300	при 20° С	при 50° С
71	1112—1117	0,8165	0,24	0,89	9	0,03	1,92	—15	54	48	35	47	55	5,6	2,9
47	1250—1255	0,8375	0,27	1,32	9	0,16	2,47	—10	61	70	28	38	49	8,49	4,28
87	1320—1325	0,8496	0,32	1,24	11	0,02	2,36	—8	58	132	19	—	46	15,11	5,88
47	1322—1330	0 8318	0,23	—	—	—	2,98	—25	—	—	—	—	—	—	—
87	1350—1360	0,8478	0,28	1,22	12	0,03	—	—	—	105	19,5	—	48	12,6	5,5
87	1588—1603	0,8367	0,27	1,40	12	0,05	2,77	—22	53	98	29	40	52	10,2	4,5
55	1647—1665	0,8827	0,69	5,3	32	0,64	2,73	—1	—	70	16,5	—	36	—	18,05
55	1680—1691	0,8717	0,65	4,05	28	0,72	2,31	—5	58	61	19 5	30,0	39	38	12,57
43	1770—1779	0,8603	0,43	2,64	20	0,10	—	—1	—	—	—	—	—	20,8	7,6
47	1527—1550	0,8534	0,28	1,48	12	2.3	1,21	—22	56	104	25,75	37,75	50,75	10,4	4,8
66	1493—1530	0,8616	0,55	3,53	26	—	1,86	Ниже —35	47,8	87	24	—	43	21,8	8,4

Таблица 2

Физико-химическая характеристика нефтей из верхнетатарских отложений месторождения Кенкияк

Скважина	Интервал перфорации, м	Плотность, г/см³	Содержание, %					Температура застывания, °С	Температура плавления парафина, °С	Фракционный состав (разгонка по Энглеру) °С, %				Кинематическая вязкость, сст	
			серы	кокса	смол сернокислых	асфальтенов	парафина			начало кипения	до 200	до 250	до 300	при 20° С	при 50° С
36	649—670	0 8275	0,23	0,98	8,0	0,03	0,82	—35	—	58	32,0	—	56,0	—	3,0
63	783—786 781—780	0,8242	0,23	0,90	8,0	0,35	1,02	Ниже —35	57	75	35,5	47,0	57,0	8,6	4,4
72	666,5—668	0,8213	0,30	0,91	7,5	0,01	2,19	—8	51	49	35,0	45,0	56 0	5,9	3,0
72	669—696,5 688—692	0,8160	0,27	0,81	7,5	0,01	2,82	—7	51	48	36,0	46,0	56,0	5,3	2.9
44	807—811 802—805	0,8556	0,31	1,53	11,0	0,09	2,65	—13	53	70	17,0	27,0	38,0	18,16	6,9
48	914—924	0,8360	0.30	1,30	15,0	0,09	1,15	—25	30	75	24,5	34,0	46,0	8,18	4,7
48	982—997	0,8115	0,21	0 88	8 0	0,07	2,15	—35	53	47	36,5	45,5	55,5	4,66	2,59
66	1243—1250 1236—1238	0,8464	0,31	1,21	10,0	0,03	1,26	—4	59	82	20,0	—	45.0	12,98	5,26
48	1028—1033	0,8261	0,27	1.10	10,0	0,21	1,29	—39	58	64	34,0	44,0	54,0	5,2	2,97
47	1204—1216	0,8315	0,27	1,15	8,0	0,035	—	—	—	47	27,0	36,5	50,0	7,65	3,69
71	1036—1042	0,8847	0,27	1.08	9,0	0,01	1,91	—29	57	83	23,0	—	49,0	11.2	4,8

исследователей считает, что источником нефти, заключенной в надсолевых пермских и мезозойских отложениях, служили подсолевые палеозойские отложения [12], т. е. нефть в верхнепермских, триасовых, юрских и нижнемеловых отложениях является вторичной, проникшей в них по различного рода каналам (тектоническим нарушениям, кольцевым разломам, вблизи поверхности соляных штоков и т. д.) из подсолевых палеозойских отложений.

При оценке перспектив нефтеносности рассматриваемых отложений мы, не отрицая возможность поступления нефти из подсолевых палеозойских отложений, предполагаем наличие в нижних частях надсолевого комплекса отложений, обладающих нефтепроизводящей способностью. В определении нефтепроизводящих свит мы солидарны с американским геологом Иллингом (Iing), который считал, что наличие осадков с ненормально высоким содержанием органического вещества не является обязательным условием для формирования нефтепроизводящих свит. «Образование нефти представляет нормальный, а не экстраординарный процесс в истории морских осадков и, следовательно, более вероятно, что обстановка этого процесса, обладая рядом характерных особенностей, не имеет признаков, которые являются редкостью» [4]. По нашему мнению, наиболее благоприятные условия для накопления и сохранения органического материала и дальнейшего его преобразования по нефтяному ряду существовали в конце кунгурского века во время накопления осадков жанажольской толщи и в начале позднепермской эпохи, в частности, в раннеказанское время. Накопление осадков жанажольской толщи, уфимского яруса и нижней части казанского яруса происходило в прибрежно-морских и лагунных условиях, которые по современным представлениям считаются благоприятными для образования нефтепроизводящих свит.

Сопоставление разреза кунгурского яруса и верхней перми с разрезами этих отложений в соседних районах показывает, что переход от хемогенных образований кунгурского яруса к континентальным красноцветам татарского и казанского ярусов везде совершается через морские и прибрежно-морские образования со значительным содержанием органических веществ и значительной мощностью. Так, на Западно-Актюбинской и Актюбинско-Биштамакской складках Актюбинского Приуралья, по данным П. Я. Аврова и Л. Г. Космачевой [3], в разрезах кунгурского яруса выше сульфатно-галогенной толщи выделяется преимущественно терригенная толща, представленная серыми, темно-серыми песчаниками и аргиллитами мощностью 300 *м*. В Волго-Уральской нефтеносной области нижняя часть разреза верхней перми также представлена нормальными морскими отложениями [10]. Я. С. Никитин, изучивший кунгурские отложения нижней перми на Джусинской складке, указывая, что нефть из кунгурских отложений легкая, слабопарафинистая и имеет хорошо выраженный метановый характер в отличие от смолистых, парафинистых нефтей из артинских пород, считал, что условия накопления осадков кунгурского яруса были благоприятными для накопления достаточного количества исходного органического вещества, необходимого в дальнейшем для образования битума.

Е. И. Соколова [13] считает, что осадки нижнеказанского подъяруса в пределах всей Прикаспийской синеклизы образовались в морских условиях и относит их к числу нефтепроизводящих. Можно полагать, что в нижней части надсолевого комплекса пород на исследуемой территории, как и в соседних районах, имеются отложения, обладающие нефтепроизводящей способностью.

Необходимым для образования залежей нефти условием является наличие ловушек. Анализ геологических и геофизических материалов по условиям залегания кунгурских и верхнепермских отложений (кунгурско-верхнепермского структурного этажа) на исследуемой территории показывает, что, как выявленные в настоящее время у крутых склонов соляных куполов, так и возможные на других типах локальных поднятий залежи нефти в основном приурочены к природным резервуарам пластовой формы. Исходя из характера ловушек, особенностей строения и истории развития локальных поднятий на востоке Прикаспийской синеклизы, можно выделить три группы залежей нефти: структурные, стратиграфические и литологические [10].

Как показывают проведенные геологоразведочные работы, у крутых склонов соляных куполов могут быть встречены пластовые залежи нефти,

экранированные тектоническими нарушениями, боковой поверхностью или карнизами соляного ядра (рисунок), на межкупольных пространствах — пластовые сводовые полного контура и тектонически экранированные залежи. Литологически и стратиграфически экранированные залежи могут быть встречены как у крутых склонов соляных ядер, так и в межкупольных пространствах.

О наличии пород-коллекторов и пород-покрышек в разрезах рассматриваемых отложений свидетельствует установление в них до тринадцати нефтеносных горизонтов, дающих фонтанные притоки нефти. По материалам треста Актюбнефтеразведка и Актюбинского отделения Гурьевского института геологии и геофизики пески из разреза верхней перми имеют открытую пористость 17,5—31,2%, песчаники 11,8—28,4%, алевролиты до 19%. Проницаемость песков колеблется от 19 до 1014 *мд*, песчаников — от 60 до 965,3 *мд*, алевролитов — до 86,6 *мд*. В целом по разрезу верхней перми наибольшее количество пород-коллекторов сосредоточено в шенгельшийской свите и в верхней части кумжарганской толщи. Породы-покрышки в разрезе надсолевой перми представлены аргиллитами и глинами. Шубаршийская свита является регионально выдержанной, практически непроницаемой покрышкой, перекрывающей шенгельшийскую свиту.

Гидрогеологическая характеристика рассматриваемых отложений детально рассмотрена в работах Ж. Сыдыкова, И. Б. Дальяна, В. А. Бочкаревой и других. По их заключению, гидрохимическая характеристика вод свидетельствует о существовании благоприятных условий для сохранения залежей нефти в надсолевых пермских отложениях. Воды кунгурских отложений представлены предельно насыщенными рассолами (соленосность до 22° Ве) с минерализацией 170,8—267 *г/л* и относятся к хлоркальциевому типу с коэффициентом метаморфизации меньше единицы. Только на сводах куполов воды из кепрока относятся к сульфатно-натриевому типу. Воды верхнепермских отложений относятся к хлоркальциевому типу с минерализацией до 166 *г/л* и повышенной концентрацией иода, брома и аммония. Содержание брома достигает 305 *мг/л*. Коэффициент метаморфизации вод верхней перми меньше единицы.

Следующий вопрос, который имеет существенное значение для оценки перспектив нефтеносности той или иной территории или же отдельных локальных структур, — это вопрос о масштабах миграции нефти и местоположения зон нефтеобразования. По этому вопросу нет единства во взглядах исследователей. Одни допускают возможность дальней латеральной миграции нефти из внутренних частей синеклизы к ее окраинам или же из отрицательных структур первого порядка к сводам положительных структур того же порядка и выборочное насыщение нефтью куполов, ранее других родившихся или интенсивнее развивавшихся. Другие исследователи отрицают возможность миграции нефти на большие расстояния. По мнению последних, нефть может мигрировать лишь из центральных частей отдельных межкупольных пространств к сводам окружающих их соляных куполов. Эта точка зрения на формирование залежей нефти в условиях солянокупольных областей является в настоящее время наиболее аргументированной. Мы при рассмотрении вопроса о формировании залежей нефти в кунгурских, верхнепермских и триасовых отложениях не исключаем оба варианта.

Принимая во внимание изложенные выше условия залегания кунгурских и верхнепермских отложений, а также тектоническое строение исследуемой территории, можно высказать некоторые соображения о перспективах поисков залежей нефти в рассматриваемых отложениях. Нам представляется, что тот или иной тип локальных поднятий, развитых здесь, при прочих равных условиях будет более перспективным по надсолевым пермским отложениям в пределах южного окончания Актюбинского перикланального прогиба, во внутренних частях синеклизы и в пределах Четырлысайского прогиба нежели на сводах Актюбинского поднятия и Южно-Эмбенского краевого поднятия [5, 6].

При этом по верхней части верхнепермских отложений (верхи казанского яруса и татарский ярус) более перспективными следует считать крутые склоны и сводовые части соляных куполов и соляных антиклиналей, где имеются большие возможности поступления углеводородов по различного рода каналам из нижних возможно нефтепроводящих свит в красноцветные породы казанского,

татарского ярусов. Путями миграции углеводородов могли служить зоны контакта верхнепермских отложений с боковой поверхностью соляных ядер куполов и антиклиналей и разрывные нарушения.

Перспективной для поисков залежей нефти у крутых склонов соляных ядер также является нижняя часть разреза надсолевых отложений — это жанажольская толща, уфимский ярус и низы казанского яруса. Наиболее перспективными для поисков залежей нефти в этой нижней части надсолевых пермских отложений являются межкупольные поднятия, структуры типа Ащисай и Жанажол и соляные купола, ядра которых представлены соляными увалами [6]. Залежи нефти в этих структурах будут выгодно отличаться от залежей у крутых склонов соляных ядер сравнительно большими размерами, более простым строением и большими запасами. В качестве перспективных структур для поисков залежей нефти в надсолевых пермских отложениях можно назвать межкупольные поднятия Кокжиде, Кзылбулак, Муюнкум, Шенгельший, Кумсай, Николаевское, купола Каратюбе, Шубаркудук, Матенкожа, Мортук, Джаксымай, Сарксымола, Кожасай, Доссор, Кулсары, Косчагыл, Макат, Сагиз, соляной вал Тасший-Акжар-Курсай и северное крыло межкупольной депрессии Кандык.

Отрицательные результаты, которые мы имеем в настоящее время на межкупольных поднятиях Кумсай, Муюнкум и Луговское, могут быть объяснены тем, что из-за низкого качества геофизических материалов скважины возможно закладывались не в благоприятных структурных условиях. По Муюнкуму нет достоверной структурной карты ни по одному опорному отражающему горизонту, и поэтому мы не знаем строение кунгурских и верхнепермских отложений в его пределах. По-видимому, обе скважины на этой площади находятся не на своде поднятия, а на северной его периклинали.

Отражающий горизонт Р, по которому построена структурная карта поднятия Луговское, приурочено к верхней части разреза верхней перми, а строение наиболее перспективной на межкупольных пространствах нижней ее части в данное время остается не изученным.

Полученные не сегодня отрицательные результаты бурения глубоких скважин на поднятиях Муюнкум, Кумсай и Луговское не снижают перспективы нефтеносности этих поднятий и не могут служить основанием для общей отрицательной оценки перспектив нефтеносности межкупольных поднятий вообще.

В дальнейшем, прежде чем закладывать глубокие поисковые скважины на межкупольных поднятиях, необходимо детально изучить их строение и характер сочленения с соседними окружающими куполами. В этой связи необходимо увеличить глубинность изучения строения надсолевых пермских отложений геофизическими методами. Как показывает опыт разведки залежей нефти на южном крыле купола Кенкияк, залежи нефти у крутых склонов соляных ядер узкие и для их поисков требуется точное знание строения верхнепермских пород.

Для выбора места заложения поисковых скважин у крутых склонов соляных ядер недостаточно знать начало крутого погружения кровли соли, которое обычно определяется по данным КМПВ. Необходимо выяснить глубинную морфологию соляных ядер куполов и с этой целью следует шире и смелее применять новые более чувствительные методы геофизических исследований, как метод регулируемого направленного приема и скважинную сейсморазведку. Для окончательной оценки перспектив нефтеносности того или иного крыла купола в условиях крутого склона соляных ядер необходимо пробурить минимум две или три скважины, расположенные по профилю вкрест простирания крыла. Расстояние между скважинами не должно превышать 250—300 *м*. Для этой же цели следует применять наклонно-направленное бурение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Азнабаев Э. К., Березуцкая Л. В. и др. Перспективы нефтегазоносности верхнепермских отложений Прикаспийской впадины. Изд. АН КазССР, сер. геол., вып. 3 (54), 1963.

2. Авров П. Я., Булекбаев З. Е., Турков О. С. Геологические предпосылки увеличения нефтедобычи на действующих промыслах Южной Эмбы. Изв. АН КазССР, сер. геол., вып. 4, 1965.

3. Авров П. Я., Космачева Л. Г. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Актюбинского Приуралья и Западного Примугоджарья. Изд-во АН КазССР, 1963.
4. Батурин В. П. О происхождении нефти. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XX (1—2), 1945.
5. Вайнблат А. Б. Верхнепермские отложения восточной части Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Автореферат диссертации, Ленинград, 1966.
6. Жолтаев Г. Ж. Тектоническое строение восточной окраины Прикаспийской синеклизы. Тезисы докладов II межведомственного симпозиума. Чернигов, 1965.
7. Жолтаев Г. Ж. Тектоника и перспективы нефтегазоносности кунгурских, верхнепермских и триасовых отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы. Автореферат диссертации. Алма-Ата, 1966.
8. Жолтаев Г. Ж. Перспективы поисков залежей нефти и газа и надсолевых пермских и триасовых отложений на востоке Прикаспийской синеклизы. Тезисы докладов научного семинара «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью». Изд. МИНХ и ГП, 1967.
9. Жолтаев Г. Ж. О направлении поиска залежей нефти в верхнепермских отложениях восточной части Прикаспийской синеклизы. Тематический сборник аспирантов и соискателей (Геология). Алма-Ата, 1967.
10. Мирчинк М. Ф. О принципах классификации залежей нефти и газа. Нефт. хоз., № 5, 1955.
11. О происхождении нефти в каменноугольных и пермских отложениях Волго-Уральской области. Труды ВНИГРИ, 1957.
12. Соболев В. С. Геологические условия формирования нефтяных залежей на соляных куполах Южной Эмбы. Труды ВНИГРИ, вып. 237, 1964.
13. Соколова Е. И., Иванов Е. Н., Егоров И. П. Пермские и триасовые отложения Южной Эмбы и их нефтеносность. Гостоптехиздат, 1961.
14. Стратиграфические схемы палеозойских отложений. Девон. Гостоптехиздат, 1962.

В. П. АВРОВ (ИГиРГИ)

ХАРАКТЕР КОНСЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ВЕРХНЕПЕРМСКИЙ ПЕРИОД И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛЛЕКТОРОВ

Отложения верхней перми, равно как и всей известной части разреза отложений палеозоя (до среднего карбона включительно), как показали сейсмические исследования и глубокое разведочное бурение, накапливались в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины в платформенных условиях. В этих отложениях в данное время выявлено шесть угловых и стратиграфических несогласий, из которых три установлены в наиболее изученной, верхней части разреза. Это, если следовать вниз по разрезу, несогласие между муюнкумской, шенгельшийской и башенкульской свитами, которые выделяет А. Б. Вайнблат, или несогласие между шубаршийской и шенгельшийской свитами и жиделикульской толщей, по Г. Ж. Жолтаеву, а также несогласие между отложениями казанского, уфимского ярусов и их подъярусов, согласно данным А. Н. Дмитриевского и А. К. Замаренова и др. [4, 5—7].

Анализ разрезов новых пробуренных глубоких скважин и материалов площадных сейсмических работ показывает, что при более детальных исследованиях окажется возможным дополнительно выявить несогласие в более нижних частях разреза верхней перми, в результате чего количество несогласий в отложениях этой толщи будет не меньше, чем количество несогласий в мезо-кайнозойской части разреза надсолевых отложений.

В этой связи необходимо отметить, что геологическое время проявления несогласий (перерывов в осадконакоплении), установленных в мезо-кайнозое, согласно исследованиям Г. Е.-А. Айзенштадта [3], составляет примерно $^1/_3$ от времени накопления всего надсолевого разреза, что по времени почти в два-три раза больше периода накопления всей 3—4-километровой толщи отложений верхней перми. Последние образовались за относительно короткий отрезок геологического времени, охватывающий лишь 9% времени формирования надсолевых отложений [1, 2]. В соответствии с этим выявленные угловые и стратиграфические несогласия в отложениях верхней перми, очевидно, нельзя механически сравнивать с несогласиями в мезо-кайнозойских отложениях при объяснении процессов соляной гектоники и интерпретировать многие из них как показатели подъема территории в верхнепермское время, так как они, возможно, имеют другое происхождение.

Исследования условий залегания верхнепермских отложений и характера распределения их мощностей в пространстве позволили изучить тектонические движения, которые имели место при осадконакоплении верхнепермских пород. Оказалось, что в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины на данной стадии изученности можно уверенно выделить как общие региональные движения, так и движения, связанные с проявлением соляной тектоники.

Для изучения характера последних в хорошо изученной области соляных куполов, расположенных в районе слияния рек Темира и Эмбы, мы составили схемы мощностей верхней перми, триаса, юры и мела, а также детальную схему строения подсолевого ложа. Исследуя градиент изменения мощностей названных отложений и сопоставляя их с градиентом изменения падения подсолевого ложа, было установлено, что всякое значительное погружение подсолевого

рельефа на 85—90% компенсируется приростом мощностей отложений верхней перми, а к более центральным районам в районе Хобды, как показывают региональные профили и детальные площадные сейсмические работы и глубокое бурение, — пермо-триасом. Установленная зависимость позволила, используя карту строения подсолевого ложа восточной окраины, составленную по данным ТТ и региональным сейсмическим профилям КМПВ, качественно проследить изменение характера мощностей верхней перми, а в некоторых частях и пермо-триаса в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины.

В результате качественного анализа мощностей указанных отложений удалось в пределах прибортового склона Прикаспийской впадины выделить по ним крупные региональные структуры — отдельные поднятия и прогибы. В выявленных прогибах, например, мощность отложений верхней перми, а к более центральным частям и пермо-триаса, возрастает на 1,5—2 *км* по сравнению с сопряженными поднятиями.

Таким образом, проведенные исследования мощностей верхней перми и пермо-триаса в региональном плане показывают, что общие тектонические движения верхнепермского периода носили сложный дифференцированный характер. В результате и были образованы указанные поднятия и прогибы. Мощность отложений верхней перми, например в Кзылкульском и Рождественском прогибах, достигает 5—6 *км* при средней мощности 3,5—4 *км*.

Не вызывает сомнения, что накопление таких громадных мощностей отложений верхней перми в короткий промежуток геологического времени могло произойти лишь при большой скорости поступления терригенного материала. Очевидно, малый баланс времени при огромном количестве приноса терригенного материала приводил к тому, что на отдельных этапах формирования верхнепермских отложений осадки накапливались выше базиса эрозии, в связи с чем подвергались частичным кратковременным размывам. Это и обеспечило, как отмечает А. Н. Дмитриевский [5], слабую сортировку обломочного материала, красноцветную и пестроцветную его окраску, накопление осадков в бассейнах незначительной глубины, несмотря на интенсивное опускание территории в этот период.

Восходящие региональные тектонические движения в верхнепермский период на территории восточной окраины вряд ли имели место, так как трудно представить, чтобы в условиях платформы при образовании такого объема осадков, да еще в столь короткий промежуток геологического времени, наблюдались неоднократные движения, обратные прогибанию. Возможно, в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины в верхнепермское время наблюдалось лишь замедление нисходящих движений, которое и отразилось в выявленных несогласиях. Следовательно, установленные несогласия обусловлены, с одной стороны, замедлением нисходящих движений, а с другой — как это будет показано дальше, проявлением соляной тектоники.

Вообще, верхнепермские отложения совместно с породами кунгурского яруса отражают наиболее интенсивное прогибание, которое когда-либо наблюдалось в пределах Прикаспийской впадины. Амплитуда этого прогибания составляет более $^2/_3$ всей амплитуды впадины (В. П. Авров, 1966).

Образование в результате дифференцированного прогибания поднятий и прогибов, очевидно, играет важную роль в распределении залежей нефти и газа в отложениях верхней перми и частично пермо-триаса, так как выявленные аналогичные региональные структуры в юго-западной части Северо-Германской солянокупольной области, как уже доказано, контролируют пространственное размещение месторождений нефти и газа [8, 9]. О сходстве этих структур говорит тот факт, что в обеих солянокупольных областях они выполнены в основном нижней частью надсолевой толщи, с той лишь разницей, что в Прикаспии они выполнены пермо-триасом, а в Северо-Германской области триасом и юрой.

Указанный характер региональных тектонических движений в верхнепермское время и обновление локальных подсолевых структур на фоне этого общего прогибания, а также интенсивный привнос терригенного материала в данный период способствовали интенсивному проявлению соляной тектоники [2]. За указанный относительно короткий промежуток геологического времени

громадные массы пластической каменной соли были собраны с значительной площади в диапиры соляных куполов. Перераспределение пластических масс каменной соли внутри верхнепермских пород сопровождалось интенсивными процессами переотложения больших объемов терригенного материала, что существенно нарушило распределение коллекторов, обусловленное общими условиями осадконакопления отложений верхней перми.

Данные глубокого бурения и площадных сейсмических исследований МРНП позволили наметить участки начального оттока соли и выявить характер перемещения соляных масс к диапирам куполов. Оказалось, что перемещения соляных масс были разновременными по площади и различными по интенсивности, что приводило к образованию угловых несогласий в различных частях верхнепермской толщи. Вообще первоначальный отток каменной соли начался раньше и более активно из тех окружающих соляные структуры межкупольных депрессий, которым соответствовали наиболее погруженные участки подсолевого ложа [1, 2].

Анализируя разрезы глубоких скважин, вскрывших верхнепермскую толщу, и общий характер оттока соляных масс с площади в соляные штоки куполов, удалось наметить тенденцию в распределении коллекторов в зависимости от конседиментационных движений, обусловленных соляной тектоникой. Необходимо тут же оговорить, что при исследовании разрезов скважин во внимание принимались только гранулярные коллекторы, которые хорошо фиксируются на каротажных диаграммах.

Так сравнивая распределение коллекторов в разрезах скважин, пробуренных в различных структурных условиях, которые были предопределены конседиментационной соляной тектоникой, можно отметить следующее.

1. Формирование глубоких компенсационных мульд, заложенных при интенсивном оттоке каменной соли и заполнявшихся переотложенным терригенным материалом, поступающим из области растущего соляного штока, отрицательно сказывается на образовании, а вернее на сохранении коллекторов. Такие компенсационные мульды в большинстве случаев, как показали исследования глубоких скважин, выполнены в основном алевролитистыми и ангидритовыми толщами, в которых не встречаются хорошо выдержанные коллекторы.

2. Наиболее хорошо выдержанные коллекторы имеются в той части разреза, при формировании которого общий цикл осадконакопления не был сильно нарушен процессами переотложения материала, обусловленными движениями масс соли в диапиры структур. В соответствии с этим хорошие коллекторы находятся в отложениях, которые подстилают компенсационные мульды или перекрывают их, а также обращенные межкупольные и прикупольные поднятия, так как последние являются первичными компенсационными структурами. Однако в пределах поднятий верхние части перекрывающих отложений бывают сильно размыты за счет интенсивного предтриасового подъема территории, в результате чего в сводовых частях этих структур также не всегда встречаются хорошие коллекторы. Наиболее активно размыв проявился в пределах тех межкупольных и прикупольных поднятий, которые были образованы в начале верхней перми и морфологически хорошо выражены в предтриасовое время. Примером этого является Луговское межкупольное поднятие, верхние части разреза которого сильно размыты.

3. Благоприятные и хорошо сохранившиеся коллекторы установлены и могут быть обнаружены по периферии компенсационных мульд и межкупольных поднятий, так как в этих местах меньше всего проявились процессы размыва и переотложения терригенного материала, обусловленные движением соли в диапиры структур. Это обстоятельство необходимо учитывать при поиске залежей в верхнепермских отложениях на структурах, расположенных в пределах восточной окраины Прикаспийской впадины.

В связи с указанным характером распределения коллекторов в верхнепермской толще, залежи, приуроченные к межкупольным и прикупольным поднятиям, могут находиться на сводовых частях и на их периферии. Образованию ловушек здесь способствует и то, что при формировании межкупольных и прикупольных поднятий образуются сбросы с различной амплитудой. Наличие сбросов совместно с явлениями литологического замещения и предтриасового

размыва создают благоприятные предпосылки для образования ловушек для залежей нефти и газа в периферийных частях компенсационных мульд и обращенных поднятий.

Залежи, приуроченные к таким ловушкам, в настоящее время найдены и разрабатываются в юго-западной части Польско-Германской впадины, где они получили самое различное название (трансгрессионные, антиклинальные). В той или иной мере они связаны со структурами типа щита черепахи [12], которые аналогичны нашим обращенным межкупольным и прикупольным поднятиям.

Из таких месторождений, приуроченных к так называемым межсолянокупольным пространствам, согласно данным Перродона и Кинга [A. Rerrodon, 11; E. King, 10], в западной части Северо-Германской области добывают более 75% нефти и газа. Наиболее крупные из них связаны со структурами Гоне, Рюле-мор, Гоммельте Запад, Ганкенсблютель и другими, представляющими собой «Shotten» структуры.

Таким образом, для скорейшего обнаружения аналогичных месторождений в отложениях верхней перми, а в более центральных районах и пермо-триаса, необходимо учитывать не только региональные структуры по этим отложениям, но и вести разведку на периферийных частях межкупольных и прикупольных обращенных поднятиях, где наблюдаются благоприятные условия для сохранения коллекторов и образования залежей.

Наличие устойчивого регионального плана верхнепермских и пермо-триасовых отложений, который не был сильно изменен в мезо-кайнозойский этап тектонического развития, а также присутствие локальных структур древнего заложения по данным отложениям в виде межкупольных и прикупольных поднятий позволяют надеяться в скором времени обнаружить крупные месторождения в данных отложениях восточной окраины Прикаспийской впадины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров В. П. Особенности строения и условия формирования залежей нефти соляного купола Кенкияка. Тезисы докладов науч.-технич. конф. молодых специалистов. Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1965.
2. Авров В. П. Кинематика формирования соляных структур в восточной окраине Прикаспийской синеклизы. Тезисы докладов Второго межведомственного симпозиума по проблеме «Геологические особенности солянокупольных регионов и методика поисков и разведки солянокупольных структур в связи с нефтегазоносностью». Изд. УкрНИГРИ, 1966.
3. Айзенштадт Г. Е.-А. К истории тектонического развития Прикаспийской впадины. Труды ВНИГРИ, вып. 126, 1958.
4. Вайнблат А. Б. Стратиграфия и литология верхнепермских и триасовых отложений Кенкияк-Шенгельшийского района (Западное Примугоджарье). Труды ВНИГРИ, вып. 237, 1964.
5. Дмитриевский А. Н. К вопросу о происхождении верхнепермских отложений Кенкиякской площади и минералогической зональности мезозойских отложений Западного Примугоджарья. Тезисы докладов науч.-технич. конф. молодых специалистов. Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1965.
6. Жолтаев Г. Ж. Стратиграфия верхнепермских отложений восточной части Прикаспийской синеклизы. Тезисы докладов Семинара по теме «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с нефтегазоносностью». Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1967.
7. Замаренов А. К., Кухтинов Д. А., Замаренова Э. Н. и др. Стратиграфия, литология и условия формирования верхнепермских и триасовых отложений восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины. Тезисы докладов Семинара по теме «Пермские и триасовые отложения юго-востока Русской платформы в связи с нефтегазоносностью». Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, 1967.
8. Бенц А. Связь нефтяных месторождений и седиментационных прогибов в Северо-Западном Германском бассейне. Симпозиум американской ассоциации геологов-нефтяников. Распространение нефти. Гостоптехиздат, 1961.
9. Гехт Ф. Тектоника и миграция нефти в нефтяных месторождениях прогиба Гифхорн. V Международный конгресс (геология и геофизика). Гостоптехиздат, 1961.
10. King E. Petroleum exploration and production in Europe in 1963. BAAPG, v. 48, No. 8, 1963.
11. Rerrodon A. Esguisse geologique et petroliere de Europe occidentale. Revue de l'Institut Francais du Petrole, No. 2, 1963.
12. Trusheim F. Mechanism of salt migration in Northern Germany. BAAPG, v. 44, 1960.
13. Trusheim F. Über Halokinese und ihre Bedeutung für die strukturella Entwicklung Norddeutschlands. ZDGG, Bd. 109, 1957.

О. Д. БИЛЫК, А. З. ЖИЛА, Р. Ф. СУХОРСКИЙ (Черниговская экспедиция УкрНИГРИ)

РЕГИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАНУЛЯРНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПЕРМИ И ТРИАСА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

В юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины отложения пермской системы представлены двумя отделами — нижним и верхним. Согласно проекту унифицированной схемы, в разрезе нижней перми выделяются отложения ассельского и сакмарского ярусов. Первый из них включает (снизу вверх) картамышскую, никитовскую и славянскую свиты; самая верхняя — краматорская свита отнесена к сакмарскому ярусу.

На краматорской свите со значительным угловым и стратиграфическим несогласием залегают пестроцветные образования верхней перми, которые по палеонтологическим определениям Л. Я. Сайдаковского и В. А. Соколова относятся к татарскому ярусу. Отложения верхней перми мы объединили в дроновскую свиту с тремя фациально замещающимися с юго-востока на северо-запад толщами: пересажской, шебелинской и кореневской.

Триасовые отложения представлены нижним и верхним отделом. В нижнем отделе выделяется серебрянская свита, а в верхнем — протопивская.

Региональная нефтегазоносность отложений перми и триаса Днепровско-Донецкой впадины доказана открытием промышленных месторождений (Шебелинского, Качановского, Бельского и др.). Это выдвигает ряд вопросов, связанных с закономерностями формирования и размещения залежей. При этом всестороннее изучение коллекторских свойств нефтегазосодержащих пород является одной из основных задач.

Распространение и коллекторские свойства проницаемых пород картамышской свиты обусловлены в значительной мере литолого-фациальными особенностями слагающих ее пород. В юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины можно выделить три района, каждый из которых отличается преимущественным распространением определенных классов коллекторов (табл. 1).

Первый район прослеживается с юго-востока от Торско-Дробышевской площади до Коломака и Машевки на северо-западе. Картамышская свита представлена здесь преимущественно глинистыми образованиями с прослоями алевролитов и песчаников в основном мелкозернистых. Увеличение количества кластических пород наблюдается в северо-западном направлении при одновременном уменьшении суммарной мощности отложений. Кластические породы картамышской свиты этого района относятся главным образом к IV и V классам коллекторов (по А. А. Ханину). Преобладающим развитием пользуются коллекторы V класса, изучение которых производилось по Святогорской, Волвенковской, Изюмской и другим площадям. Значительно реже встречаются коллекторы IV класса, проницаемость их составляет обычно 10—30 *мд*. Проницаемость продуктивных горизонтов картамышской свиты на Шебелинском месторождении изменяется значительно (0,6—140 *мд*). В описываемом районе коллекторы представлены в основном алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Для них характерны довольно плохая отсортированность материала, наличие базального, порово-базального и базально-порового типов цемента, количество которого составляет обычно 30—40% объема породы. Состав цемента глинистый,

Таблица 1

Характеристика проницаемости коллекторов картамышской свиты

Порода	Класс коллектора	Проницаемость, *мд*								
		минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя
		III тип разреза Сахновщина—Барвенково			I тип разреза Рыбальцы—Качановка			I тип разреза Торское—Коломак		
Песчаники средне-, крупнозернистые	I	1907	3358	2632	1006	1724	1325			
	II				503	980	766			
	III				183	462	307			
	IV				17.7	94 7	53,4			
	V			4,6			3,1			
Песчаники мелкозернистые	I	1160	5512	2500			1438			
	II				537	828	702			
	III	115	280	206	106	445	258			104
	IV	17,3	75.7	40,0	12.4	63.1	37.8	27,7	33,3	30,5
	V	2.7	7,4	5,0	3 0	9,3	5,8			
Алевролиты	I									
	II									
	III							113	161	142
	IV	17,5	20,5	18,5			27,3	12.9	91,1	43,9
	V	3,7	7 6	5,8				3,1	8,8	5,5

карбонатно-глинистый, редко ангидрито-глинистый. В последнем случае порода обладает низкой пористостью и незначительной, часто нулевой, проницаемостью.

Второй район занимает северо-западную часть рассматриваемой территории, где в пределах известных месторождений (Рыбальцевское, Качановское) установлена промышленная нефтегазоносность картамышской свиты. Преобладающим распространением пользуются здесь коллекторы III и IV классов. Общее распределение коллекторов по классам выглядит следующим образом (%): I класс —12, II—19, III—23, IV—33, V—13. Картамышская свита в этом районе представлена чередованием довольно мощных пластов глин и песчаников. В составе кластических пород в равной мере принимают участие как мелко-, так и крупно-, среднезернистые песчаники. Алевролиты занимают подчиненное значение.

В пределах третьего района (Сахновщина — Барвенково) коллекторы картамышской свиты наиболее полно изучены по скв. 6985, 6986 и 7103. Наибольшим распространением пользуются здесь коллекторы IV класса (38%).

Наряду с проницаемостью величина пористости является одним из основных параметров, характеризующим состояние пласта-коллектора (табл. 2). Однако нельзя ограничиваться только одними емкостными показателями, которые без учета гранулометрического состава, количества и типа цемента и других данных дают далеко не полное представление о потенциальной возможности коллектора. Например, на Рыбальцевской площади среднее значение открытой пористости для коллекторов различных классов составляет (%): I класс — 26,2; II — 24,7; III — 24,5; IV—V — 21,1%. Средняя проницаемость изменяется от 1314 (I класс) до 4,5 *мд* (V класс).

Для коллекторов одного класса, представленных аналогичными по зернистости породами, отмечается небольшое колебание среднего значения открытой пористости в различных частях района. В частности, мелкозернистые песчаники имеют следующие значения пористости (%): I класс — 23,1 (Качановская площадь), 24,5 (район Барвенково), 25,6 (Сахновщанская площадь) и 26,2 (Грушe-

Таблица 2

Характеристика открытой пористости коллекторов картамышской свиты

Порода	Класс коллектора	Открытая пористость, %								
		минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя
		II тип разреза Сахновщина—Барвенково			II тип разреза Рыбальцы—Качановка			I тип разреза Торское—Коломак		
Песчаники средне-, крупнозернистые	I	25,5	26,3	25,9	24,6	27,1	26,0			
	II				20,9	27,3	24,2			
	III				12,3	26,7	21,8			
	IV				12,4	21,2	16,8			
	V			12,6			10,8			
Песчаники мелкозернистые	I	24,5	28,8	25,7			23,1			
	II				21,0	24,8	23,2			
	III	17,4	24,3	22,1	14,7	26,3	20,5			18,6
	IV	19,5	25,2	21,9	16,8	24,4	20,2	16,2	20,3	18,3
	V	9,6	20,2	16,9	19,0	22,5	21,1			
Алевролиты	I									
	II									
	III							18,6	22,6	20,6
	IV	17,7	20,6	19,5			22,1	11,1	28,0	18,3
	V	15,0	20,4	18,1				12,9	21,3	17,6

ваха); IV класс — 18,6 (Барвенковская площадь), 18,0 (Качановская площадь), 20,8 (Святогорская площадь), 21,8—22,2 (район Грушеваха — Барвенково).

Эффективная пористость определялась графическим способом по методу А. А. Ханина. В целом по региону для высокопроницаемых пород отмечается меньший диапазон колебания среднего значения эффективной пористости, чем для низкопроницаемых. Например, в мелкозернистых песчаниках-коллекторах I класса величина ее меняется от 21,0 до 22,5%, а в коллекторах IV класса — от 10,9 до 13%.

При понижении проницаемости пород-коллекторов, что связано с уменьшением размера и количества пор, а также с увеличением цемента, отмечается возрастание остаточной водонасыщенности. Так, на Рыбальцевской площади это явление выглядит следующим образом: средняя остаточная водонасыщенность (%) коллекторов I класса — 35,2; II — 40,1; III — 44,6; IV — 58,8; V — 79,7 (табл. 3).

Приведенная характеристика коллекторов картамышской свиты, основанная на изучении отдельных разрезов, не дает достаточно полного представления о площадном их распространении и изменении свойств. В связи с тем, что отложения никитовской, славянской и краматорской свит представлены в основном хемогенными породами с незначительным количеством гранулярных коллекторов, коллекторские свойства этих отложений мы не изучали.

Поровые коллекторы дроновской свиты в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины представлены песчаниками и алевролитами. Преобладающим распространением пользуются мелкозернистые песчаники, которые составляют 72% общего количества исследованных образцов. На долю различных классов коллекторов дроновской свиты (за исключением кореневской толщи) приходится (%): I класс — 6,0; II — 10; III — 20,9; IV — 36,5; V — 26,0.

Коллекторы I—III классов распространены неравномерно по площади и приурочены к определенным ее участкам (Кобзевка — 65%, Грушеваха — 75%). Это положение отражено на карте коллекторов верхней перми, где

Таблица 3

Характеристика остаточной водонасыщенности коллекторов картамышской свиты

Порода	Класс коллектора	Остаточная водонасыщенность, %								
		минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя
		III тип разреза Сахновщина-Баравенково			I тип разреза Рыбальцы-Качановка			I тип разреза Торское-Коломак		
Песчаники средне-, крупнозернистые	I	24,3	32,7	28,5	32,0	38,6	34,8			
	II				31,4	44,3	38,3			
	III				21,7	50,5	40,4			
	IV				18,7	62,3	47,0			
	V			75,5			79,7			
Песчаники мелкозернистые	I	10,5	18,8	14,9			9,1			
	II				7,1	25,9	17,6			
	III	5,2	38,8	27,4	4,1	37,8	21,0			24,2
	IV	39,6	57,6	48,1	26,3	59,9	41,0	34,6	55,7	45,1
	V	41,7	80,2	64,7	63,0	77,3	69,9			
Алевролиты	I									
	II									
	III							3.5	15,5	9.5
	IV	26,6	36,9	32,2			34,7	1,8	35,0	18.5
	V	49,3	62,8	56,0				38,0	69,5	52,2

выделены участки преимущественного распространения коллекторов I—III классов (рис. 1). Занимают они на территории впадины довольно ограниченную площадь и тяготеют к северо-западной окраине Донбасса и полосе приподнятых структур (Сосновско-Беляевская, Кобзевская).

Указанные участки контактируют с площадью преимущественного распространения коллекторов III — IV классов, которая располагается в пределах северной зоны ступенчатых сбросов и прослежена от Качановки — Рыбальцев на северо-западе до Каменской структуры на юго-востоке. Следует отметить, что на отдельных участках этой зоны встречаются коллекторы I и II классов, которые могут составлять от 10 (Святогорск, Камышеваха) до 25—30% проницаемых пород (Краснопавловка, Ново-Григорьевка — Андреевка).

Наиболее погруженная часть грабена отвечает зоне преимущественного развития коллекторов IV и V классов. Кроме того, названные классы коллекторов доминируют также на бортах впадины (Шевченково — Кушнск) и на некоторых участках южной зоны ступенчатых сбросов (Николаевка, Ливенцовка).

Таким образом, в распределении поровых коллекторов в юго-восточной части впадины наблюдается довольно четкая зональность, что позволяет определять проницаемость и емкость коллекторов на площадях, не находящихся еще в разведке (табл. 4).

Коллекторы I и II классов представлены мелкозернистыми (83%), реже средне-, крупнозернистыми (10%) песчаниками и алевролитами (7%), преимущественно слабо сцементированными. Высокая проницаемость их обусловлена развитием пористых текстур (до 20% объема породы занимают невыполненные поры) при типах цемента поровом, контактово-поровом, контактовом, пленочном и иногда выполнения.

Проницаемость коллекторов I класса для средне-, крупнозернистых песчаников 1442 *мд*, для мелкозернистых 2441 *мд*. Средняя проницаемость средне-, крупнозернистых песчаников-коллекторов II класса 683 *мд*, мелкозернистых — 765 *мд*.

В коллекторах II класса количество цемента возрастает до 30—35%, причем отмечается увеличение количества карбонатного материала в его составе. Тип цементации в основном поровый и контактово-поровый, а пленочный и выполнения играет подчиненную роль. Кроме того, уменьшается количество невыполненных пор и несколько возрастает степень сцементированности. Алевролиты отличаются от песчаников лишь меньшим размером кластических зерен (0,05—0,1 *мм*).

Для коллекторов III класса характерны довольно низкие средние значения проницаемости: 206 *мд* для средне-, крупнозернистых песчаников, 231 *мд* для мелкозернистых и 191 *мд* для алевролитов. Резко преобладают мелкозернистые песчаники (81%). Алевролиты и средне-, крупнозернистые песчаники соответственно составляют 15 и 4%.

Коллекторы IV и V классов пользуются наибольшим распространением в разрезе дроновской свиты. Представлены они в основном мелкозернистыми песчаниками (78,9%), в меньшей степени алевролитами (15,3%) и средне-, крупнозернистыми песчаниками (5,8%). Соответственно средние значения проницаемости составляют 37,4, 32,7, 33,7 *мд*.

Характерным для коллекторов IV и V классов является наличие неориентированной, слабопористой, иногда параллельной текстур. Состав цемента глинисто-карбонатный, карбонатно-глинистый, реже глинистый при базально-поровом и порово-базальном типе цементации.

Максимальное значение средней проницаемости коллекторов III класса 325 *мд* получено на Святогорской площади. Дальнейшее изменение ее происходит следующим образом. По северной зоне преимущественного распространения коллекторов III—IV классов уменьшение проницаемости происходит в северо-западном направлении до 200 *мд* на Рыбальцевской площади и в сторону северного борта впадины до 236 *мд* (Северо-Голубовская площадь). К западу до Святогорска, на Камышевахской площади, средняя проницаемость коллекторов III класса составляет 226 *мд*, увеличиваясь затем до 260 (Ново-Мечебиловская площадь) и до 292 *мд* (Ново-Григорьевка — Андреевка).

Несколько по-другому происходит изменение средней проницаемости коллекторов IV класса (рис. 1). Наибольшие ее значения получены в крайней юго-восточной части центральной зоны преимущественного распространения коллекторов IV — V классов (77,2 *мд*, Каменское поднятие). В пределах этой зоны понижение проницаемости отмечается к северо-западу (44,5 *мд*, Алексеевская площадь).

Представление об общем характере изменения пористости коллекторов дроновской свиты (шебелинской толщи) можно получить, наблюдая за распределением осредненных ее значений в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины. Минимальная осредненная пористость песчаных пород (15%) установлена в северо-западной части района. По направлению к юго-востоку пористость довольно быстро возрастает до 20%. Дальнейшее ее увеличение наблюдается только в пределах северо-западной окраины Донбасса и бортовых частей впадины. Более равномерное изменение определений пористости отмечается для алевролитовых пород, причем ее значения составляют 10—12,5% для наиболее погруженного участка грабена и 22,5—24% для бортовых частей, зон ступенчатых сбросов и окраин Донбасса.

Основные показатели открытой пористости различных коллекторов пересажской и шебелинской толщ приведены в табл. 4. Величина эффективной пористости определялась, исходя из фильтрационных способностей породы-коллектора. Для средне-, крупнозернистых песчаников она колеблется от 2,8 до 17,2, для мелкозернистых песчаников от 6,2 до 21,9% и для алевролитов от 7,3 до 23,6%.

Содержание остаточной воды в коллекторах дроновской свиты колеблется в широких пределах (табл. 4). Региональное изменение остаточной водонасыщенности проницаемых пород можно представить на примере коллекторов III класса. Средние ее значения для мелкопесчаных пород колеблются от 20,1 (Белаклеевская площадь) до 39,2% (Северо-Голубовская площадь), составляя обычно 30—37%.

В разрезе триаса юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины развиты исключительно гранулярные коллекторы, представленные в основном

песчаниками и алевролитами. Из общего количества исследованных проницаемых пород триаса песчаники составляют около 90% (разно- и средне-, крупнозернистые песчаники 30%, мелкозернистые — 60%). Распределение их по классам выглядит следующим образом (%): I класс — 11, II — 11,3, III — 24,8, IV — 34,6, V — 18,3. Среди песчаников доминируют коллекторы III и IV классов, обладающие проницаемостью соответственно 100—500 и 10—100 *мд*. Алевролиты, составляющие около 10% проницаемых пород триаса, относятся главным образом к коллекторам IV и V классов.

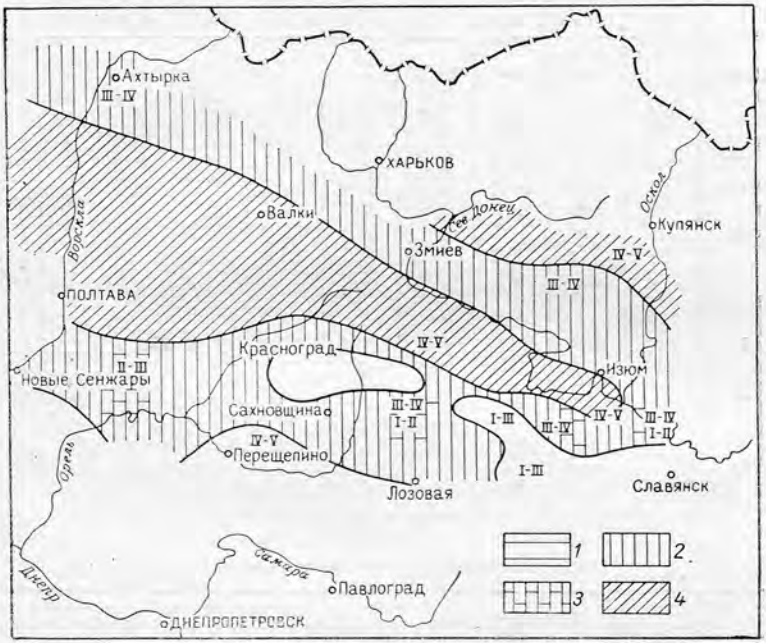


Рис. 1. Схема распространения коллекторов верхней перми пересажской и шебелинской толщ юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины.

Преимущественное распространение коллекторов: *1* — I—III класса; *2* — II—IV класса; *3* — III—IV класса с присутствием коллекторов I и II класса; *4* — IV—V класса.

Для некоторых песчаников и алевролитов триаса характерна резкая неотсортированность обломочных зерен, среди которых большим распространением пользуются разнообразные обломки микрокварцитов, кремней, сланцев, глинистых и карбонатных пород (до 40—45%).

Следует отметить, что поровые коллекторы триаса являются одним из основных резервуаров верхнего этажа нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины. Залежи нефти и газа приурочены главным образом к песчано-карбонатному горизонту, который представлен песчаниками и алевролитами с прослоями глин.

Необходимо отметить, что осредненные значения проницаемости, показанные в табл. 5, непроизвольно занижены. Это объясняется незначительным количеством определений проницаемости для пород-коллекторов I и II класса, представленных слабо сцементированными песчаниками и песками различной зернистости.

Таблица 4

Характеристика коллекторов Шебелинской свиты верхней перми

Породы	Класс коллектора	Проницаемость, *мд*			Пористость открытая, %			Остаточная водонасыщенность, %		
		минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя
Песчаники разно-, крупно-зернистые	I	—	—	1442	—	—	17,9	—	—	3,7
	II	—	—	683	—	—	23,5	14,6	47,7	32,8
	III	198	214	206	20,2	23,7	21,9	39,1	47,2	43,2
	IV	13,3	87,5	33,7	9,0	19,3	14,1	34,5	59,6	47,1
	V	1,5	10,5	4,3	5,0	19,8	11,8	62,3	84,3	76,7
Песчаники мелкозернистые	I	1113	7051	2441	19,4	31,8	27,6	10,7	30,9	26,9
	II	509	951	765	19,4	30,1	25,8	4,7	38,7	25,3
	III	110	497	231	18,1	30,9	23,7	11,6	50,6	31,8
	IV	10,3	99,6	37,4	9,5	29,6	19,8	2,1	74,9	42,5
	V	2,0	9,2	6,0	7,7	22,8	14,1	20,6	72,5	51,4
Алевролиты	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	630	—	—	27	4,5	26,5	14,5
	III	106	315	191	20,6	26,8	24,5	3,0	38,5	23,2
	IV	10,5	91,1	32,7	12,9	28,1	20,8	3,2	51,5	33,5
	V	1,2	10,0	5,5	10,0	25,0	17,0	3,0	75,0	48,0

Таблица 5

Характеристика коллекторов триаса

Порода	Класс коллектора	Проницаемость, *мд*			Пористость, %			Остаточная водонасыщенность, %		
		минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя	минимальная	максимальная	средняя
Песчаники разно-, средне-, крупно-зернистые	I	1015	5250	2179	15,6	32,9	23,8	0	34,4	22,2
	II	508	982	759	18,1	30,3	22,5	18,7	47,9	29,8
	III	103	495	264	13,4	27,5	19,7	10,5	55,1	35,4
	IV	10,0	96,0	42,3	9,0	19,7	14,4	0	69,6	38,4
	V	3,0	7,8	5,0	6,3	21,5	12,0	29,5	84,7	55,9
Песчаники мелкозернистые	I	1021	3425	1820	20,6	29,1	23,6	0	21,8	9,3
	II	500	927	686	18,2	31,7	24,2	0	41,7	19,7
	III	107	480	230	15,4	29,8	22,1	1,3	44,8	26,4
	IV	10,0	96,1	33,9	6,2	26,8	17,8	9,3	66,3	33,8
	V	3,0	9,6	6,5	10,6	28,0	13,0	4,5	68,6	46,7
Алевролиты	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	460	28,0	30,0	29,0	—	—	15,0
	III	—	—	120	—	—	19,0	—	—	5,3
	IV	14,6	96,0	36,1	13,8	25,6	19,2	4,3	50,5	22,4
	V	3,0	8,9	6,1	10,0	26,0	17,8	28,6	75,0	45,8

Площадное распространение коллекторов различных классов триаса подчиняется определенной закономерности (рис. 2). Преобладание в разрезе триаса высоко- и среднепроницаемых пород I—III классов отмечается для площади, прилегающей к Донецкому складчатому сооружению, с одной стороны, и Украинскому кристаллическому массиву, с другой. К северу и северо-востоку (Северо-Голубовка — Святогорск) развита зона преимущественного распространения коллекторов II и IV классов. В пределах северной бортовой части (Шевченковская, Карповская площади) в разрезе триаса преобладают коллекторы V класса.

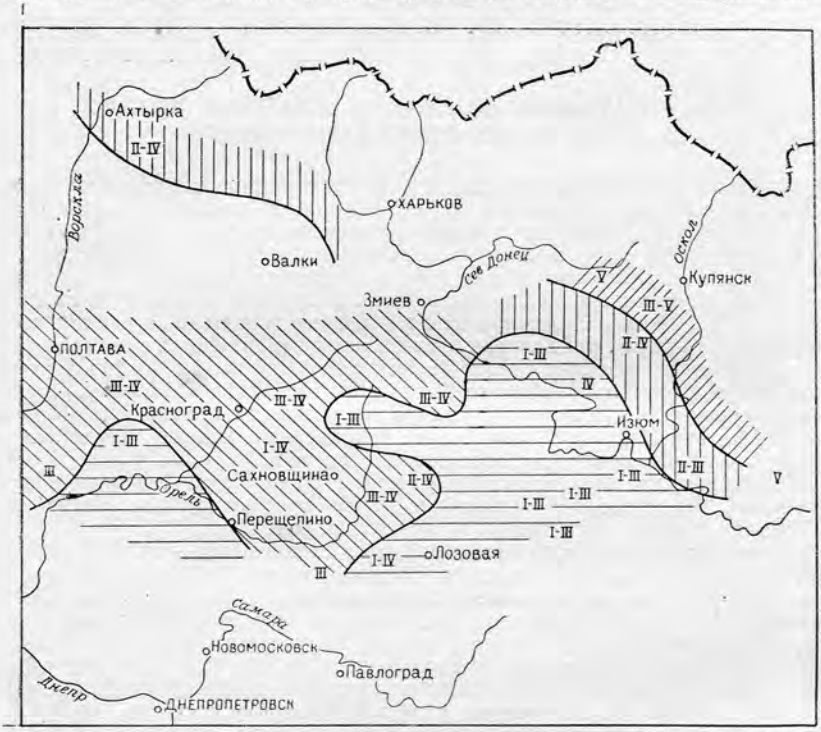


Рис. 2. Схема распространения коллекторов триаса юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины.

Условные обозначения те же, что и на рис. 1.

На значительной части района (Николаевская, Машевская, Кобзевская, Алексеевская и другие площади) проницаемые породы относятся главным образом к коллекторам III—IV классов и только на севере (Качановская, Рыбальцевская площади) снова выделяется зона преимущественного развития коллекторов II—IV классов.

Таким образом, зональность в распределении коллекторов и изменении их основных параметров, установленная на территории юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины, прослежена в отложениях перми и триаса. Выявленные закономерности позволяют судить о параметрах коллекторов на площадях, не охваченных еще глубоким разведочным бурением, и тем самым дают возможность более объективно оценивать перспективы нефтегазоносности рассматриваемых отложений.

Ю. М. ВАСИЛЬЕВ, С. Г. РЯБУХИНА, М. М. ЧАРЫГИН
(МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ПЕРМО-ТРИАСОВЫЕ ФОРМАЦИИ КРАЕВЫХ ВПАДИН В СВЯЗИ С ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

До недавнего времени считалось, что верхнепермские и триасовые отложения спорадически распространены на ограниченной площади, представлены почти исключительно континентальными образованиями, имеют незначительную мощность и не могут содержать крупных скоплений нефти и газа. Это как будто бы подтверждалось и практикой поисково-разведочных работ. Во всех районах, где в верхнепермских и триасовых отложениях были обнаружены промышленные скопления нефти и газа, залежи оказались незначительными, а запасы нефти, как правило, не превышали нескольких миллионов тонн. Такая картина наблюдалась на нефтеносных землях Северо-Германской впадины, Эмбенской нефтеносной области, в пределах Горьковско-Казанского Поволжья и в других районах.

Однако открытие в Алжирской Сахаре уникальных по запасам месторождений газа Хасси-р-Мейл и Хасси-Туарег опровергли старые представления о потенциальных возможностях отложений триасовой системы. Затем последовали открытия серии газовых месторождений в Днепровско-Донецкой впадине (Шебелинское, Качановское, Бельское и другие месторождения), в Нидерландах, Лено-Вилюйской впадине и в других районах.

Исследования показали, что в целом ряде районов мира — в Северной Африке, на юго-западе, юго-востоке и северо-востоке Русской платформы, на востоке Сибирской платформы, на юго-востоке Северо-Американской платформы — месторождения нефти и газа в верхнепермских и триасовых отложениях приурочены к строго определенным комплексам осадков, получившим распространение на территории строго определенных тектонических структур. Оказалось, что все крупные месторождения расположены в пределах краевых впадин древних (докембрийских) платформ, в зонах развития песчано-глинистой, красноцветной молассовой и соленосной формации верхнепермского и триасового возрастов.

Примером может служить нефтегазоносная провинция Алжирской Сахары и, в частности, район распространения серии газовых месторождений во главе с уникальным месторождением Хасси-р-Мейл. Эта провинция расположена к югу от зоны сочленения верхнепалеозойских складчатых сооружений Атласа с докембрийской Африкано-Аравийской платформой. Сочленение этих двух принципиально различных тектонических областей происходит через систему крупных разломов, известную в геологической литературе под названием Южно-Атласской системы. Разломы Южно-Атласской системы круто падают на север. По ним дислоцированные отложения палеозоя и мезозоя Атласа надвинуты с севера на юг на мезозойские отложения северной окраины Африкано-Аравийской платформы.

К югу от Южно-Атласской системы разломов расположен узкий краевой прогиб, выполненный мощной (3—5 *км*) толщей континентальных и морских осадков мезозоя и кайнозоя. С юга к краевому прогибу примыкает обширная зона прогибания, являющаяся типичной краевой впадиной Африкано-Аравийской платформы. Эта зона прогибания получила название Большого Западного эрга. Впадина выполнена серией мезозойских и кайнозойских осадков, суммарная мощность которых превышает 5 *км*. Здесь на размытой поверхности палеозойских отложений, а местами непосредственно на кристаллическом фундаменте

залегают континентальные, лагунные и морские образования триасовой системы. В нижней части триаса располагается обычно соленосная толща. Выше залегает песчано-глинистый и карбонатный комплекс. К нему и приурочены богатейшие залежи газа и нефти на месторождениях Хасси-р-Мейл, Хасси Мессауд и других. Мощность триасовой системы превышает 3000 *м*.

Вышележащие отложения представлены песчано-глинистыми и карбонатными породами юры, пестроцветными образованиями нижнего мела и морскими песчано-глинистыми и карбонатными осадками верхнего мела. Общая мощность юры и мела составляет 1000—2000 *м*. Завершается разрез осадочного покрова толщей палеогена.

Основные запасы газа на месторождении Хасси-р-Мейл сосредоточены в трех продуктивных горизонтах в песчано-глинистой толще триаса. Они залегают на глубине 2000—2200 *м*. Песчаники обладают пористостью 5—22% и проницаемостью от 1 до 500 *мд*. Первоначальные разведанные запасы газа составляли 900 млрд. $м^3$, а конденсата 150 млн. *т*. Геологические запасы соответственно равны 2 трлн. $м^3$ и 400 млн. *т*.

В аналогичных геологических условиях находится Лено-Вилюйская газонефтеносная провинция. Здесь на окраине Сибирской платформы в зоне ее сочленения с Ленским краевым прогибом расположена обширная краевая впадина. Она выполнена мощной (до 3—5 *км*) толщей мезозойских отложений, среди которых ведущую роль играют осадки триасовой системы. Триас выражен песчано-глинистыми осадками молассового типа. К песчаным пачкам мономской и усть-кельтерской свит на территории Хапчагайского сводового поднятия приурочены богатые газоносные горизонты. Точно такие же геологические условия характерны для газонефтеносной провинции Северо-Германской впадины. Только здесь, помимо красноцветной молассовой, широко распространена еще и соленосная формация.

Таким образом, все крупные газовые и нефтяные месторождения, связанные с верхнепермско-триасовым продуктивным комплексом, расположены в пределах обширных краевых впадин и приурочены к песчано-глинистой и красноцветной молассовой формациям, генетически связанным с соленосной формацией. Следовательно, в верхнепермское и триасовое время на земном шаре зонами активного газонефтенакопления были краевые впадины, в пределах которых формировались мощные толщи песчано-глинистых, красноцветных и соленосных осадков.

Геотектонический режим, установившийся в завершающую фазу герцинского орогенеза, по-видимому, способствовал активному формированию именно таких структурных элементов, какими являются верхнепермско-триасовые краевые прогибы. Именно они и получили весьма широкое распространение во многих районах земного шара.

Анализ новейшего фактического материала показывает, что в верхнепермское и триасовое время активно развивались своеобразные структурные элементы — крупные краевые впадины. Они формировались на теле древних (докембрийских) платформ, но в непосредственной близости от герцинских складчатых сооружений, переживавших орогенический период развития. Своеобразие такого типа структур заключается в том, что они унаследовали черты, характерные как для платформенных впадин, так и для краевых прогибов. Это нашло отражение в амплитуде прогибания, мощности накопившихся осадков, особенностях развития локальных структур. Это нашло отражение и в формировании своеобразного комплекса осадков, унаследовавшего одновременно как черты типичных платформенных формаций (песчано-глинистой и карбонатной), так и черты типичных формаций краевых прогибов (красноцветной молассы, соленосной нефтепроизводящей). Мощность верхнепермско-триасового комплекса в краевых впадинах значительная, она достигает 3—5 *км*.

Все перечисленные особенности строения и развития краевых впадин являются, вместе с тем, факторами, весьма благоприятными для активного формирования нефтяных и газовых месторождений. Верхнепермско-триасовый комплекс формировался в условиях устойчивого прогибания значительных участков земной коры. Прогибание было пульсирующим, что обусловило развитие как пластов-коллекторов, так и пластов-покрышек. Первые оказались аккумуляторами,

а вторые — изоляторами углеводородов. Палеогеографическая обстановка благоприятствовала сносу с обширных площадей докембрийских платформ огромных масс органического вещества и концентрации его на сравнительно небольшой площади в краевых впадинах. Этот материал, будучи погруженным в глубинные недра Земли, по-видимому, и явился исходным материалом для образования значительных масс углеводородов нефтяного ряда. При наличии благоприятных структурных ловушек (а они в большом количестве встречаются в верхнепермско-триасовой толще) эти углеводороды могли образовывать значительные залежи нефти и газа. Именно такие залежи и были открыты в последнее время во многих районах земного шара.

Если с таких позиций проанализировать геологические особенности зон сочленения древних платформ с герцинским или мезозойским складчатым сооружением, то можно утверждать, что многие из них обладают точно такими же условиями, в каких образовались богатейшие нефтегазовые месторождения в Алжирской Сахаре или Лено-Вилюйской впадине. Следовательно, эти районы должны рассматриваться в качестве земель, благоприятных для открытия новых крупных месторождений нефти и газа.

Именно такие условия имеются, например, на территории Прикаспийской впадины. В результате глубокого и сверхглубокого бурения установлено, что здесь на обширной территории распространены красноцветные песчано-глинистые, карбонатные и соленосные осадки. Мощность их по данным бурения Аралсорской сверхглубокой скважины в Прикаспийской впадине составляет не менее 2,5—3 *км*. В разрезе присутствуют как пласты-коллекторы, так и непроницаемые пачки-покрышки. В пермо-триасовой толще развиты солянокупольные, брахиантиклинальные и куполовидные поднятия, которые являются ловушками углеводородов. Все это создает условия, весьма благоприятные для активного формирования крупных нефтяных и газовых месторождений, и создает реальные предпосылки для обнаружения значительных ресурсов нефтяных углеводородов в верхнепермско-триасовом комплексе Прикаспийской впадины.

Такие же благоприятные условия имеются и на территории других регионов (Днепровско-Донецкая, Печорская, Лено-Вилюйская и многие другие краевые впадины). Аналогичные впадины имеются и на территории многих зарубежных стран. Все они весьма перспективны в отношении поисков новых месторождений нефти и газа в верхнепермских и триасовых отложениях.

М. С. АРАБАДЖИ, Х. А. АРАКЕЛОВ, Ю. М. ВАСИЛЬЕВ, В. С. МИЛЬНИЧУК
(МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ХАРАКТЕР РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ И ТРИАСА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Многочисленные газо- и нефтепроявления, приуроченные к отложениям верхней перми и триаса, позволяют считать последние новым регионально нефтегазоносным комплексом Прикаспийской впадины. Это предположение в последние годы подтвердилось открытием промышленных скоплений нефти и газа в различных участках прибортовой зоны Прикаспийской впадины. К ним в первую очередь следует отнести месторождения Кенкияк, Акжар и Буранкуль.

В последние годы отмечены прямые признаки нефти и газа на структурах, тяготеющих к центральным районам впадины. Значительное содержание нефти и газа обнаружено в породах пермо-триасового возраста на Болган-моле, Куриловском и ряде других поднятий. В керне Аралсорской сверхглубокой скважины, поднятом с глубин 3500—3503, 4457—4458 и 4763,5—4764,4 *м*, отмечено наличие капельножидкой нефти до 3,12%, а в керне с глубины 5560 *м* наблюдалось повышение содержания углеводородных соединений, достигающего 3% (интервал 5930—5940 *м*) всего объема газовой фазы.

Нефть, приуроченная к осадкам верхней перми и триаса Прикаспийской впадины, как правило, неокисленная, высокого качества и содержит в основном легкие фракции. Кроме того, промышленная нефтегазоносность верхнепермских отложений доказана в смежных с Прикаспием районах. Так, например, отложения уфимского яруса верхней перми продуктивны на Бугурусланском, Красноярском, Султангуловско-Заглядинском, Тарханском, Ащировском и других месторождениях. Отложения калиновской свиты казанского яруса верхней перми нефтегазоносны на Сосновском, Дерюжевском и других месторождениях Куйбышевской и Оренбургской областей.

Таким образом, приведенные примеры, а их можно было бы продолжить, свидетельствуют о региональной нефтегазоносности верхнепермских и триасовых отложений. Поэтому для открытия крупных нефтегазовых месторождений в пределах Прикаспийской впадины, связанных с отложениями пермо-триаса необходимо выяснить особенности залегания этого нового продуктивного комплекса. В связи с тем, что до последнего времени почти все структурные или разведочные скважины, как правило, закладывались вблизи сводов соляных куполов, они проходили незначительную по мощности толщу пермо-триасовых отложений. Межкупольные участки, таким образом, почти не освещены бурением, а сейсмическими методами разведки исследованы далеко неповсеместно и на небольшую глубину. Поэтому для изучения структурных особенностей отложений пермо-триаса в пределах Прикаспийской впадины мы применили статистические методы, которые позволили при современном сравнительно небольшом объеме фактического материала изучить региональные особенности залегания верхней перми и триаса [1, 3].

В начале по данным бурения и геофизическим материалам была определена верхняя и нижняя граница отложений пермо-триаса в разрезе осадочного чехла. Вся толща осадков, заключенная между этими стратиграфическими поверхностями, в первом приближении соответствует мощности пермо-триасовых отложений. Полученные таким образом численные значения мощности этой

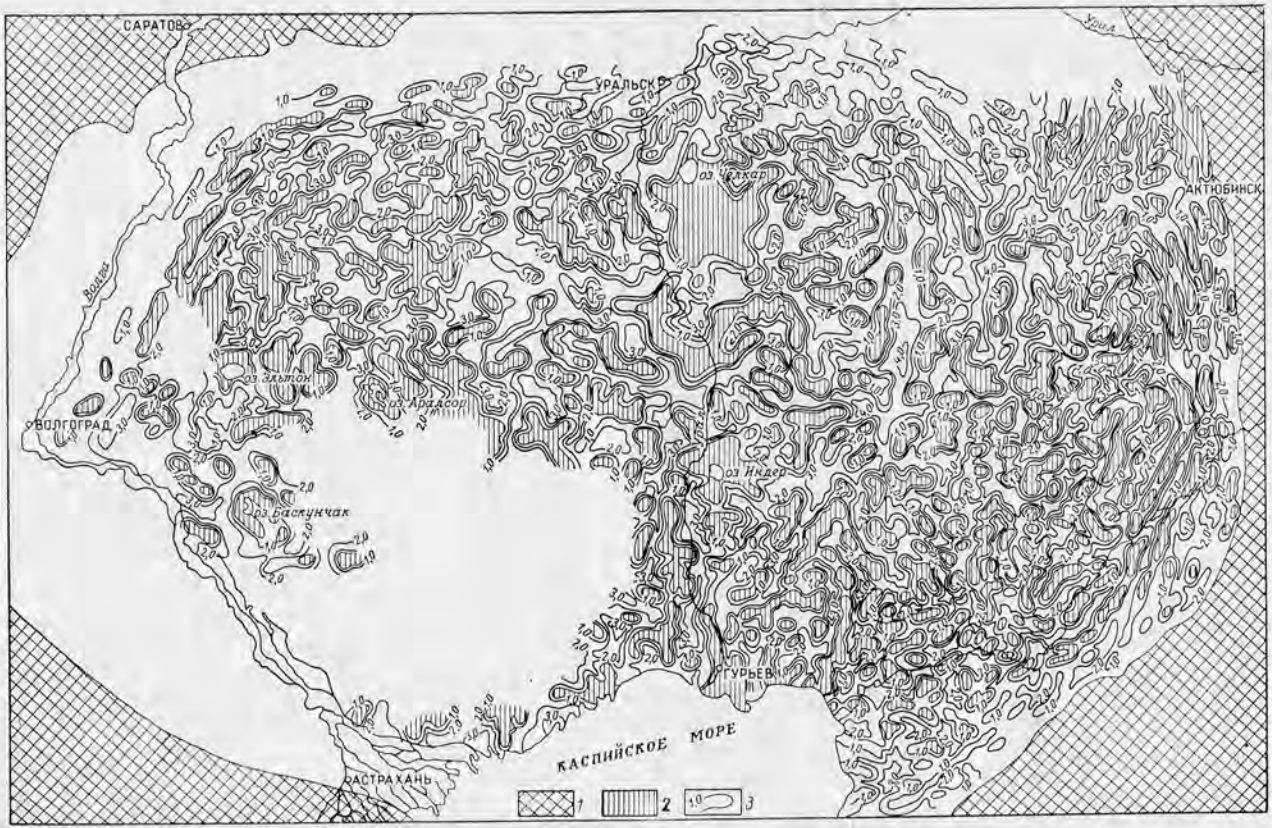


Рис. 1. Схема распределения мощностей пермо-триасовых отложений Прикаспийской впадины.

1 — область отсутствия отложений пермо-триаса; *2* — участки с сокращенной мощностью и частичным отсутствием пермо-триасовых отложений; *3* — изопахиты пермо-триасового комплекса (через 1 км).

толщи в совокупности с данными бурения и сейсмических исследований были положены в основу при построении схемы распространения мощностей верхней перми и триаса в Прикаспийской впадине (рисунок).

Из анализа региональной схемы распределения мощностей пермо-триасового комплекса видно, что Прикаспийская впадина с востока, юго-запада и северо-запада обрамляется зонами, где отложения верхней перми и триаса отсутствуют. В пределах же самой впадины также выявляются многочисленные участки, приуроченные к сводам соляных куполов, где отложения пермо-триаса имеют незначительную мощность или совсем отсутствуют.

Таким образом, пермо-триасовые осадки сохранили свою мощность и структурные особенности лишь в межкупольных пространствах. Вблизи соляного штока мощность отложений пермо-триаса испытывает значительные изменения и колеблется от 0,5 до 4 *км*. Конфигурация межкупольных пространств также непостоянна и сильно меняется по площади.

Эти изменения мощности осадков пермо-триаса и формы межкупольных мульд происходят в зависимости от характера подъема соляных масс. Так, в пределах юго-восточной и северо-западной частей впадины межкупольные пространства имеют форму, вытянутую параллельно бортам, а мощность пермо-триасовых отложений в таких мульдах обычно не превышает 1—2 *км*. Далее по направлению к центральной части Прикаспийской впадины межкупольные зоны приобретают неправильную изометричную форму. Мощность пермо-триасовых отложений в этой части впадины несколько увеличивается по сравнению с бортовыми частями и достигает 3—4 *км*. Причем необходимо заметить, что многие межкупольные пространства соединяются между собой, образуя целые системы мульд со значительной мощностью отложений верхней перми и триаса.

В центральной части Прикаспийской впадины распространены обширные соляные массивы. К ним следует отнести купола-гиганты Челкар, Индер, Круглый, Лебяжий, Эльтон, Баскунчак и другие. Причем, сопряженные с такими массивами межкупольные пространства также имеют довольно большие размеры и весьма неправильную форму. Максимальная мощность отложений верхней перми и триаса в этих мульдах достигает довольно больших величин и, как правило, превышает 4 *км*.

Анализируя схему распределения мощностей пермо-триаса, можно заметить, что в центральной части Прикаспийской впадины межкупольные пространства сливаются, образуя единое поле распространения отложений верхней перми и триаса значительной мощности. Такое широкое поле распространения пермо-триасовых отложений, нарушенное многочисленными разломами, сопровождающими соляной диапиризм, несомненно, явилось благоприятным условием как для латеральной, так и для вертикальной миграции углеводородов. Если к тому же учесть, что отложения пермо-триаса в межкупольных зонах, по всей вероятности, находятся в непосредственном контакте с подсолевыми палеозойскими породами из-за отсутствия кунгурской соли в мульдах, то в этих зонах фактор вертикальной миграции углеводородов приобретает особое значение. Все это дает возможность предполагать открытие в центральных районах Прикаспийской впадины как сводовых залежей, приуроченных к глубоко погребенным структурам межкупольных зон, так и залежей литологического и тектонического экранированного типа, связанных с периферией соляных штоков.

Таким образом, отложения пермо-триаса в пределах Прикаспийской впадины встречаются неповсеместно. Они главным образом заполняют межкупольные пространства и вследствие этого изучение их должно проводиться с привлечением глубокого бурения (3000—6000 *м*), а также широкого использования результатов комплексных геофизических исследований. Наилучшие результаты могут быть получены при комплексировании эффективных сейсмических исследований МРНП с детальной гравиметрической съемкой, позволяющим устанавливать связь аномалий силы тяжести с поведением плотностных границ в разрезе. Эта связь с успехом может быть использована для изучения геологического строения соседних участков, не покрытых сейсмической съемкой.

Планомерное и целенаправленное изучение весьма перспективного пермо-триасового комплекса, несомненно, приведет к открытию в Прикаспийской впадине крупных нефтяных и газовых месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арабаджи М. С., Васильев Ю. М., Мильничук В. С. Применение корреляционного анализа для региональных структурных построений на примере Прикаспийской впадины. Тезисы докладов на конф. по итогам науч.-исслед. работ. Изд. МИНХ и ГП, 1963.

2. Чарыгин М. М., Васильев Ю. М., Каламкаров Л. В. и др. Закономерности распределения нефти и газа в Прикаспийской впадине. Изд-во «Недра», 1964.

3. Арабаджи М. С., Васильев Ю. М., Мильничук В. С., Филипчук Б. А. Региональная структура пермо-триасового комплекса Прикаспийской впадины в связи с его нефтегазоносностью. Нефтегазовая геология и геофизика, № 6, 1965.

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

5. Соколова Е. И., Иванов Е. Н., Егоров И. Л. Пермские и триасовые отложения Южной Эмбы и их нефтегазоносность. Гостоптехиздат, 1961.

Л. В. КАЛАМКАРОВ, Н. И. ТУМИЛОВИЧ, М. А. ДЕМИДОВА, К. Ф. ЗНАМЕНСКАЯ, Г. В. МАРТОВСКИЙ, А. П. ШАФРАНОВ
(МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРМО-ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Перспективы нефтегазоносности в Прикаспийской впадине связаны как с надсолевым, так и с подсолевым комплексами отложений. Наибольший практический интерес представляют в настоящее время отложения триаса и верхней перми, структурные формы которых благоприятны для скопления и сохранения значительных запасов нефти и газа. О высокой продуктивности пермо-триасовых образований свидетельствуют разрабатываемые сейчас старейшие месторождения Южной Эмбы, такие, как Сагиз, Кулсары, Косчагыл, Искине, Джаксымай и Шубаркудук и открытие богатых залежей на солянокупольных структурах Буранкуль, Кокжиде, Кенкияк. В последние годы перспективность этих отложений в Северном Прикаспии значительно возросла за счет многочисленных нефтегазопроявлений на обширной территории междуречья Волга — Урал, отмеченных на ряде структур — Ушкультас, Болганмола, Куриловка, Акоба и другие.

В формировании современной структуры пермо-триасовых слоев решающую роль сыграло интенсивное проявление солянокупольной тектоники. Поэтому характер залежей нефти и газа определяется главным образом структурными особенностями куполов, развитых на описываемой территории. По мнению большинства исследователей, основными типами залежей в пермо-триасе являются залежи, экранированные крутыми склонами соли, в том числе залежи под соляными карнизами; залежи, экранированные погребенными сбросами, и залежи полного контура на глубоко погруженных куполах, развитых в межкупольных пространствах.

Менее искаженный первоначальный структурный план надсолевых отложений сохранился, по-видимому, в пределах обширных межкупольных зон, не осложненных влиянием роста соляных куполов. Здесь следует ожидать наличие новых структурных форм, благоприятных для формирования нефтяных залежей. Например, значительный интерес могут представлять (при наличии хороших коллекторов) залежи в отложениях триаса, выклинивающихся под поверхность предъюрского размыва на далекой периферии куполов, т. е. залежи, экранированные плоскостью стратиграфического несогласия. Сказанное выше хорошо иллюстрируется сейсмическим разрезом площади Пятимар, где зоны выклиниваний отчетливо намечаются по горизонтам У, К′, приуроченных соответственно к размытой поверхности триаса и к границам в этой толще (рис. 1).

Для получения более полной информации о тектоническом строении рассматриваемой территории мы провели анализ гравитационного поля. Изучением наблюденного гравитационного поля уже давно была установлена закономерная связь местоположения минимумов силы тяжести и соляных куполов впадины. Однако наличие соляных тел в мощной осадочной толще Прикаспия — это лишь один из факторов, создающий на поверхности Земли гравитационное поле. Ярким примером этому является наличие таких интенсивных региональных максимумов и минимумов силы тяжести, связанных, очевидно, с глубинными факторами, как Аралсорский, Хобдинский, Кушумский и другие, на фоне которых в виде локальных аномалий проявляются соляные купола. Таким образом,

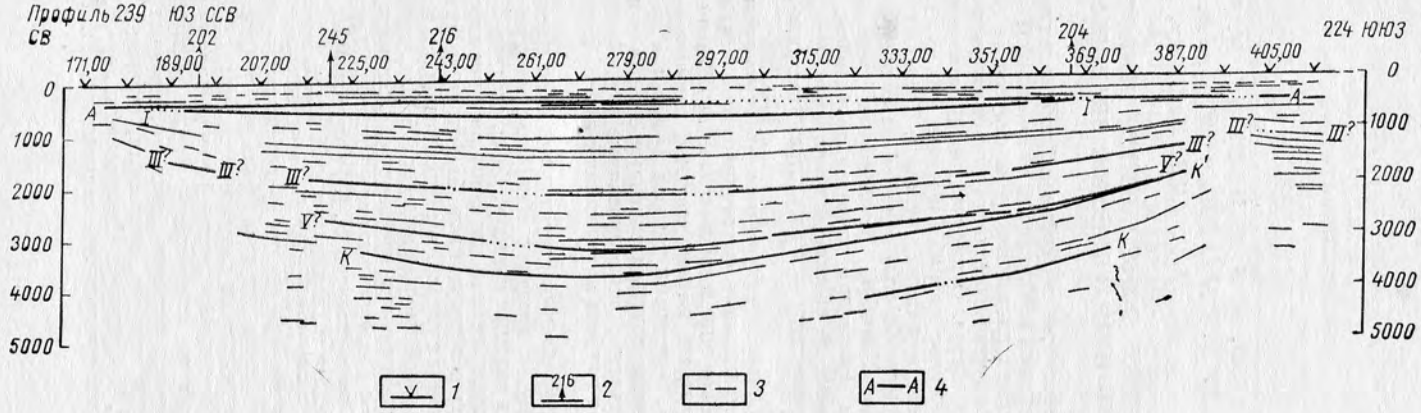


Рис. 1. Сейсмический разрез по профилю 239 на площади Пятимар.

1 — пикеты взрывов; *2* — пересечение профилей; *3* — отражающие площадки; *4* — основные отражающие границы.

гравитационная картина Прикаспийской впадины довольно сложная и обусловлена суммарным влиянием различных геологических факторов.

Все это заставило нас прибегнуть к разделению общего суммарного эффекта аномального гравитационного поля на его составляющие. Существует много методов разделения полей, мы использовали такие локализующие трансформации, как вычисление вертикальных производных, вычисление остаточных аномалий по Сейксову, а также пересчет наблюденного аномального поля в верхнее полу-

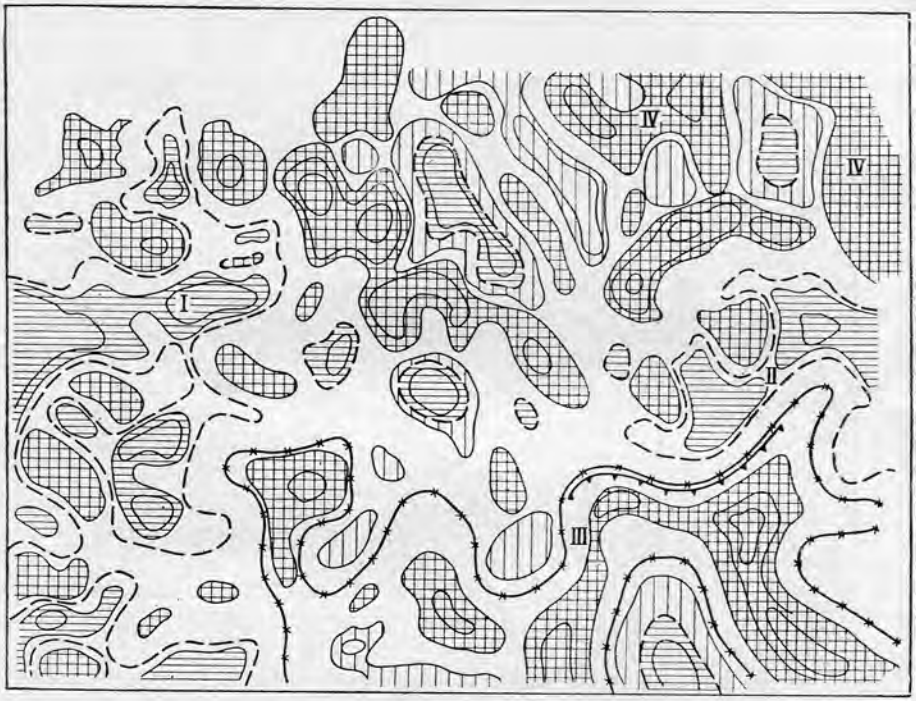


Рис. 2. Схема распределения элементов наблюденного поля на Кушумском участке.

1 — нулевая изоаномала поля силы тяжести; *2* — абсолютный минимум силы тяжести; *3* — абсолютный максимум силы тяжести; *4* — относительный максимум силы тяжести; *5* — зона наибольших отрицательных значений аномалий силы тяжести; *6* — гравитационная ступень. *I* — Аралсорский региональный максимум силы тяжести; *II* — Хобдинский (Каратюбинский) региональный максимум силы тяжести; *III* — Нижнекушумский региональный минимум силы тяжести; *IV* — Челкарский региональный минимум силы тяжести.

пространство на высоты 4, 6, 10 *км*. Пересчет произведен на электронно-вычислительной машине «Стрела-4», как для всей впадины в региональном масштабе, так и для Аралсорского и Кушумского участков в крупном масштабе.

На Кушумском участке наблюденное гравитационное поле отличается сложностью строения: сильной дифференцированностью, большими градиентами изменения поля, заливообразными изгибами изоаномал (рис. 2). В направлении осей локальных аномалий намечаются два доминирующих простирания: северо-западное и северо-восточное. Пересчет во внешнее полупространство на указанные выше уровни значительно систематизировало поле, освободив его от локальности.

Анализ составленных карт позволил выделить региональные аномалии, которые в первом приближении могут отвечать крупным структурным единицам второго порядка. Так, на западе анализированного нами Кушумского участка отмечается крупная положительная аномальная зона, сохраняющаяся на всех

уровнях пересчета. Наиболее отчетливо она проявляется при пересчете на уровень 10 *км* (рис. 3). Появление подобной зоны может быть вызвано наряду с влиянием фундамента и более глубоких границ влиянием пермо-триасовых осадков, имеющих большую мощность и плотность, заполняющих собой колоссальные впадины. Данные сверхглубокой Аралсорской скважины, пробуренной западнее исследованного участка, подтверждают это.

В отличие от Аралсорской зоны трансформированное поле на юге-востоке участка отображается тремя региональными аномалиями: двумя абсолютными минимумами силы тяжести и разделяющим их региональным относительным максимумом силы тяжести. Это говорит о том, что в его строении большая роль

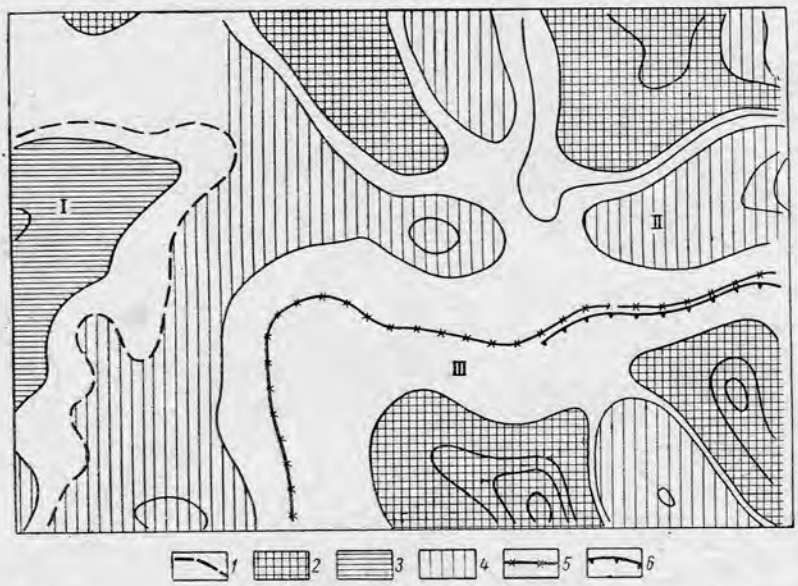


Рис. 3. Кушумский участок. Схема распределения элементов поля при пересчете на уровень 10 км.

Условные обозначения те же, что на рис. 2.

принадлежит соляным массам, что подтверждается наличием здесь таких крупных соляных массивов, как Круглый, Лебяжинский, Сахарный.

Аналогичная картина наблюдается к северу от описанного участка. Выделение таких региональных зон может оказать помощь при выборе направлений дальнейших геофизических исследований.

Для более детального изучения исследуемого участка были проведены расчеты локальных аномалий вертикального градиента. С помощью локального поля мы изучали строение межкупольных зон. Абсолютные локальные максимумы позволили оконтурить межкупольные зоны Кушумского района, в пределах которых удалось выделить осложняющие их недоразвитые соляные тела, отмечаемые в поле относительными минимумами аномалий силы тяжести (рис. 4). Такие минимумы отмечаются в районе соляных куполов Болдырев и Данилка, южнее купола Саржиганак, юго-западнее Сахарного, а также на южной границе участка. Площади этих аномалий могут быть рекомендованы для постановки площадных сейсмических работ.

Основным средством детального изучения тектоники солянокупольных структур остаются сейсмические методы разведки. На всех этапах геофизического изучения глубинного тектонического строения Прикаспийской впадины развитие сейсмической разведки шло в основном по пути применения метода отраженных

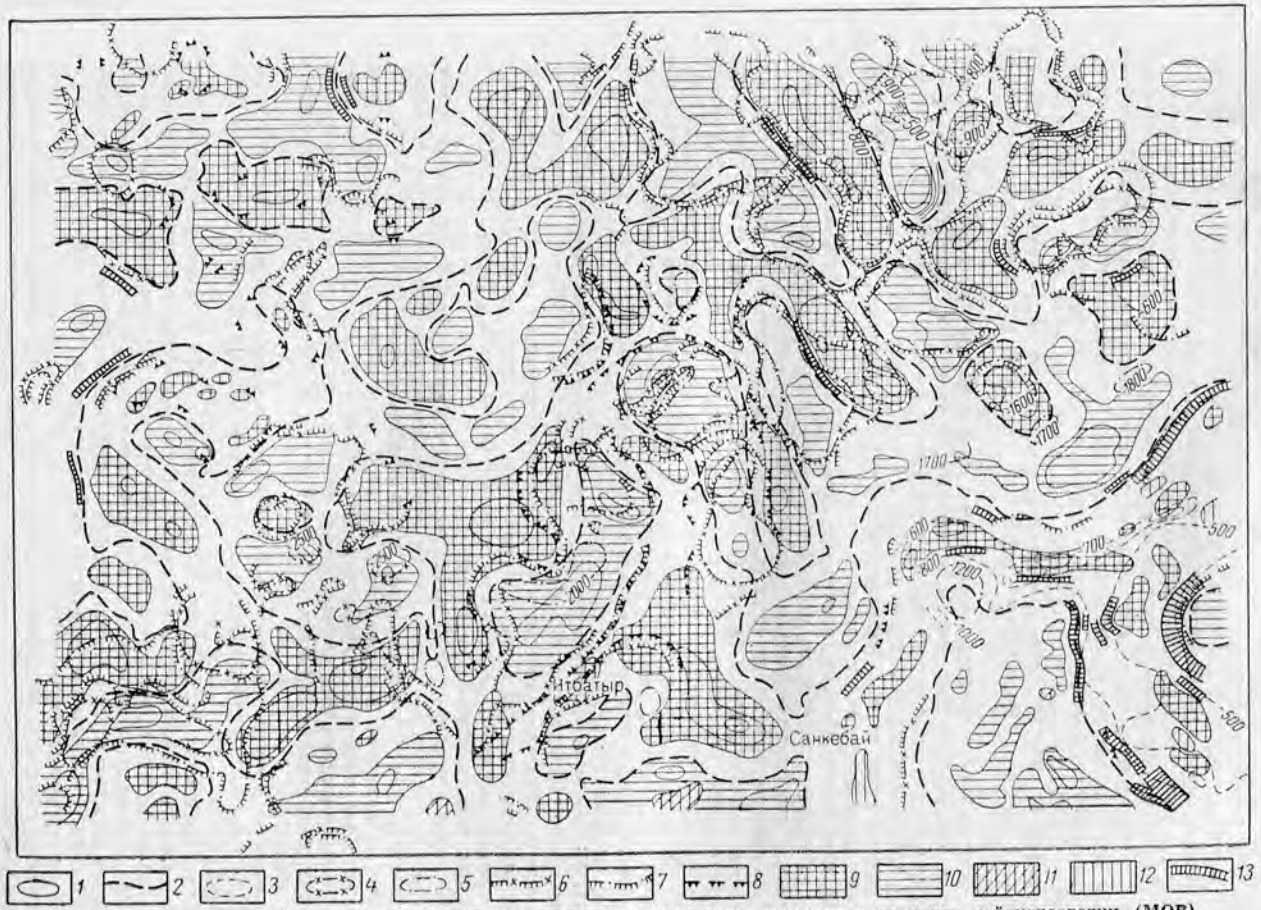


Рис. 4. Схема сопоставления аномалий вертикального градиента силы тяжести с данными сейсморазведки (МОВ).

1 — контуры локальных аномалий; *2* — нулевая изоаномалия; *3* — изогипсы по кровле соли (отражающий горизонт VI); *4* — изогипсы по отражающим горизонтам V и К (пермо-триас); *5* — изогипсы по отражающему горизонту III; *6* — линии прекращения корреляции отражающих горизонтов V и К; *7* — линии прекращения корреляции отражающего горизонта III; *8* — начало крутого склона соли по данным МОВ; *9* — минимумы силы тяжести; *10* — максимумы силы тяжести; *11* — относительные минимумы силы тяжести; *12* — относительные максимумы силы тяжести; *13* — зоны повышенных градиентов силы тяжести.

волн и корреляционного метода преломленных волн в их простейших модификациях. Такая тенденция преимущественного использования МОВ и КМПВ сохранилась и до настоящего времени, хотя эффективность этих методов теперь совершенно недостаточна для решения насущных геологических проблем, особенно для решения задачи разведки пермо-триасовых отложений.

Метод отраженных волн позволяет установить достаточно надежно строение сводов и пологих склонов соляных ядер просто построенных куполов и определить поведение горизонтов мезо-кайнозойской толщи. Вопрос о положении периферийных крутопадающих склонов соли чаще всего остается открытым. Недостаточно уверенно с разрывами коррелируются особо интересующий нас У отражающий горизонт, соответствующий размытой поверхности пермо-триаса, и горизонты К, К′, К″, приуроченные к различным геологическим границам в верхнем триасе. Еще более глубокие границы прослеживаются спорадически.

Характер контакта надсолевых отложений с солью при обычном МОВ не устанавливается. Это объясняется, во-первых, отсутствием отражений от кровли соли при значительных углах падения этой поверхности и, во-вторых, прекращением корреляции волн от горизонтов во вмещающих породах при подходе к крутым склонам соли. Последнее вызвано, по-видимому, размывом пластов при подъеме и прорыве их солью.

На периферии куполов прослеживание отражающих горизонтов в пермотриасе затруднено интерференцией волн в связи с частым выклиниванием слоев, вызванным стратиграфическими несогласиями.

Корреляционный метод преломленных волн применяется при детальных съемках в целях прослеживания кровли соли и стратиграфической привязки ее по значениям граничных скоростей на сводах и склонах соляных поднятий со спокойными структурными формами. В таких условиях, по данным КМПВ, часто удается уверенно определить начало крутого погружения соли. При сложном строении купола, характеризующегося большими значениями и резкими изменениями углов падения солевой поверхности, конфигурация последней остается неосвещенной.

КМПВ может быть также использован для расчленения надсолевой толщи и стратификации отдельных сейсмических горизонтов. Другие возможности этого метода в разведочных целях пока окончательно не установлены. Во всяком случае, на сегодняшний день, при разведке солянокупольных структур самостоятельного значения он не имеет и может применяться только в комплексе с другими сейсмическими методами.

Повышение геологической эффективности сейсмических разведочных работ может быть достигнуто лишь путем систематического критического анализа выполненных ранее исследований, усовершенствования методики и техники полевых наблюдений и разработки на этой основе комплекса методических приемов, обеспечивающих необходимую глубинность разведки, надежное прослеживание горизонтов в пермо-триасе и изучение крутых склонов соляных ядер куполов, а также выделение тектонических нарушений и зон выклинивания слоев.

В первую очередь необходимо расширить комплекс сейсмических исследований за счет таких современных методов как МРНП и скважинная сейсморазведка.

О возможностях МРНП, зарекомендовавшего себя с самой положительной стороны, много говорить не приходится. Всем известны хорошие результаты, достигнутые путем применения этого метода как при картировании кровли соли и подсолевых горизонтов, так и при освещении надсолевого комплекса отложений на ряде площадей Прикаспийской впадины, особенно в юго-восточной ее части. Значительные преимущества этого метода над обычным МОВ доказаны и в других районах Прикаспия.

Из всех сейсмических методов разведки задача определения конфигурации крутых склонов соляных ядер на сводах и на периферии куполов наиболее полно и надежно решается методом скважинной сейсморазведки (МСС). Большие возможности скважинной сейсморазведки при изучении соляных ядер куполов были установлены еще в 1956—1957 гг. на нефтяных месторождениях Сагиз

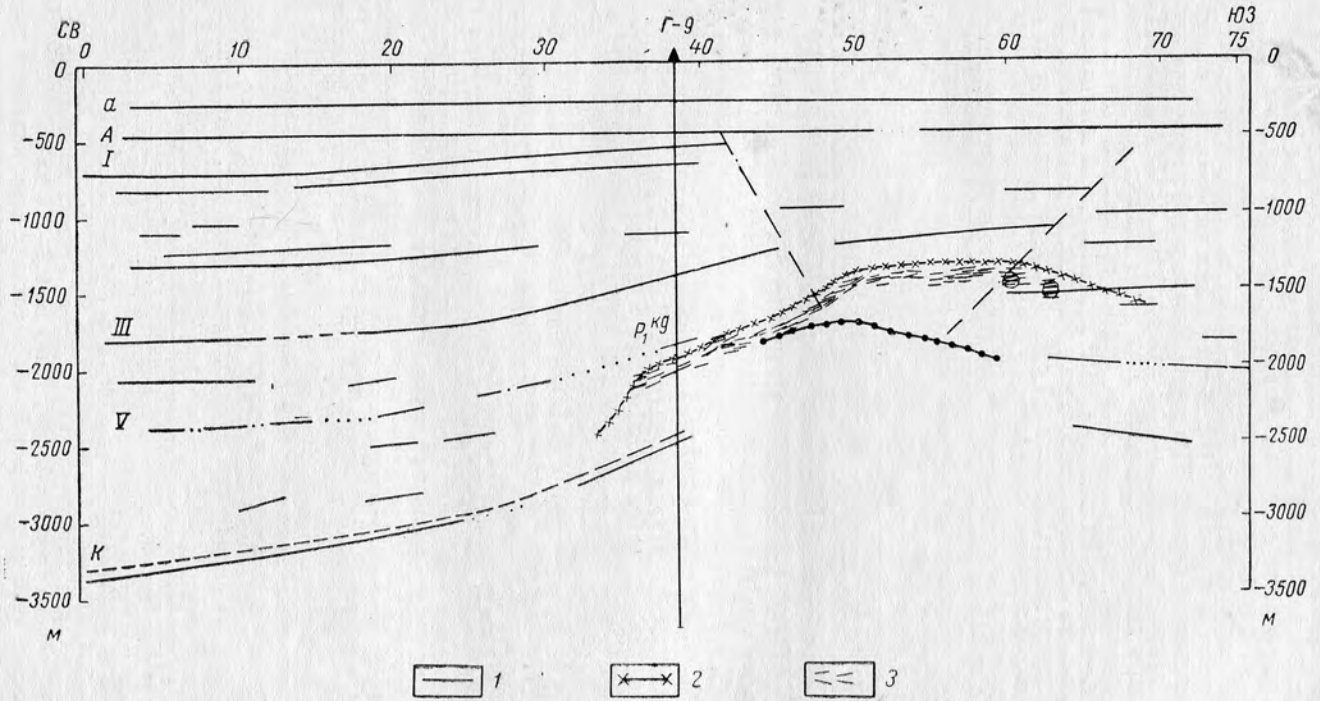


Рис. 5. Болганмола. Сейсмический разрез по профилю 229.

1 — отражающие площадки по данным МОВ; *2* — кровля соли по данным МСС; *3* — кровля соли по данным МРНП.

и Кулсары. В дальнейшем они были подтверждены рядом исследований на других площадях Прикаспийской впадины (соляные структуры Мартук, Кенкияк и другие), а также на территории Днепровско-Донецкой впадины.

В 1966 г. работы по скважинной сейсморазведке были впервые поставлены в центральной части междуречья Волга — Урал на солянокупольных структурах Болганмола и Фурманово-III. Исследования выполнялись опытно-методической сейсмической партией УГЭ треста Казахстаннефтегеофизика совместно с отраслевой научно-исследовательской лабораторией ЭРСО МИНХ и ГП. По предварительным данным в результате этих работ удалось осветить поведение соли как в сводовых частях, так и на крутых склонах указанных структур (рис. 5). Предшествующими работами МОВ положение этой поверхности было определено лишь на отдельных небольших участках сводов куполов. Положительные результаты метода скважинной сейсморазведки указывают на необходимость широкого внедрения этого метода в практику геологоразведочных работ в областях развития солянокупольной тектоники.

Наряду с применением известных сейсмических методов следует проводить разработку и опробование новых методических приемов, повышающих эффективность разведочных работ. Начатые в этом направлении опытно-методические исследования Уральской Геофизической экспедиции совместно с отраслевой лабораторией ЭРСО, дали в 1966 г. определенные положительные результаты. Основная цель этих исследований заключается в разработке наиболее рационального комплекса сейсмических методов, который должен способствовать решению проблем поисков и разведки благоприятных структурных форм в пермо-триасовых отложениях.

Помимо широкого использования МРНП, МСС и обычных МОВ и КМПВ были опробованы способ управляемого плоского фронта (УСПФ), способ общей глубинной точки, линейное группирование источников возбуждения и приема на различных базах, а также установлены возможности прослеживания «подсолевых» отражений в целях уточнения положения кровли соли в применении к солянокупольным структурам междуречья Волга — Урал.

Исходя из анализа работ прошлых лет и предварительных результатов опытных исследований 1966 г., можно уже сейчас сделать некоторые выводы по методике изучения солянокупольных структур сейсмическими методами. Поисково-разведочные сейсмические исследования солянокупольных структур должны выполняться в два этапа.

Первый этап — рекогносцировочно-площадная съемка. Она проводится по методу отраженных волн. Густота сети профилей 3—4 *км*. Затем в небольшом объеме, выборочно, по отдельным профилям выполняются наблюдения КМПВ с целью стратиграфической привязки основных отражающих горизонтов надсолевой толщи, включая горизонты пермо-триаса и поверхности соли по значениям граничных скоростей.

В результате этих работ должно быть установлено примерное положение соляного ядра купола и горизонтов надсолевой толщи и намечены участки площади, характеризующиеся благоприятными структурными формами для возможного скопления нефти и газа. Одновременно с этим выбирается местоположение точки заложения глубокой скважины для целей скважинной сейсморазведки.

Второй этап — детальная площадная съемка. На этом этапе проводятся детальные работы на выявленных перспективных участках. Они выполняются по методу РНП по сети профилей, густота которых определяется формой и размерами исследуемых структур. Параллельно с этими работами проводятся наблюдения по МСС, для чего используется скважина, пробуренная в своде купола или на периферии его, но с забоем на 400—500 *м* ниже кровли соли. Второе положение скважины предпочтительней, так как она может быть одновременно использована для проведения расширенного сейсмокаротажа для получения сведений о скоростной характеристике разреза. Густота наблюдений на площади при МСС должна составлять одну точку на 0,3—0,5 $км^2$.

На отдельных участках профилей, пересекающих зоны контактов надсолевых отложений с крутыми склонами соли, где отражения от горизонтов в пермотриасе могут быть не зарегистрированы в связи с очень большими углами

падения или интерференцией волн, следует в дополнение к МРНП поставить наблюдения по способу управляемого плоского фронта.

В сложных условиях солянокупольной тектоники особое внимание необходимо уделять также вопросам обработки сейсмических материалов, постоянному улучшению уже известных и разработке новых приемов и способов интерпретации, которые должны обеспечить достаточную точность структурных построений.

Основным, если не самым главным, моментом в интерпретации является знание скоростной характеристики разреза. Наиболее точные сведения о скоростях могут быть получены, как известно, путем проведения сейсмокаротажных наблюдений в глубоких скважинах. Однако в практике работ чаще всего такие сведения отсутствуют. Это вызвано тем, что на многих солянокупольных структурах глубокое бурение не проводилось или скважины были пробурены с разведочными целями вблизи сводов куполов, т. е. в таких структурных условиях, где имеют место сокращенные мощности слоев и большие углы падения их. Естественно, что данные о скоростях, полученные здесь, нельзя распространить на участки с другими структурными условиями даже в пределах одного крыла купола. Поэтому основным источником сведений о скоростной характеристике служат данные об эффективных скоростях, определяемых по годографам отраженных волн. Однако использование обычных годографов МОВ весьма ограничено в связи с применением коротких интервалов наблюдения, что вызвано неуверенным прослеживанием горизонтов на большом удалении от пунктов взрыва.

Но даже при наличии достаточно протяженных годографов определение скоростей часто невозможно ввиду сложности учета поправок за кривизну границы.

Одним из эффективных и практически доступных способов, позволяющих изучать скоростную характеристику разреза по непротяженным отражающим площадкам и свободных от указанных ограничений, является способ общей глубинной точки.

Уверенное определение эффективных скоростей при наблюдениях по этому способу позволяет также выделить и отсеять на разрезе границы, построенные по кратным волнам. Учитывая сказанное, заслуживает самого серьезного внимания вопрос о внедрении этого способа в практику сейсмических работ.

При составлении сейсмических разрезов и структурных карт по отражающим горизонтам необходимо уделять значительное внимание учету поправок за неортогональность профилей относительно ориентировки структур. Существующие приемы введения указанных поправок по известным формулам весьма трудоемки и недостаточно точны. При значительных углах падения отражающих границ мы предлагаем составлять предварительные карты изохрон по временам отражений от опорных горизонтов и строить глубинные разрезы по профилям, ортогональным изохронам. Структурные карты по таким ортогональным профилям будут отображать истинное строение любого участка площади.

Построение карт изохрон необходимо также для правильной ориентировки линий наблюдений при работах по способу общей глубинной точки.

В заключение следует подчеркнуть, что сейсмические работы должны обязательно сопровождаться параметрическим бурением с полным комплексом промыслово-геофизических и сейсмических исследований в скважинах. Знание физических параметров разреза позволит значительно повысить точность интерпретации геолого-геофизических материалов. В настоящее время объем проводимого в Прикаспии глубокого бурения совершенно недостаточен как для правильного геологического истолкования результативных геофизических данных, полученных на целом ряде солянокупольных структур, так и для дальнейшего направления геологоразведочных работ. К этому следует добавить, что уже пробуренные скважины расположены неравномерно по площади, ряд из них задан не в оптимальных структурных условиях и фактически не решает разведочных задач; многие структуры вообще не охвачены бурением.

В. А. ДЕМИДОВ (ВАГТ)

О ВОЗМОЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ХОБДИНСКОЙ ЗОНЫ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ

В зоне Хобдинского регионального гравиметрического максимума уже давно известны нефтегазопроявления и с каждым годом их количество возрастает [2, 3, 7, 8]. В настоящее время, когда получен довольно разнообразный материал, проливающий свет на перспективы нефтегазоносности этой зоны, необходимо выявить закономерности распространения зафиксированных нефтегазопроявлений. Это позволит по-новому оценить перспективы обширной Хобдинской зоны.

Как известно, в зоне регионального Хобдинского максимума силы тяжести зафиксированы нефтегазопроявления в отложениях от кунгурского до неогенового возраста. В кунгурских отложениях известно несколько нефтегазопроявлений на соляных куполах зоны Хобдинского регионального максимума. Они известны на куполах Челкар, Кожехаровский, Горяченский, Матенкожа, Сантас и Мукан. На куполе Челкар у пос. Сасай аэрогеологической экспедицией № 10 ВАГТ пробурена скв. 136, которая прошла отложения акчагыла и пермо-триаса, а в интервале 59,9—225,7 *м* вскрыла гипсы кунгура, ниже которых залегает мощная толща каменной соли. Гипсы и соль отличались темно-серым и коричневым цветом и содержали частые примазки битума.

В дальнейшем подобные нефтепроявления, приуроченные к гидрохимическим отложениям кунгура, были выявлены в целой группе скважин (скв. 43, 44, 47, 53), пробуренных Урало-Эмбенской поисково-разведочной партией Западно-Казахстанского геологического управления. Включения черного битума обычно отмечались по трещинам и в кавернах. Битум часто имел блестящий отблеск. Кроме этого, битуминозное вещество участками было рассеяно в породе, за счет чего гипсы и соль приобрели более темную окраску. Включения битума встречены на различных глубинах от 170 до 800 *м*.

Наряду с включениями битума в кунгурских отложениях некоторых скважин была обнаружена жидкая нефть [3]. Нефть густая, сернистая, сильно окисленная, о чем свидетельствует высокое содержание асфальтенов и спирто-бензольных смол. Включения битумов в отложениях кунгура известны на куполах Горяченский, Кожехаровский (скв. 33, 34, 41, 61, 62 ВАГТа) и Сантас (скв. 358, 389, УЭГРП).

Компонентный и элементарный состав битумов и жидкой нефти кунгурских пород Челкарского поднятия имеют много сходного с нефтями Эмбенской зоны и особенно с нефтью месторождения Джаксымай (табл. 1).

Обильные нефтепроявления в зоне Хобдинского гравиметрического максимума известны не только в его западной части, где развитие участка в значительной степени обусловлено ростом огромного соляного массива Челкар. В настоящее время уже известны нефтегазопроявления в кунгурских отложениях и на юге исследованной зоны. Они зафиксированы на куполах Матенкожа и Мукан. Так на куполе Матенкожа, в пределах его южного крыла (Тайкеткенская площадь) четырьмя картировочными скважинами, пробуренными ЗКГУ, вскрыты битуминозные гидрохимические и терригенные породы кунгура (табл. 2).

Очень интересное газопроявление из кунгурских отложений было зафиксировано на куполе Мукан А. Г. Митяевым и другими в 1964 г. при бурении скв. 53, во время которого с глубины 374—383 *м* при вскрытии кепрока произошел выброс газа с резким запахом сероводорода. Фонтанирование продолжалось

Таблица 1

Компонентный и элементарный состав хлороформенного экстракта битумов и нефтей отложений кунгурского яруса

Скважина	Глубина, м	Порода	Компонентный состав хлороформенного экстракта				Элементарный состав битума А хлороформенного экстракта			
			Масла петролейно-эфирные смолы	Бензольные смолы	Спирто-бензольные смолы	Асфальтены	Углерод	Водород	Сера	Азот — кислород
Челкарский соляной массив										
82	330,8	Каменная соль	18,88	4,68	7,13	71,10	77,50	9,54	4,82	8,14
150	178,8	Гипс	36,00	33,95	20,97	4,26	82,33	11,71	4,18	1,73
71	269,7	»	25,82	17,05	45,58	1,92	77,36	10,32	4,94	7,48
173	250,3	»	10,74	10,38	34,47	34,80	75,82	9,88	5,64	7,66
Месторождение Джаксымай										
14	820,0	Доломит	55,47	10,47	13,60	3,9	81,91	11,53	4,19	2,34

Таблица 2

Характеристика нефтепроявлений кунгурских отложений на куполе Матенкожа (по данным ЗКГУ)

Скважина	Интервал, м	Выход керна, м	Литологическая характеристика
24	385—400	7,0	Ангидрито-гипс с включениями и прослоями гипса с примесью глинистых частиц, трещиноватый, слабо пропитан нефтью
25	386,5—401,7	8,1	Гипс трещиноватый с налетами глины, с запахом нефти
28	386,1—396,7	8,8	Гипс трещиноватый с запахом нефти
75	380—381,3	1,3	Песчаник мелкозернистый трещиноватый, с прожилками кальцита, с примазками нефти

около часа, причем высота фонтана достигала 15 *м*. После прекращения фонтанирования в скважине была произведена промывка ствола, вследствие чего произошел повторный кратковременный выброс газа в смеси с глинистым раствором. Сильный запах сероводорода отмечался при бурении скв. 6 на глубине 250—300 *м*, когда скважина вскрыла гипс-ангидритовые отложения кунгура.

Нефтепроявления в пермо-триасовых отложениях в пределах Хобдинской зоны известны на куполах Челкар, Матенкожа, Тюбекудук, Южный Шугуль. Например, на куполе Челкар в скв. 275 вскрыты темно- и голубовато-серые глины пермо-триасового возраста с включениями темного битума. На куполе Матенкожа на Тайкеткенской площади в процессе проведения структурно-поискового бурения были отмечены нефтепроявления в отложениях от кунгура до неогена. Несмотря на обильные нефтепроявления, результаты каротажа не выявили какого-нибудь четкого нефтяного горизонта и поэтому испытание на приток нефти не проводилось. В 1964 г. (А. Г. Митяев и др.) при проведении комплексной геологической съемки на этом же куполе из триасовых отложений в скв. 76 (интервал 319—433 *м*) был получен приток зеленовато-бурой нефти. Дебит скважины 0,25 *л/ч* (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика нефтепроявлений триасовых отложений на куполе Матенкожа (Тайкеткенская площадь)

Скважина	Интервал, *м*	Выход керна, *м*	Литологическая характеристика
27	356,4—364	4,4	Песчаник мелко- и среднезернистый, пиритизированный, местами пропитан нефтью
74	436,1—440	1,9	Песчаник мелкозернистый, пиритизированный, кавернозный, с запахом нефти
74	440—445,1	0,5	Глина с запахом нефти
74	470—475	0.8	Песчаник мелко- и тонкозернистый, местами глинистый, с примазками нефти
75	343,9—380	5,3	Песчаник мелко- и среднезернистый с прожилками кальцита, трещиноватый, пиритизированный, с примазками нефти
76	421,4—424,9	2	Глина слабопесчанистая, с гнездами пирита, с запахом нефти

На этом же куполе Матенкожа, на его южном опущенном крыле, пробурено шесть скважин глубиной от 1000 до 2105 *м*. В самой глубокой скважине на глубине 1835—1840 *м* вскрыт в пермо-триасовых отложениях песок, пропитанный нефтью. В этой же скважине по электрокаротажным диаграммам было выделено в пермо-триасовых отложениях четыре нефтеперспективных горизонта (интервалы 1295—1301, 1312—1332, 1832—1843 и 1930—1946 *м*).

На куполе Тюбекудук Южный в нескольких картировочных скважинах встречены триасовые песчаники с включениями битуминозного вещества. Аналогичные битуминозные песчаники триаса вскрыты единичной скв. 14 на куполе Шугуль.

На территории Хобдинского гравиметрического максимума в юрских отложениях обнаружено довольно большое количество нефтегазопроявлений. Они известны в куполах Сантас, Хаместкуль, Карабек, Мукан, Тюбекудук Южный, Булекбай, Тамдыкуль, Кокбулак, Алты-Кара-Су, Майли-Сай. Обильные нефтепроявления в юрских породах были зафиксированы на куполе Сантас в скв. 389, в разрезе которой на глубинах 458,6—462,0,646,5—649,7, 653,3—673,0 *м* наблюдались скопления капельно-жидкой нефти янтарного цвета и многочисленные примазки битума с резким запахом сероводорода. Включения нефти и битума приурочены к трещинам, плоскостям скалывания и напластования.

На куполе Хаместкуль в скв. 85 на глубине 280 *м* в юрских породах отмечались битуминозные пески. Аналогичные пески вскрыты в скв. 98 на глубине 260—290 *м* и на куполе Карабек на глубине 100 *м*. На куполе Мукан отмечено газопроявление, которое наблюдалось на западном крыле купола при бурении скв. 101 в среднеюрских песках на глубинах 104—114 и 150—156 *м*; выделялся газ с резким запахом сероводорода. Процесс газирования сопровождался пульсацией глинистого раствора.

На куполе Тюбекудук Южный в одной из картировочных скважин встречен среднеюрский песчаник, пропитанный нефтью. На куполе Булекбай в скв. 65 вскрыты среднеюрские отложения с сильным резким запахом сероводорода. В районе купола Тамдыкуль зафиксированы нефтепроявления в виде жидкой нефти. Выходы нефти известны на поверхности на северо-западном берегу оз. Тамдыкуль. Нефтеносны здесь терригенные отложения средней юры, причем нефтью пропитаны и перекрывающие их породы четвертичной системы. Нефть характеризуется плотностью 0,9 *г/см*^{3} и содержит небольшое количество смол, парафина, серы и нафтеновых кислот. Местные жители с помощью колодцев глубиной 3—4 *м* добывают эту нефть и используют ее для отопления домов и питания электростанции в пос. Уил.

На куполе Кокбулак нефтепроявления приурочены к пескам средней юры. Скважина, заложенная в грабене купола, вскрыла на глубине 28 *м* песчаники

с окисленной нефтью. Бензиновая вытяжка из этих пород дала темно-коричневое окрашивание.

Нефтепроявление на куполе Алты-Кара-Су выявлено в одной из скважин, пробуренной в присводовой части его западного крыла. Скважина на глубине 39 *м* вскрыла среднеюрские отложения, насыщенные густой нефтью. Признаки нефтеносности отмечены также на куполе Майли-Сай. Скважина, пробуренная близ сброса, вскрыла закированные пески в отложениях средней юры в интервале 95—104 *м* (табл. 4).

Таблица 4

Коллекторские свойства среднеюрских отложений купола Майли-Сай

Интервал отбора, *м*	Порода	Пористость		Объемный вес, *г/см³*	Плотность, *г/см³*	Отношение нефтенасыщенности к пористости	Отношение водонасыщенности к пористости
		полная	открытая				
95—98	Алевролиты	36,6	36,2	1,55	2,44	19,3	15,1
98—100	»	35,6	34,5	1,61	2,47	26,2	32,3
100—102	»	40 9	40,5	1,5	2,52	27,8	30,7
102—104	Песчаник	28,1	27,5	1,92	2,66	0	16,1

Все выше рассмотренные нефтегазопроявления зафиксированы в присводовых частях или на крыльях куполов. В настоящий момент очень мало данных о нефтегазоносности периферийных частей куполов и межкупольных депрессий. Пока в единственной параметрической скв. 20, пробуренной на севере Хобдинской зоны в мульде между куполами Челкар и Джамбейты, отмечено нефтепроявление, приуроченное к отложениям верхней юры. Эти отложения представлены известково-доломитовыми породами, залегающими на глубине 1623—1630 *м*. Они сильно битуминизированы. Содержание твердого битума достигает 50%. Битум, легко воспламеняясь, горит ярким желтым пламенем с выделением большого количества тепла.

Приведенный материал, освещающий характер нефтегазопроявлений в юрских и пермо-триасовых отложениях, позволяет хотя бы в схематичной форме отметить два существенных момента. Нефтегазопроявления в юрских отложениях распространены в пределах Хобдинской зоны гораздо шире по площади, чем нефтегазопроявления в пермо-триасовых породах. Последнее явление, по-видимому, обусловлено более глубоким залеганием нефтегазосодержащих пермотриасовых горизонтов.

Альб-сеноманские отложения Хобдинской зоны в целом бедны нефтегазопроявлениями, что, вероятно, объясняется водообилием отложений и их гидродинамическими условиями, за счет чего только на некоторых соляных куполах имеются «остаточные» нефтепроявления. В настоящее время только на востоке территории Хобдинского гравиметрического максимума известно два купола с поверхностными признаками нефтеносности структур — это купола Майкудук и Соркудук. На куполе Майкудук еще в 1928 г С. В. Шумилиным обнаружены сеноманские пески, насыщенные нефтью и залегающие в грабене. Нефть содержит 85,07% углерода, 11,81% водорода, 0—08% азота, 1,38% серы, 1,39% кислорода. Плотность нефти 0,953. В присводовой части купола Соркудук Ю. А. Косыгин [6] обнаружил закированные пески альб-сеноманского возраста. Выходы песков приурочены к основному продольному сбросу.

Наибольшие мощности плиоцен-четвертичных отложений зафиксированы в западной части Хобдинской зоны, что и предопределило площадь распространения большинства нефтегазопроявлений из плиоцен-четвертичных отложений.

В процессе проведения комплексной геологической съемки экспедицией № 10 ВАГТ на западе Хобдинской территории из плиоценовых отложений при бурении картировочных скважин было отмечено несколько интенсивных газопроявлений. Газопроявления были зафиксированы в районе куполов Барановский, Челкар, Караоба, Карабек, Мергеневский, Круглый и Харькин I.

На территории купола Барановский газо-водяной фонтан был получен из акчагыльских отложений при бурении скв. 40, заложенной на южном крыле купола. Локальная залежь газа приурочена к глубине 119 *м*. Фонтанирование продолжалось около суток. В других пробуренных рядом скважинах подобных газопроявлений не отмечалось. Состав газа (%): метан — 73,42; кислород — 10,00; водород — 3,68; азот — 12,89.

Газопроявления на куполе Караоба приурочены к опущенному блоку юго-западной части. Газ приурочен к пескам акчагыльского яруса. При бурении скв. 87 с глубины 88 *м* произошел выброс газа в смеси с водой и песком. Фонтанирование продолжалось полчаса. Аналогичное газопроявление наблюдалось на этом участке и при бурении скв. 88, где с глубины 87 *м* из акчагыльских песков также произошел газовый выброс.

В сводовой части купола Челкар из отложений плиоцена выявлено два газопроявления в районе поселков Ксенда и Майкан. На участке Ксенда выброс газа наблюдался из акчагыльских отложений при бурении скв. 113 с глубины 119 *м*. Фонтанирование продолжалось около двух часов. Фонтан достигал высоты 20—25 *м*. По данным ЦНИЛа треста Актюбнефтеразведка газ характеризуется следующим составом (%): метан — 73,42; кислород — 10,0; водород — 3,69; азот — 12,39. На участке Майкан, расположенном в 5 *км* южнее вышеописанного района, наблюдался незначительный выброс газа при бурении скв. 117 с глубины 190 *м* из прослоя песчаника мощностью 0,5—1 *м*. Газ имел резкий запах сероводорода.

На куполе Карабек, в пределах его восточного крыла, при бурении скв. 13 из отложений апшерона, залегающих на глубине 50 *м*, наблюдался газовый выброс. Газирование продолжалось около двух часов. Проба газа не отбиралась. Газ имел резкий запах сероводорода.

Газопроявление в районе купола Мергеневский было обнаружено при бурении скв. 24. Газовый выброс произошел при подъеме инструмента с глубины 149 *м*. Сначала фонтанировал газ с песком, а затем пошел газ в смеси с водой и песком. Газопроявление приурочено к средне- и крупнозернистым пескам акчагыльского возраста. Газовое фонтанирование продолжалось около четырех часов. Из-за отсутствия обсадки скважина обвалилась и пришлось пробурить вторую скважину (скв. 86) в одном километре севернее первой.

При бурении скв. 86 с глубины 196 *м* также при подъеме инструмента произошел выброс газа из аналогичных отложений акчагыла. Образовалась большая воронка около 10 *м* в диаметре и глубиной 2—3 *м*, вокруг которой возникло около 20 грифонов, как правило, не превышающих 1,5—2 *м* в диаметре. Газирование проходило в течение четырех месяцев, что свидетельствует о значительных скоплениях газа. Анализ газа, по определению сотрудника института геологии и геофизики АН Каз. ССР Г. Х. Аязбаевой, выявил следующее содержание компонентов (%): окись углерода — 1; кислород — 1,5; углекислый газ — 1; водород — 3,5; метан — 87; азот и редкие газы — 6.

Другое крупное газопроявление зафиксировано в северо-восточной части купола Круглый у пос. Тайпакский. Здесь еще в 1957 г. при бурении гидрогеологической скв. 201 в интервале 108—114 *м*, вскрывшем апшеронские отложения, появилось первое выделение газа, а затем с глубины 120 *м* произошел газовый выброс с высотой фонтана до 25 *м*. Газ был в смеси с водой и рыхлыми вмещающими породами. В процессе длительного фонтанирования (продолжавшегося около месяца) вокруг скважины образовалась воронка диаметром около 8 *м*.

В этом же году в 0,9 *км* южнее скв. 201 Западно-Казахстанская комплексная гидрогеологическая экспедиция пробурила вторую скв. 172. На глубине 109 *м* из мелкозернистых песков апшеронского возраста произошел также газовый выброс, который фактически продолжался до осени 1959 г., что свидетельствует о довольно значительных скоплениях газа. Из скв. 172 была отобрана проба газа, которая по определениям газоаналитической лаборатории СГПК Главгаза СССР имеет следующий состав (%): метан — 65; окись углерода — 2,63; кислород — 1,8; водород — 12,22; азот и редкие газы — 18,33.

В 1962 г. на этом же участке аэрогеологическая экспедиция № 10 пробурила скв. 23. Из скважины с глубины 115 *м* произошел газовый выброс. Газовая

ловушка представлена прослоями зеленовато-серых мелкозернистых песков апшеронского возраста. Высота газового фонтана, в струе которого вначале отмечалась примесь песка и крупные комки почвы, достигала 25 *м*. Фонтанирование продолжалось полтора месяца.

Другое интенсивное газопроявление в пределах купола Круглый было выявлено при бурении скв. 58 в 3,5 *км* юго-западнее пос. Сартымак, где на глубине 140 *м* из песчано-алевритистых глин произошел выброс газа в смеси с водой. Максимальная высота газового фонтана достигала 10 *м*, а само фонтанирование продолжалось полтора месяца.

Газовое проявление также отмечено в районе купола Харькин, в 12 *км* юго-западнее пос. Харькин, где пробурена скв. 19. Выброс газа произошел с глубины 160 *м* из апшеронских отложений. Газово-грязевой фонтан действовал двенадцать часов, на протяжении которых газ, имеющий запах сероводорода, горел оранжево-красным пламенем. Затем давление газа ослабло и через 2—3 дня скважина заплыла.

В пределах Хобдинской зоны имеются даже нефтепроявления в четвертичных отложениях, которые известны на куполах Матенкожа и Тамдыкуль. На территории купола Матенкожа известны верхнечетвертичные закированные пески, которые вскрыты рядом колодцев на Тайкеткенской площади южного крыла. Закированные пески залегают на глубине 2—2,5 *м* и распространены на площади 80 × 120 *м*. Эти пески перекрывают древние отложения пермо-триасового возраста, содержащие битумы и капельно-жидкую нефть. Пески насыщены бурой нефтью с сильным запахом сероводорода. Нефть в виде отдельных капель выделяется из песков при слабом сдавливании.

Нефть имеет плотность 0,913, причем при перегонке получен следующий фракционный состав:

0,93%	продукта с плотностью	0,826	*г/см*³	(0—150° С)
21,95%	»	0,868	*г/см*³	(150—270° С)
5,17%	»	0,881	*г/см*³	(270—300° С)

Остаток 71,89% с плотностью 0,925 *г/см*³. Потеря 0,76%

Насыщение песков нефтью происходит за счет миграции углеводородов нефтяного ряда из подстилающих коренных нефтесодержащих отложений. Почти аналогичная картина наблюдается и на куполе Тамдыкуль, где также рыхлые четвертичные отложения пропитаны нефтью, которая мигрирует из подстилающих нефтесодержащих пород средней юры. Два последних примера, несомненно, свидетельствуют о наличии вертикальной миграции углеводородов в пределах Хобдинской зоны, благодаря которой в единичных случаях коллекторами становятся даже рыхлые четвертичные отложения.

Вопросы, касающиеся характера распределения нефтегазопроявлений в разрезе и по площади, а также преимущественной роли того или иного вида миграции углеводородов для этой части Прикаспийской впадины совершенно не изучены. Были лишь первые попытки объяснения наличия нефтепроявлений в кунгурских отложениях.

Изучение характера нефтепроявлений в кунгурских гидрохимических отложениях Челкара в свое время позволило исследователям высказать две принципиально отличные точки зрения на их природу. Некоторые авторы считают, что нефтепроявления в гидрохимических отложениях Челкара, ввиду сходства их состава с нефтью месторождения Джаксымай, обусловлены боковой миграцией из вышележащих терригенных пермо-триасовых пород. По их мнению, нефтепроявления в отложениях кунгура фактически являются косвенным индикатором нефтеперспективности отложений пермо-триаса и юры. В подтверждение этой мысли на куполах Челкар и Сантас имеются также нефтепроявления в пермо-триасовых и юрских отложениях.

Эта точка зрения приемлема только для тех нефтепроявлений в кунгурских отложениях, которые обнаружены на небольших глубинах, вблизи контакта кунгур — пермо-триас. При этом необходимо учитывать, что имеются нефте-

проявления, приуроченные к кунгурским гидрохимическим отложениям, которые встречаются не только по периферии соляного массива, но и в центральных частях соляного массива на больших глубинах (до 800 *м*), что боковой миграцией объяснить невозможно.

Это явление больше подтверждает другую точку зрения, впервые высказанную Ю. М. Васильевым и В. С. Мильничуком [3]. Ими было высказано предположение о миграции углеводородов в кунгурские гидрохимические отложения из более древних пород палеозоя (из артинско-сакмарских, каменноугольных или даже девонских горизонтов). Это положение находит некоторое подтверждение в закономерностях расположения всех нефтепроявлений, зафиксированных не только в отложениях пермо-триаса, но и юры, мела и неогена.

На представленной схеме нефтегазопроявлений (рисунок) видно, что наряду с единичными нефтепроявлениями из пермо-триасовых отложений в зоне Хобдинского регионального гравиметрического максимума известен ряд уже перечисленных нефтегазопроявлений и из более молодых мезозойских и неогеновых пород. Выявленные нефтегазопроявления концентрируются по периферии Хобдинской зоны, особенно в ее юго-западной и юго-восточной частях. На севере же Хобдинской зоны нефтегазопроявлений гораздо меньше и они все тяготеют к огромному куполу Челкар.

Такое специфическое распределение нефтегазопроявлений, безусловно, тесно связано с историей тектонического развития района и с его современным тектоническим строением, ибо известно, что в условиях формирования нефтяных и газовых залежей далеко не последнюю роль играют динамические силы, оказывающие всевозможное влияние на процесс миграции нефти.

Если при этом учесть, что по периферии Хобдинского гравиметрического максимума в кристаллическом фундаменте имеются региональные разломы, составляющие в плане замкнутый треугольник [4], то намечается прямая связь зональности распространения нефтепроявлений с направлениями региональных разломов. По-видимому, в подсолевых отложениях этим разломам соответствуют крупные пологие валообразные поднятия или флексуры, развитие которых предопределяет миграцию нефтяных углеводородов не только в докунгурских породах, но и в надсолевом комплексе. В центральной части не выявлено пока каких-либо существенных нефтегазопроявлений.

Частые нефтепроявления по трем сторонам гравиметрического максимума свидетельствуют о возможно высокой перспективности этих участков. Сами же нефтегазопроявления здесь, вероятно, являются результатом как вертикальной миграции нефти по многочисленным трещинам и мелким сбросам, так и пластовой, причем возможно первая играла ведущую роль. Миграция органического вещества могла осуществляться из пермо-триасовых и юрских пород и из подсолевых продуктивных горизонтов. Этот вопрос должен явиться предметом изучения в ближайшем будущем.

Сейчас уже важно оценить зоны и решить, где в первую очередь необходимо вести поиски нефтяных и газовых залежей. Несмотря на обилие нефтегазопроявлений в юго-восточной и юго-западной частях зоны, эти участки, по нашему мнению, относительно менее перспективны, чем северная широтная зона. Это объясняется тем, что на юго-востоке и юго-западе Хобдинской зоны региональные разломы продолжают развиваться в настоящее время. Разломы по времени заложения моложе, чем северный широтный разлом и в настоящее время активны, что было доказано ранее [4]. Поэтому на юго-востоке и юго-западе зоны мало вероятно обнаружить промышленные залежи, а многочисленные нефтепроявления являются фактически тектоническими выходами нефти, мигрировавшей вверх по трещинам и сбросам, что подтверждается многочисленной приуроченностью нефтепроявлений к сбросам, зафиксированным на поверхности. Этим, по-видимому, и объясняются первые неудачные попытки открытия месторождений в Хобдинской зоне. Таким примером могут служить поиски нефти и газа на куполе Матенкожа, который находится на участке перекрещивания мобильных зон, где, вероятно, нет достаточных условий для сохранения промышленных залежей нефти и газа.

Следовательно, весь имеющийся геологический материал по Хобдинской

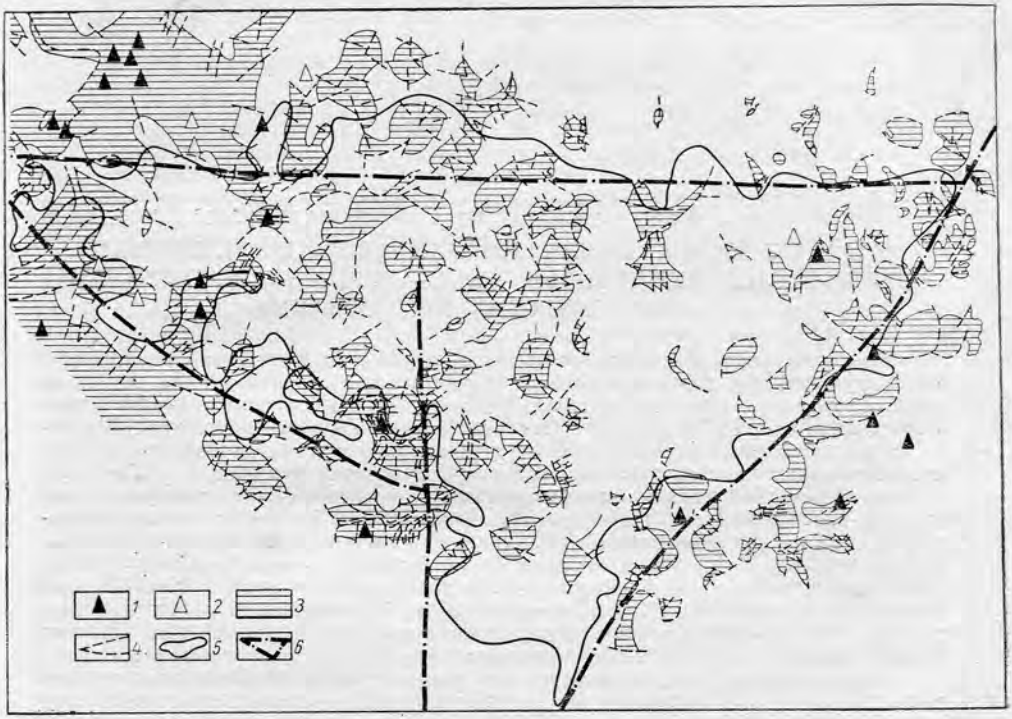


Рис. 1. Схема размещения соляных куполов и нефтегазопроявлений в зоне Хобдинского гравиметрического максимума. Составил В. А. Демидов, 1967 г.

1 — нефтепроявления; *2* — газопроявления; *3* — соляные купола; *4* — сбросы; *5* — контур Хобдинского гравиметрического максимума; *6* — региональные разломы.

зоне сейчас позволяет рекомендовать для поисков нефти и газа в первую очередь северные участки территории, характеризующиеся наличием нефтегазоперспективных пермо-триасовых и юрских отложений и относительной геотектонической стабильностью территории, обеспечивающей возможную сохранность залежей нефти и газа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Буялов Н. И., Давыдович Я. Л. и др. Геологическое строение Эмбенской области и ее нефтяные месторождения. ОНТИ, 1935.

2. Брод И. О. О структуре и перспективах нефтегазоносности южной окраины Европейской части СССР. Советская геология, № 13, 1947.

3. Васильев Ю. М., Мильничук В. С. Нефтепроявления на Челкарском соляном массиве в Северном Прикаспии. Изд. МИНХ и ГП им. И. М. Губкина. Нов. нефт. техн., сер. геол., № 11, 1959.

4. Васильев Ю. М., Демидов В. А., Чарыгин М. М. К вопросу о тектоническом строении Хобдинской зоны Прикаспийской впадины. Труды МИНХ и ГП, вып. 61, 1966.

5. Васильев Ю. М., Демидов В. А. Молодые тектонические движения в Прикаспии. Труды МИНХ и ГП, вып. 61, 1966.

6. Косыгин Ю. А. Нефтяное месторождение Кола-Караганда (Соль-Илек) Темирского уезда Актюбинской губернии. Известия геолкома, т. X, XI, 1928.

7. Миронов С. И. Разведочные работы в Урало-Эмбенском нефтеносном районе. Изд. Геолкома, 1926.

8. Шуфертов А. Газопроявления в районе оз. Индер. Нов. нефт. техн., сер. геол., № 10, 1948.

Н. И. МАРИНКИНА (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина)

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕРМО-ТРИАСА МЕЖДУРЕЧЬЯ УРАЛ — ВОЛГА ПО МАТЕРИАЛАМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наиболее полный разрез отложений пермо-триаса вскрыт Аралсорской сверхглубокой скв. СГ-1, материалы которой послужили основой для изучения этих отложений в пределах центральной части Прикаспийской впадины и прибортовых ее частей. Кроме того, был использован геолого-геофизический материал по скважинам, вскрывшим значительную мощность пермо-триаса либо в межкупольных зонах, либо на глубоко погруженных куполах.

Геолого-геофизическая характеристика отложений пермо-триаса по скв. СГ-1. По литолого-геофизической характеристике разрез отложений пермо-триаса можно подразделить на три толщи. Верхняя толща в интервале 2751—3330 *м* включает отложения кейперского и рэтского ярусов верхнего триаса. Толща представляет собой переслаивание алевролитов и аргиллитов. Средняя толща (интервал 3330—3727 *м*) соответствует баскунчакской серии нижнего триаса и сложена карбонатными породами с прослоями аргиллитов. Нижняя толща (интервал 3727—6001 *м*) представлена терригенными отложениями.

Верхняя толща представлена частым переслаиванием различных литологических разностей. В основном это аргиллиты и алевролиты. Встречаются пропластки ангидритов, доломитов и кристаллы каменной соли. По материалам геофизических исследований переслаивание четко фиксируют кривые микрозондов и кавернограмм. Удельное сопротивление отдельных пластов алевролитов от 2,1 до 3,9 *ом·м*, аргиллиты имеют сопротивление около 2 *ом·м*. В этой части разреза нефтегазоносных пластов не наблюдается.

На глубине 3027 *м* выделяется пласт мощностью 23 *м*, который в разрезе является наилучшим коллектором. Удельное сопротивление его 0,5 *ом·м*. Пласт характеризуется проникновением фильтрата бурового раствора, повышающим его сопротивление. Глубина зоны проникновения порядка восьми диаметров скважины. По данным промыслово-геофизических методов исследования, глинистость пласта (по гамма-методу) 19%, коэффициент пористости (по методу сопротивлений) 18,5%.

Кроме описанного пласта, в верхней толще встречены еще два проницаемых пласта, представленные алевролитами (интервалы 3059—3063 и 3138—3143 *м*). Первый из них имеет удельное сопротивление 2,1 *ом·м*, кривая бокового электрического зондирования трехслойная. Сопротивление зоны проникновения $\rho_{з.п} = 40\rho_р$. Диаметр зоны проникновения небольшой ($2d_c$). Второй пласт не поддается интерпретации, так как имеет малую мощность и залегает среди пластов более высокого сопротивления.

Средняя толща представлена известняками с прослоями аргиллитов, четко прослеживающихся по кавернограмме увеличенным диаметром скважины. Удельное сопротивление известняков от 9,8 до 76 *ом·м*. Согласно анализу керна, отобранного из этой толщи, общая пористость известняков 2,24—11,31%. Мощность пропластков аргиллитов составляет 30—40% общей мощности толщи. По данным микрозондов в толще можно выделить ряд проницаемых пропластков. Наиболее перспективной с точки зрения нефтегазоносности является пачка, залегающая в кровле баскунчакской серии. Пачка перекрыта терригенными

отложениями. С глубины 3351—3354 *м* был поднят образец керна с запахом бензина. Кроме того, против этого интервала отмечены повышенные газопоказания.

Нижняя толща в интервале от 3727 *м* до забоя сложена аргиллитами и алевролитами. В верхней части толщи преобладают алевролиты, которые имеют удельное сопротивление от 4,2 до 9 *ом·м* в наиболее плотных разностях. Кривые бокового электрического зондирования в основном двухслойные. Примерно с 4500 *м* аргиллиты начинают занимать доминирующее положение. Удельное сопротивление аргиллитов — 3,8—5 *ом·м*.

По совокупности показаний СП, каверномера, микрозондов в толще выделяется ряд пластов песчаников и алевролитов, которые можно считать коллекторами (интервалы 3727—3734, 3785—3801, 3811—3826, 3853—3861, 3871—3887, 3891,5—3895, 3952—3956, 4070—4088, 4352—4357, 4463—4466, 4824,5—4832 *м*). Выделенные пласты отмечаются отрицательными аномалиями СП порядка 15—20 *мв*, диаметрами скважин, близкими к номинальным, удельными сопротивлениями порядка 5—6 *ом·м*. По данным анализа керна, пористость их варьирует в пределах 6—37—11,48%. Коэффициент пористости, определенный по методу сопротивлений, составляет 4,6—9%, глинистость — 14—30% (по результатам интерпретации диаграмм ГМ).

Наибольший интерес с точки зрения нефтегазоносности представляют пласты в интервалах 3727—3734 и 4824,5—4832 *м*. Первый из них имеет нечетко выраженное проникновение фильтрата бурового раствора, понижающее его сопротивление. Кривая бокового электрического зондирования лежит между теоретическими кривыми зондирования с модулями 40 и 100 (рис. 1). Сопротивление, вычисленное по показаниям каждого зонда из комплекса БЭЗ, изменяется от 3,2 до 6,9 *ом·м*. По данным микрозондов пласт проницаемый с отдельными плотными пропластками. Другой пласт также характеризуется наличием проникновения, понижающего сопротивление пласта. Построенная кривая бокового электрического зондирования сечет двухслойные теоретические кривые с модулями 20 и 40. По диаграмме газометрии против этого пласта наблюдаются повышенные газопоказания.

Ниже 5000 *м* разрез сложен плотными аргиллитами, имеющими красно-бурую и коричневую окраски. Против них наблюдается значительное увеличение диаметра скважины. Данные гранулометрического анализа показывают их значительную известковистость, которая книзу сильно увеличивается. И лишь в интервалах 5080—5130, 5502—5538 и 5875—6000 *м* в разрезе прослеживаются отдельные пропластки алевролитов мощностью от 1 до 6 *м*, которые фиксируются на кавернограмме номинальным диаметром скважины. Алевролиты, видимо, непроницаемые, плотные, так как проникновения фильтрата бурового раствора в эти пласты не отмечено, и как коллекторы они не представляют интереса.

Характеристика коллекторов района междуречья Урал — Волга. Как уже было отмечено вначале, изучение коллекторов пермо-триаса производилось на большой территории, куда вошли площади центральной части Прикаспийской впадины и прибортовых ее частей.

В толще пермо-триасовых отложений трудно выделить надежные реперы. Единственное, что можно рассматривать как репер — это толщу баскунчакской серии нижнего триаса. Поэтому для верхнего триаса корреляционной линией является кровля баскунчакской серии, для ветлужского яруса — подошва баскунчака. Такое деление отложений пермо-триаса на 3 толщи закономерно прослеживается на всех рассматриваемых площадях. Исключение составляет скв. П-19 Чувашкинской площади, пробуренная в межкупольной зоне, где общая мощность пермо-триаса более 3000 *м*. Карбонаты баскунчакской серии замещаются здесь терригенными отложениями с преобладанием песчаников, хорошо отсортированных, среднезернистых, имеющих довольно высокую пористость.

Толща верхнего триаса повсеместно представлена терригенными породами. Количество песчаных коллекторов, их мощность, петрофизическая характеристика различны. В большинстве своем коллекторы сильно заглинизированы, как это наблюдается в скв. СГ-1 и Г-2А, а иногда по геофизической

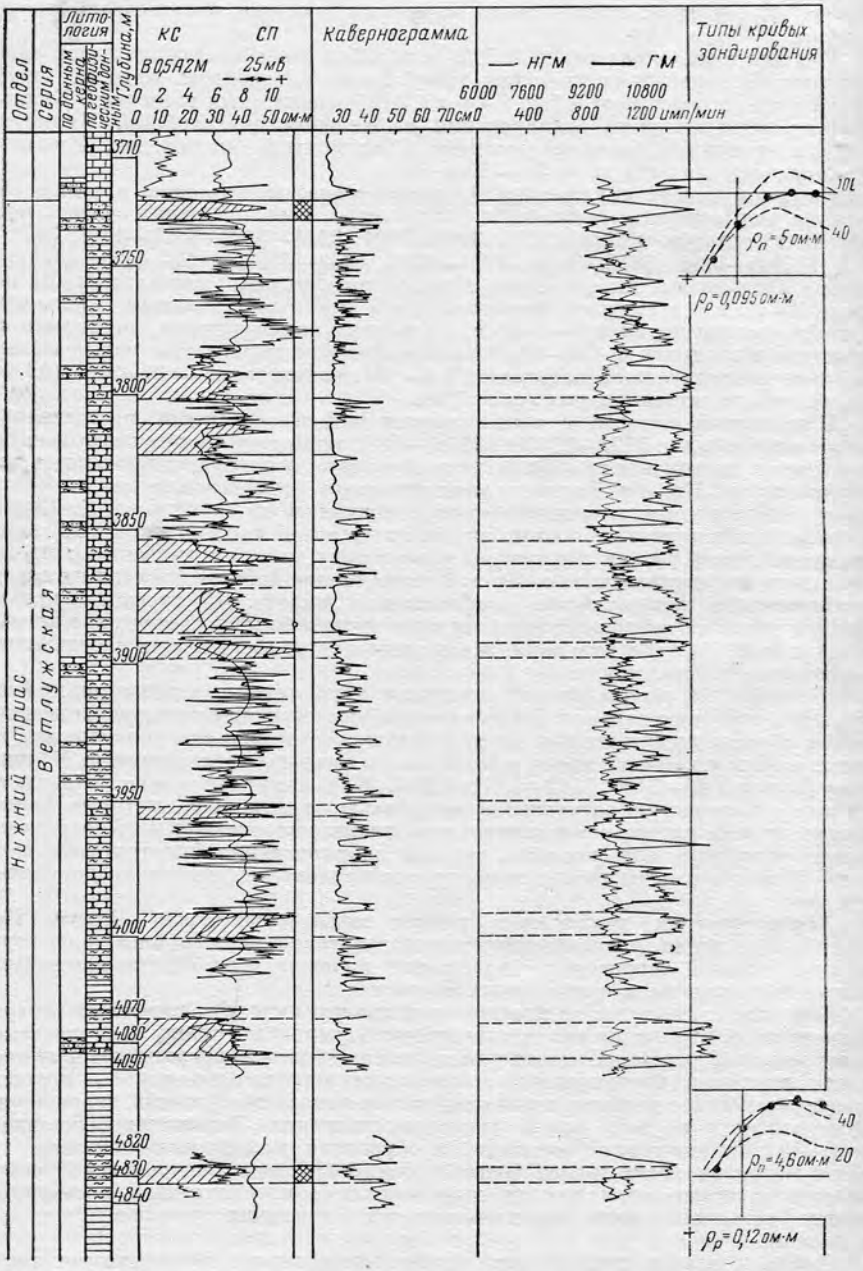


Рис. 1. Аралсор, скв. СГ-1. Коллекторы ветлужской серии нижнего триаса.

характеристике это песчаные водоносные пласты, мощность которых достигает 4—10 *м*, как, например, в скв. Г-9 (Ушкультас) или в скважинах Порт-Артурской площади. Исключение составляет пласт-коллектор, который в скв. СГ-1 залегает в интервале 3027—3050 *м*. Пласты с подобной геофизической характеристикой прослеживаются в скв. Г-2А, Г-1 Зареченской, скв. 1 Захатсорской, скв. 1-Ж Северо-Жетыбайской и скв. 23 Надеждинской площади (рис. 2). Все эти скважины расположены в межкупольных зонах. В Зареченской скв. Г-1 пласт встречен дважды, вероятно в результате геологического нарушения (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пласта-коллектора по промыслово-геофизическим данным

Площадь, скважина	Интервал, *м*	Удельное сопротивление, *ом·м*	Коэффициент пористости, %	Глинистость, %	Примечание
Аралсор СГ-1	3027—3050	0,5	18,5	19	
Аралсор Г-2А	2941—2976	0,5	18,5	—	
Зареченская Г-1	2751—2779	0,8	14,8	22	
»	2950—2974	1,1	12,6	24	
Северный Жетыбай 1-Ж	2553—2576	0,55	17,8	25	
Захатсор 1	2225—2247	1,2	12,6	—	$k_п^{общ}$ по керну 14,75%
Надеждинская 23	1799—1828	0,8	16,4	25	$C_{гл}=16{,}34\%$

Как видно из таблицы, удельное сопротивление пласта варьирует в пределах от 0,5 до 1,2 *ом·м*. Пласт водоносный, имеет четко выраженную трехслойную кривую бокового электрического зондирования с проникновением, повышающим сопротивление пласта. Коэффициент пористости по данным метода сопротивлений составляет от 12,6 до 18,5%, глинистость по методу ГМ — от 16 до 25%.

Из данного пласта керн отобран только в одной скв. 1 Захатсорской, где он представлен белым песчаником кварцевым, среднезернистым. Результаты анализа керна хорошо увязываются с данными определения коллекторских свойств по материалам промыслово-геофизических исследований. Этот пласт выдержан по мощности и может служить опорным пластом для интерпретации геофизических материалов.

Для изучения коллекторов ветлужской серии нижнего триаса была предпринята попытка сопоставить разрезы скважин, вскрывших эти отложения. Для этого использовались материалы по скв. СГ-1, Г-2А, Г-9 Ушкультас, скв. 1 Акмамык, скв. 1-Ж Северо-Жетыбайской, скв. Г-1 Болганмола, скв. 23 Надежденской и скв. 1 Куриловской (рис. 3).

Из сопоставления видно, что характеристика отложений пермо-триаса во всех скважинах примерно такая же, как и в скважине СГ-1; большое распространение имеет глинистый материал, коллекторы представлены песчаниками и алевролитами. Однако проследить отдельно каждый пласт-коллектор не представляется возможным. Даже в скв. СГ-1 и Г-2А, расположенных в одной межкупольной зоне на расстоянии 800 *м*, сопоставить разрезы невозможно. Так, пласт-коллектор в скв. СГ-1 в интервале 3727—3734 *м* имеет в скв. Г-2А три аналога в интервалах 3548—3562, 3632—3637, 3667—3678 *м*. Удельное сопротивление их близкое (5—7 *ом·м*), кривые бокового электрического зондирования имеют двухслойный вид.

Почти на всех площадях, за исключением скв. СГ-1, Г-2А, скв. П-19 Чувашкинской и скв. 17 Порт-Артурской, ветлужская серия залегает на глубинах не ниже 3000 *м*. В перечисленных выше скважинах ветлужская серия находится ниже 3500 *м*. На таких глубинах начинает уже сказываться большое влияние горного и пластового давлений и температур, в результате чего коллекторские

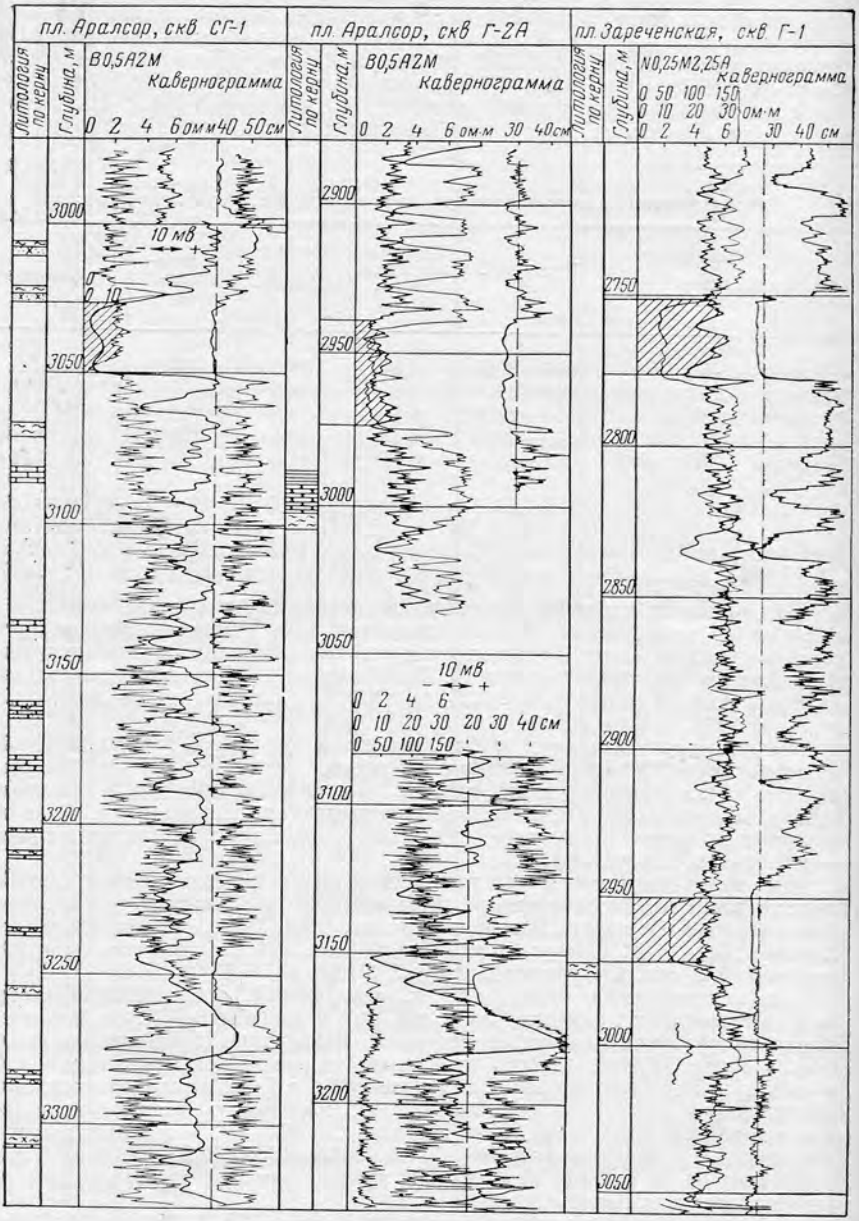
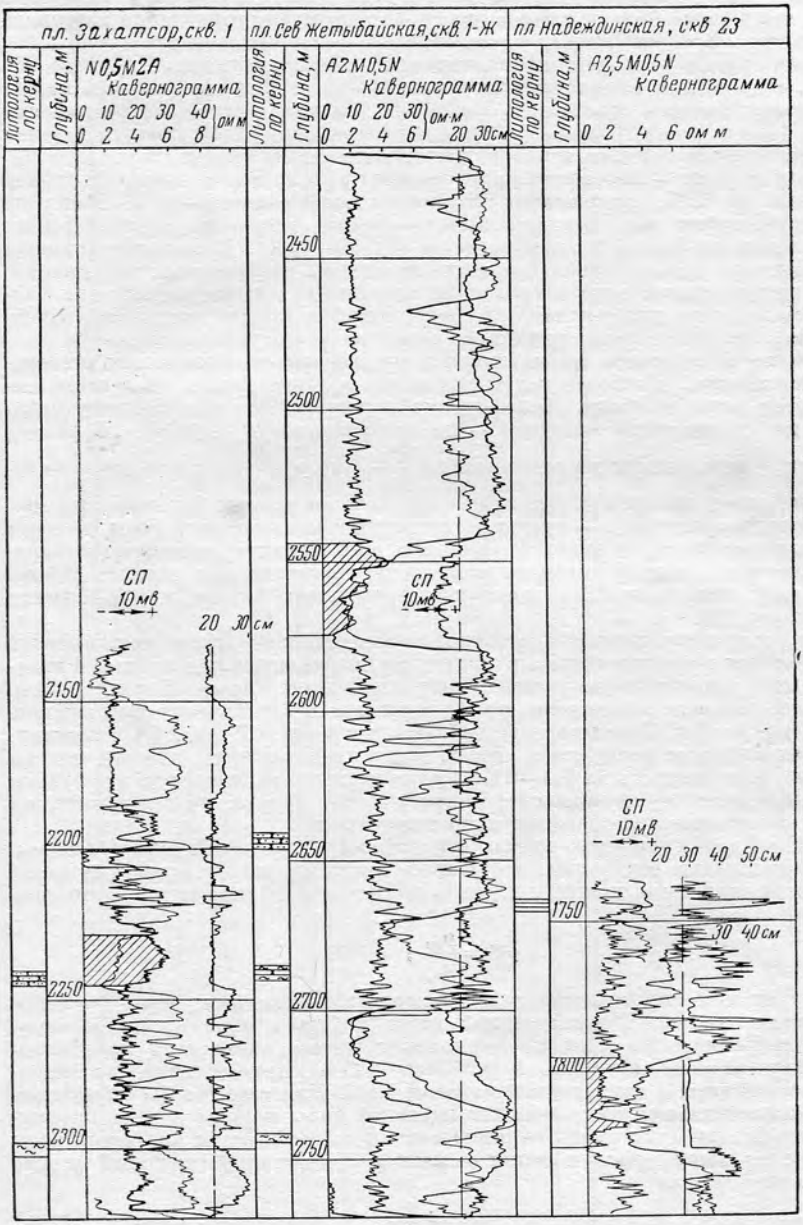


Рис. 2. Характеристика коллекторов



отложений верхнего триаса.

свойства пластов резко ухудшаются. Это установлено при изучении образцов керна, подвергавшихся влиянию всестороннего давления и температуры на «Универсальной установке МИНХ и ГП». Анализ полученного материала показал, что горные породы в зависимости от содержания глинистого материала и структуры порового пространства можно разделить на две группы.

Первая группа — песчаники и алевролиты с межгранулярной пористостью 12—25%, содержащие глинистого материала 8—15%. Для этой группы характерно незначительное изменение удельного электрического сопротивления (до 20—25%) и пористости (до 4—6%) при давлениях, соответствующих глубинам залегания. Причем влияние температурного фактора не сказывается.

Вторая группа — песчаники, алевролиты, аргиллиты с межгранулярной пористостью 6—12%, содержащие глинистого материала 15—50%. Для этой группы характерны уже значительные изменения удельного электрического сопротивления (до 60—80%) и пористости (до 12—15%). Наложение температурного фактора резко увеличивает долю остаточных необратимых деформаций. Поэтому трудно судить пока о критериях оценки коллектора на больших глубинах. Тем не менее пласт-коллектор, залегающий в кровле ветлужской серии представляет интерес с точки зрения его возможной продуктивности.

Изучение коллекторов по материалам промыслово-геофизических исследований. Пористость. Наиболее надежным методом определения пористости является метод сопротивлений. Коэффициент пористости по этому методу определялся по стандартной методике — по зависимости $P = f(k_п)$. Параметр пористости P определялся по соотношению $\frac{\rho_п}{\rho_{пв}}$, где $\rho_п$ — удельное сопротивление пласта, определяемое при помощи интерпретации кривых бокового электрического зондирования; $\rho_{п.в}$ — удельное сопротивление пластовой воды, которое находится по результатам анализа пластовых вод. Характер зависимости параметра пористости от коэффициента пористости уточнялся для данного района по керновому материалу. Эта зависимость оказалась близка к зависимости В. Н. Дахнова [1].

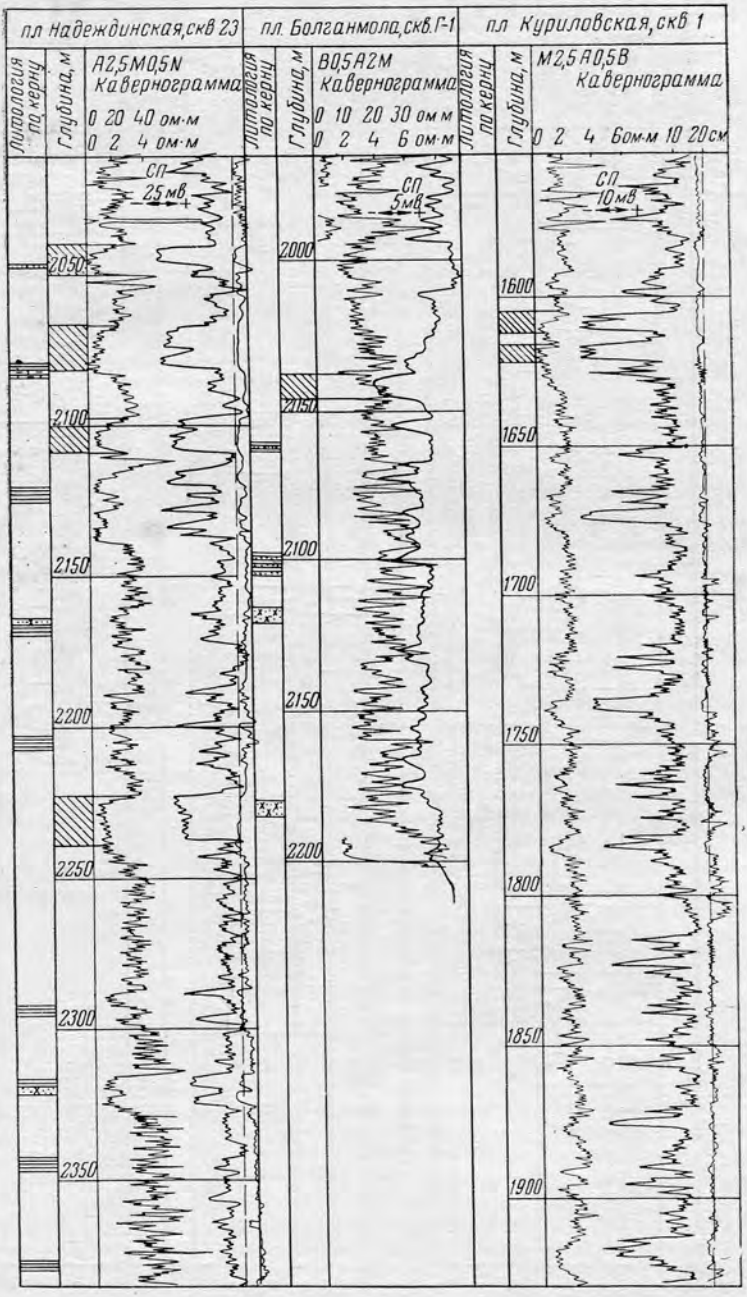
Однако этот метод имеет существенное ограничение: его можно использовать для определения пористости лишь в том случае, когда пласт водоносный и известно удельное сопротивление воды, насыщающей поры пласта. Если характер насыщающего флюида неизвестен, то это приведет к фиктивному уменьшению величины пористости. Такая картина наблюдается в скв. СГ-1 и Г-2А в пластах, залегающих в кровле ветлужской серии. Если предположить, что эти пласты водоносные, то пористость их 5,5—6%. А если принять во внимание, что пласты имеют проникновение, понижающее сопротивление пласта, то пористость их по методу сопротивлений окажется явно заниженной.

Для того, чтобы уверенно судить о пористости отложений и уверенно выделять продуктивные горизонты, необходимо иметь второй метод оценки пористости. Мы предприняли попытку оценить пористость по параметрам зоны проникновения

$$\rho_п^{зп} = \frac{\rho_{зп}}{\rho_{вф}},$$

где $\rho_{зп}$ — удельное сопротивление пласта в зоне проникновения; $\rho_{вф}$ — удельное сопротивление жидкости, насыщающей поры пласта в зоне проникновения. Удельное сопротивление зоны проникновения можно определить по показаниям малого градиент-зонда (АО = 0,55 или 0,35 *м*), причем, значения сопротивлений снижаются с двухслойной палетки БКЗ. Для того, чтобы определить удельное сопротивление жидкости, насыщающей поры породы в зоне проникновения, необходимо учитывать влияние неполного вытеснения пластовой воды фильтратом из зоны проникновения — фактор смешения Z, который можно вычислить по формуле

$$Z = \frac{\frac{\rho_{зп}}{\rho_п} - \frac{\rho_в}{\rho_ф}}{1 - \frac{\rho_в}{\rho_ф}}.$$


пл Надеждинская, скв 23
Литология по керну
Глубина, м
A2,5M0,5N
Кавернограмма
0 20 40 ом·м
0 2 4 ом·м
СП
25 мв
2050
2100
2150
2200
2250
2300
2350
пл. Болганмола, скв. Г-1
Литология по керну
Глубина, м
B0,5A2M
Кавернограмма
0 10 20 30 ом·м
0 2 4 6 ом·м
СП
5 мв
2000
2050
2100
2150
2200
пл Куриловская, скв 1
Литология по керну
Глубина, м
M2,5A0,5B
Кавернограмма
0 2 4 6 ом·м 10 20 см
СП
10 мв
1600
1650
1700
1750
1800
1850
1900

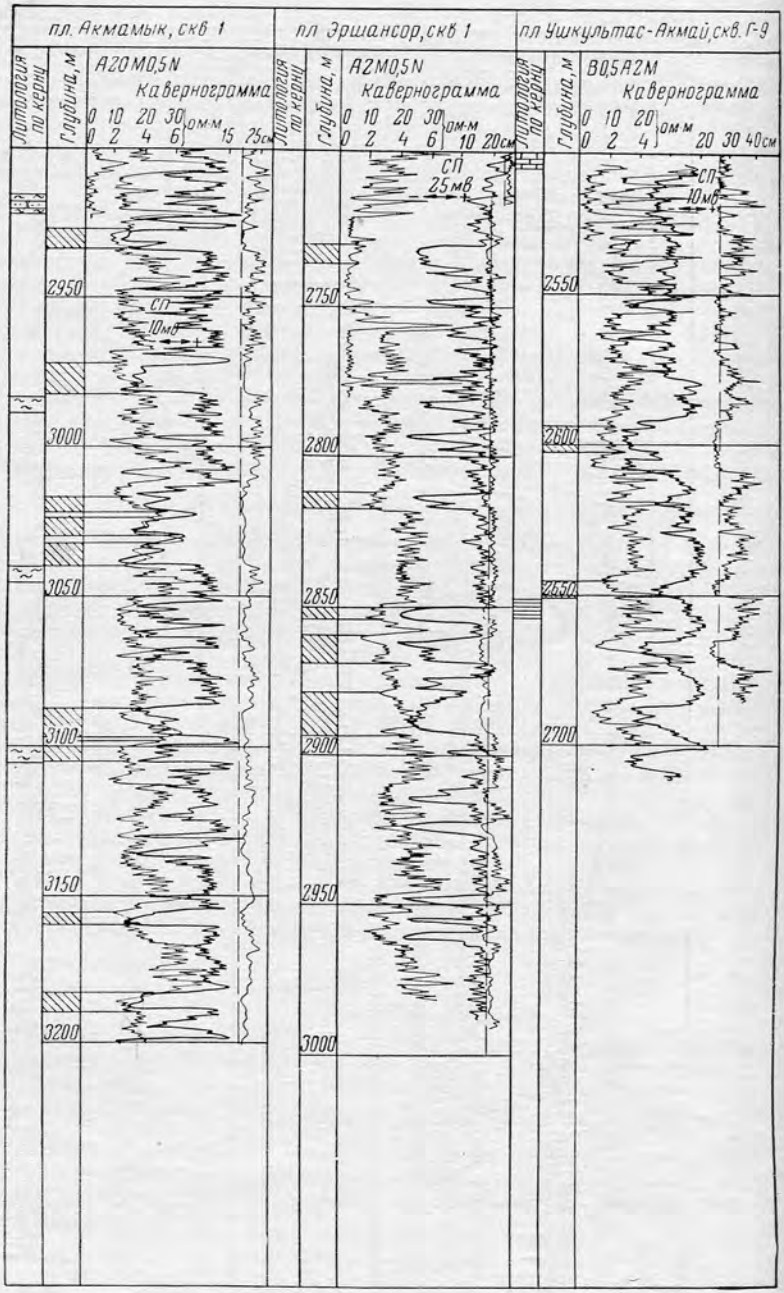
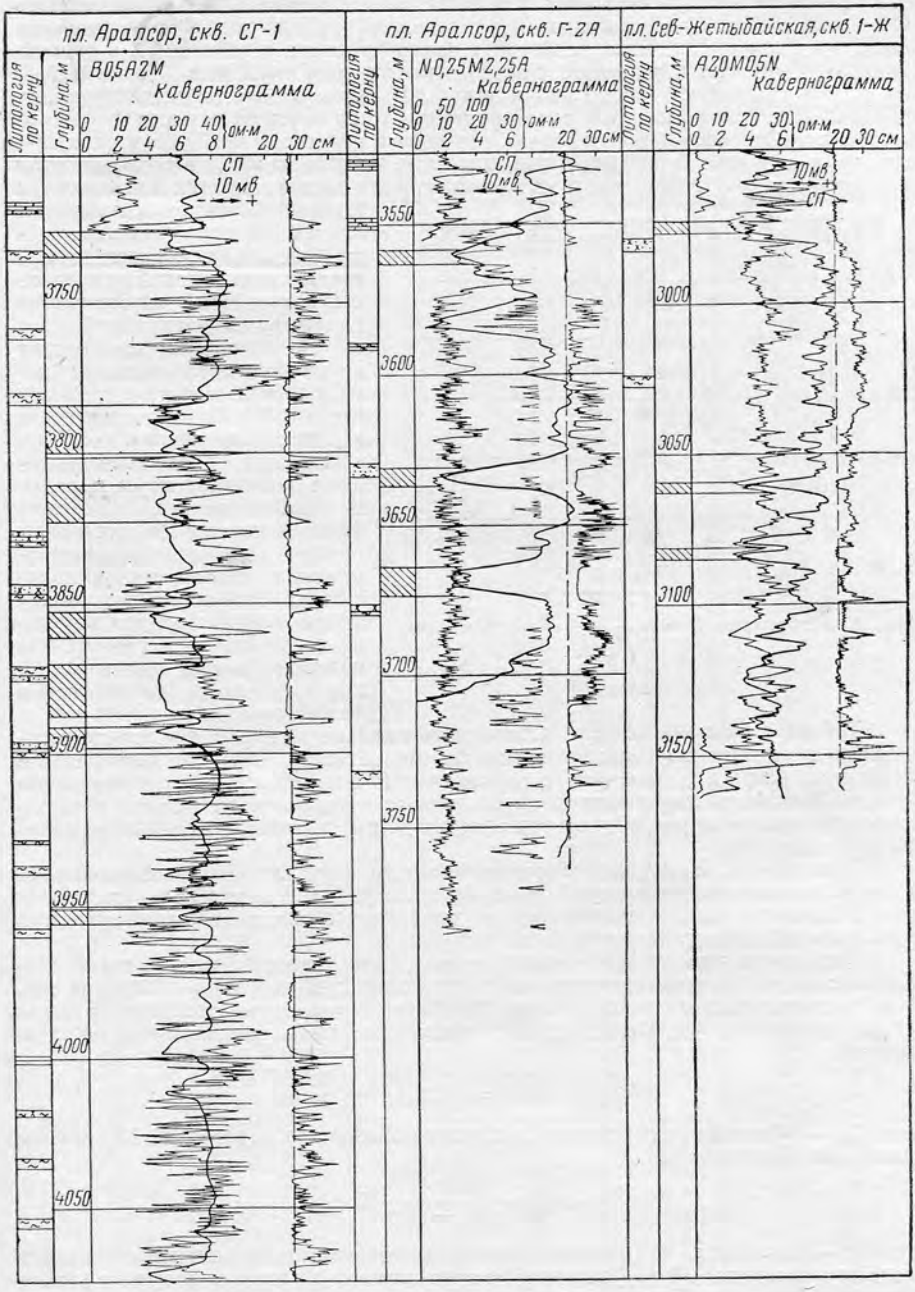


Рис. 3. Характеристика коллекторов отло



жений ветлужской серии нижнего триаса.

Величина фактора смешения Z должна быть постоянной для определенного типа коллектора. Эта величина для изучаемого района неизвестна, поэтому была предпринята попытка установить закономерность изменения Z в зависимости от величины пористости. Определение фактора смешения Z произведено по десяти скважинам (около 100 пластов). Во всех рассматриваемых случаях коллекторы характеризуются зоной проникновения порядка четырех диаметров скважины. Сопротивление бурового раствора изменялось от 0,095 в скв. СГ-1 до 0,8 *ом·м* в скв. Г-1 Зареченской площади. Результаты этого сопоставления приведены на рис. 4. Как видно из графиков, полученные значения Z изменяются в довольно широких пределах, однако наряду с этим намечается и некоторая закономерность в изменении Z от величины пористости, определенной по методу сопротивлений.

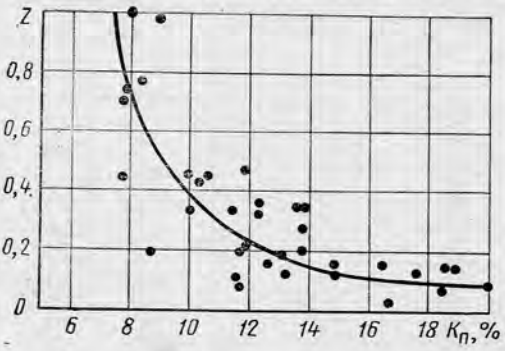


Рис. 4. Зависимость $Z = \dfrac{\frac{\rho_{зп}}{\rho_п} - \frac{\rho_в}{\rho_ф}}{1 - \frac{\rho_в}{\rho_ф}}$ от величины пористости.

В принципе существует возможность определения коэффициента пористости по методу СП. Эта возможность осуществима лишь в том случае, когда глинистый материал заполняет поры породы. В лабораторных условиях были измерены на образцах пород диффузионно-адсорбционная активность и пористость. Однако связи между этими величинами для изучаемого района не получено. Не получено также связи между пористостью и глинистостью отложений.

Лабораторным путем было установлено наличие тесной связи между пористостью и плотностью образцов керна. Таким образом, можно по плотностным свойствам разреза установить с минимальной погрешностью значение пористости. Плотность пород можно определить по гамма-методу. Однако в настоящее время пока не разработана аппаратура для регистрации вторичного гамма-излучения.

Глинистость. Как уже отмечалось выше, в пределах Прикаспийской впадины в отложениях ветлужской серии большое развитие имеет глинистый материал. Поэтому оценка глинистости по материалам промыслово-геофизических исследований представляет большой интерес.

Существует два способа оценки глинистости методами промысловой геофизики: по диаграммам потенциалов собственной поляризации и по кривой ГМ. При расчете глинистости по методу СП была использована стандартная методика, описанная в [2]. По методу ГМ глинистость определялась по кривой зависимости

$$\Delta I_j = f(C_{гл}),$$

где $C_{гл}$ — объемное содержание глинистого материала в породе, ΔI_j вычисляется по формуле

$$\Delta I_j = \frac{I_j^{пл} - I_j^{min}}{I_j^{max} - I_j^{min}} K,$$

где $I_j^{пл}$ — показания, снимаемые с кривой естественной гамма-активности против изучаемого пласта; I_j^{max} — значение гамма-активности против опорного пласта (глин); I_j^{min} — значение гамма-активности против чистого незаглинизированного пласта; K — поправочный множитель, численно равный содержанию глинистой фракции в опорном горизонте с максимальной глинистостью.

Таблица 2

Результаты определения физических и коллекторских свойств коллекторов междуречья Урал — Волга по данным промысловой геофизики

Площадь, скважина	Интервал, м	h, м	ρ, ом·м	$k_п$, %	$C_{гз}$ (ГМ), %	Z	Примечание
Аралсор СГ-1	3027—3050	23	0,5	18,5	16	—	
То же	3059—3063	4	2,8	8,5	27	0,353	
»	3088—3093	5	3,6	7,25	39	1,0	
»	3112—3116	4	3 6	7,25	—	—	
»	3138—3143	5	3.2	7,7	39	—	
»	3185—3189	4	3,8	7,0	24	0,302	
Аралсор Г-2А	2695—2700	5	1,3	12,0	—	—	
То же	2880—2887	7	1,6	11,2	—	0,33	
»	2900—2904	4	1,0	13,8	—	0,263	
»	2911—2916	5	1,5	11,9	—	0,483	
»	2925—2929	4	0,8	14,8	—	0,124	
»	2941—2976	35	0 5	18,5	—	0,067	
»	3009—3016	7	1,1	13,0	—	0,18	
Захатсор 1	2225—2247	22	1,2	12,6	—	0,01	$k_п = 14{,}75\%$ $C_{гз} = 16{,}34\%$
Северный Жетыбайск 1-Ж	2544—2553	9	1,6	11,4	31	—	
То же	2553—2576	23	0,55	17,8	25	—	
»	2671—2680	9	1,3	12,0	—	—	
»	2701—2707	6	0,8	14,8	30	—	
»	2711—2717	6	0,9	14,0	23,5	—	
»	2760—2767	7	1,8	10,6	23,5	—	
Зареченская Г-1	2679—2683	4	3,4	7,8	22,0	0,74	
То же	2711—2715	4	3,2	8,0	27,0	1,0	
»	2751—2779	28	0,8	14,8	22,0	0,145	
»	2830—2838	8	2,2	8,3	26,0	0,76	
»	2915—2923	8	1,8	10,3	24,0	0 45	
»	2950—2974	24	1,1	12,6	24,0	0,16	
Надеждинская 23	1799—1828	29	0,8	16,4	25,0	0,16	
Акмамык 1	2258—2263	5	0,6	17,6	31,0	0,144	
То же	2302,5—2309	6,5	1,1	13.7	38,0	0,35	
»	2344—2352	8	1,1	13,7	19,5	0,35	
»	2526—2538	12	1,2	12,2	20,5	0,324	
»	2583—2607	14	1,2	12,2	19,5	0,355	
»	2630—2636	6	3,4	7,85	23,0	0,73	
»	2650—2672	22	1,8	10,2	15,0	0,44	
Порт-Артур 16	2628—2639	11	0,4	20,5	8,0	0,67	
То же	2680—2689	9	—	—	10,5	—	
»	2714—2724	10	0,5	18,5	6,6	0,074	
»	2728—2734	6	—	—	22,0	—	
»	2742—2747	5	1,05	13,3	34,5	0,123	
»	2764—2768	4	0,63	16,6	26,0	0,013	
»	2806—2810	4	2,0	9,9	24 5	0,44	
»	2856—2873	17	1,3	11,9	24,5	0,2	
»	2883—2891	8	2,7	8,8	23,0	1.0	
»	2980—2984	4	1,8	10,0	24,5	0,33	
»	3115—3123	8	1,3	11,4	19,5	0,082	
»	3184—3189,5	5,5	2,4	8,9	44,0	0,2	
»	3208—3219	11	3,2	7,8	37,0	0,45	
»	3295—3307	12	1,4	11,4	—	0,116	

Площадь, скважина	Интервал, м	h, м	ρ, ом·м	$k_п$, %	$C_{гд}$ (ГМ), %	Z	Примечание
Эршансор Северный 1	2092—2102	10	0,4	22,0	—	0,049	Диаграмма радиометрии в скважине не записана
То же	2106—2111	5	1,1	13,7	—	0,27	
»	2128—2132	3	0,5	20,0	—	0,092	
»	2180—2184	4	1,1	13,7	—	0,2	
»	2248—2255	7	0,27	25,6	—	—	
»	2332—2337	5	1,6	11,6	—	0,197	
»	2440—2448	8	1,9	10,0	—	0,01	
Болганмола Г-1	1575—1583	8	0,7	18,1	38,0	—	
То же	1602—1608	6	0,4	23,0	19,0	0,53	
»	1680—1690	10	1,4	13,3	21,5	—	
			Ветлужская серия				
Аралсор СГ-1	3727—3734	7	5,0	—	14,0	—	
То же	3785—3801	16	5,5	5,85	20,0	—	
»	3811—3826	15	9,0	4,8	20,0	—	
»	3853—3861	8	3,5	7,0	18,0	—	
»	3871—3887	16	5,4	5,9	19,0	—	
»	3891,5—3895	3,5	6,5	5,5	22,0	0,371	
»	3952—3956	4	9,0	4,65	24,0	—	
»	4070—4088	18	4,8	6,0	18,0	—	
»	4352—4357	5	7,5	5,0	28,0	—	
»	4462—4466	4	4,8	5,8	30,0	—	
»	4824,5—4832	7,5	4,6	—	26,0	—	
Аралсор Г-2А	3558—3562	4	9,0	—	42,0	—	
То же	3632—3637	5	6,3	—	36,0	—	
»	3667—3678	11	6,5	—	48,0	—	
Эршансор Северный 1	2731—2737	6	2,0	9,7	—	0,214	Диаграмма радиометрическая в скважине не записана
То же	2813,5—2818,5	5	1,8	10,4	—	0,285	
»	2851,5—2856,5	5	1,6	10,9	—	0,15	
»	2861,5—2869,5	8	1,0	13,6	—	0,046	
»	2882—2893	11	1,5	11,3	—	1	
Акмамык 1	2927—2934	7	1,8	9,8	17,0	0,267	
То же	2972—2982	10	1,8	9,8	16,5	0,3	
»	3017—3022	5	2,2	9,0	16,0	0,3	
»	3024—3029	5	2,4	8,7	13,0	0,31	
»	3032—3039	7	2,2	9,0	15,0	0,3	
»	3088,5—3096	7	52,4	8,7	16,0	0,46	
»	3099—3106	7	2,2	9,0	17,5	0,4	
»	3155—3161	6	2,1	9,3	17,5	0,39	
»	3183—3188	5	2,9	8,1	16,0	0,71	
Северный Жетыбайск 1-Ж	2947—2951	4	1,9	9,5	11,0	0,6	
	2957,5—2962	4,5	3,1	7,8	17,5	—	
То же	2975—2979	4	3,0	7,9	26,0	—	
»	3060,5—3065	4,5	3,1	7,8	26,5	—	
»	3084—3089	5	2,9	8,1	26,5	—	

Площадь, скважина	Интервал, м	h, м	ρ, ом·м	$k_п$, %	$C_{гл}$ (ГМ), %	Z	Примечание
Надеждинская 23	2040—2050	10	1,0	14,5	44,0	—	
То же	2067—2080	13	1,0	14,5	42,0	—	
»	2098—2108	10	1,4	12,6	35,0	0,135	
»	2223—2238	15	1,0	14,5	35,0	—	
Ушкультас Г-9	2593—2607	14	0,75	15,3	23,0	0,055	
То же	2645—2650	5	1,4	11,5	27,0	0,425	
Болганмола Г-1	2038—2047	9	1,7	10,7	—	0,628	
Куриловская 1	1607—1611	4	1,5	13,7	24,5	0,47	
»	1615—1617,5	2,5	2,0	12,0	18,0	0,4	

Максимальным значениям интенсивности в разрезе пермо-триаса всех изучаемых площадей соответствовали аргиллиты и глины, залегающие непосредственно над баскунчакской серией. По данным гранулометрического анализа керна содержание глинистой фракции составляет около 90%. В связи с этим поправочный множитель K принимался равным 0,9.

Минимальные показания I_J^{min} наблюдаются в известняках баскунчакской серии. Однако глинистость этого опорного пласта на каменном материале не определена и в какой-то степени является условной. В скв. СГ-1 за опорные пласты принимались известняки баскунчакской серии в интервале 3420—3520 *м* и глины в интервале 3108—3120 *м*. Диаметр скважины против пласта глин составляет 38 *см* при номинальном диаметре 27 *см*, поэтому в показания ГМ вводилась поправка за влияние увеличенного диаметра скважины. Выбранные опорные пласты достаточно надежны, так как они хорошо выдерживаются по всей площади. Значения глинистости, определенные по методу ГМ, приведены в табл. 2. Для того, чтобы убедиться в правильности результатов определения

Таблица 3

Определение глинистости по керну и по гамма-методу

Интервал отбора керна, м	Вынос керна, %	Интервал интерпретации, м	Глинистость, %	
			по керну	по ГМ
3462,5—3464,5	44,0	3458—3468	9,55	6,0
3534,4—3537,5	56,0	3532—3536	15,35	9,0
3570,4—3573,8	47,0	3570—3575	14,47	16,0
3589,3—3592,3	76,6	3590—3594	20,89	19,0
3826,3—3830,8	87,5	3827—3840	16,19	21,0
3684,5—3687,3	25,0	3682—3688	17,12	17,0
3872,0—3876,0	80,0	3872—3878	18,47	18,0
4054,6—4057,6	40,0	4052—4064	31,44	22,0
4420,6—4423,2	42,3	4421—4425	24,72	27,0

глинистости методом ГМ, по скв. СГ-1 проведено сопоставление величин $C_{гл}$ по данным ГМ и по керну (табл. 3). Сопоставление проводилось по всем пластам, против которых наблюдался номинальный диаметр скважины, не принимая во внимание результат оценки пласта по кривым микрозондов.

Как видно из табл. 3, в большинстве случаев $C_{гл}$ по керну и по методу ГМ близки между собой. В то же время сравнение этих данных с результатами определения глинистости по методу СП показывают, что эти данные резко расходятся. Это отчасти объяснить можно тем, что при исследовании образцов в лабораторных условиях не получено связи между значениями диффузионно-адсорбционной активности и весовой глинистости.

Наряду с этим выявлена зависимость диффузионно-адсорбционной активности A от относительной глинистости, которую можно вычислить по формуле

$$\eta = \frac{(1-k_п)\,C_{гл}}{(1-k_п)\,C_{гл}+k_п},$$

где $C_{гл}$ — весовое содержание глинистого материала в образце керна; $k_п$ — его общая пористость (рис. 5).

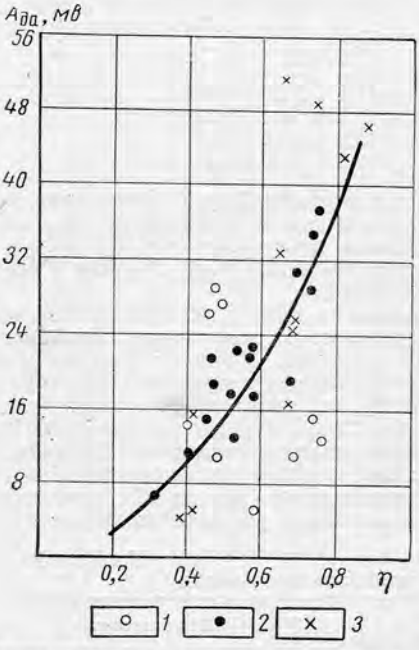


Рис. 5. Зависимость диффузионно-адсорбционной активности $A_{да}$ от относительной глинистости.

1 — Захатсор, скв. 1; *2* — Чувашкинская, скв. П-19; *3* — Аралсор, скв. СГ-1, Г-2А.

Зависимость оказалась достаточно четкой, с коэффициентом корреляции порядка 0,8 в диапазоне изменения относительной глинистости от 0,3 до 0,75% и диффузионно-адсорбционной активности от 4 до 38 *мв*. Поэтому существует вторая реальная возможность оценки глинистости. Однако в связи с отсутствием достаточного количества материала, эта методика пока не опробована. Отсюда следует вывод, что определение глинистости целесообразнее производить по диаграммам гамма-метода при условии их хорошего качества.

Выводы

1. Аралсорская сверхглубокая скважина впервые в межкупольной зоне вскрыла значительную мощность отложений пермо-триаса. Разрез характеризуется большим содержанием глинистого материала, но несмотря на это, можно выделить ряд пластов, которые представляют несомненный интерес с точки зрения их возможной нефтегазоносности. В первую очередь к таким пластам следует отнести коллекторы, залегающие в верхней части ветлужской серии нижнего триаса и в кровле баскунчакской серии. Хорошими коллекторскими свойствами и выдержанностью по площади обладает пласт-коллектор кейперского яруса верхнего триаса.

2. Пористость отложений может быть вычислена по методу сопротивлений, глинистость — по диаграммам ГМ, относительная глинистость оценена по кривой СП.

3. Для более уверенной интерпретации геофизического материала целесообразно изучить возможности методов вторичного гамма-излучения (ГГМ) и ультразвуковой для определения плотностной характеристики, а следовательно, и их пористости.

4. При дальнейшем бурении скважин в пределах Прикаспийской впадины необходимо обратить внимание на отбор керна из пластов, которые представляют наибольший интерес с точки зрения возможной продуктивности, и тем самым проверить правильность интерпретации геофизического материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вендельштейн Б. Ю. Альбом номограмм и палеток для интерпретации данных геофизических методов исследования скважин. Гостоптехиздат, 1963.

2. Вендельштейн Б. Ю., Ларионов В. В. Использование данных промысловой геофизики при подсчете запасов нефти и газа. Изд-во «Недра», 1964.

А. Б. ВАЙНБЛАТ (ЛГИ)

УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ИХ НЕФТЕНОСНОСТЬ

Условия залегания пород в исследуемом нами районе определяются его местоположением в восточной прибортовой зоне солянокупольной области. Основные структурные формы представлены здесь соляными куполами и разделяющими их межкупольными пространствами. И те, и другие различаются коренным образом не только друг от друга, но и от аналогичных структур других районов впадины. Обусловлено это региональными тектоническими особенностями данного района, характером колебательных движений, проявлявшихся в этой зоне в пермское, мезозойское и кайнозойское время.

В отличие от центральных и юго-западных районов Северного Прикаспия здесь на востоке темп прогибания и его амплитуда в течение длительных отрезков времени оказывались менее значительными. Это отразилось в мощностях соленосного комплекса кунгура, мезозойских и кайнозойских осадков. Не исключено, что и верхнепермские осадки окажутся в западных районах впадины более мощными. Обогащение соленосного комплекса терригенным и сульфатным материалом, ослабление тектонических движений в мезозойское время на востоке Прикаспийской впадины привели к образованию в этом районе солянокупольных структур более спокойных, чем в других частях бассейна. Если в дотриасовое время в результате нескольких фаз куполообразования соляные купола поднялись не менее чем на 2000 *м*, то суммарный подъем в мезозое в своде куполов не превышает 500 *м*. Поэтому на локальных структурах — куполах этой зоны четко выделяются два этажа: пермский — сильно дислоцированный и мезозойский — слабо нарушенный. Характерно, что и в межкупольных прогибах подошва триаса не испытывает опускания на значительную глубину, что также является бесспорным доказательством завершения интенсивных подъемов соли в дотриасовое (верхнепермское) время. В соответствии с величиной амплитуд отдельных подъемов куполов и размерами площади, охваченной этими подъемами, развиваются и связанные с ними сбросовые нарушения. Если для верхнепермских пород характерны сбросы значительной амплитуды, измеряемые многими сотнями метров, и тектонические контакты с соляным ядром, то в триасовых и вышележащих породах, если и имеются сбросы, то очень небольшие по амплитуде, погребенные под плоскостью несогласия лейасового времени (рис.1).

Основные фазы региональных подъемов области, в связи с которыми происходило формирование солянокупольных структур, различаются по интенсивности. Изучение разрезов верхнепермских отложений показало, что к наиболее значительным из них по амплитуде положительных движений относятся отложения, приуроченные к границам между верхнеказанским и нижнетатарским подъярусами, между нижнетатарским и верхнетатарским подъярусами, между башенкульской и шенгельшийской свитами верхнетатарского подъяруса и к концу верхнепермского времени. Менее интенсивные движения отмечаются на границах между нижнеказанским и верхнеказанским подъярусами, между шенгельшийской и муюнкумской свитами верхнетатарского подъяруса.

Последовательность структурного развития исследуемой территории, распределение и смещение во времени участков подъемов и прогибания отражены на составленных автором схематических картах мощностей по нижнетатарским, верхнетатарским отложениям (суммарно) и отдельно по башенкульской и муюнкумской свитам, на суммарной карте мощностей нижнетриасовых отложений

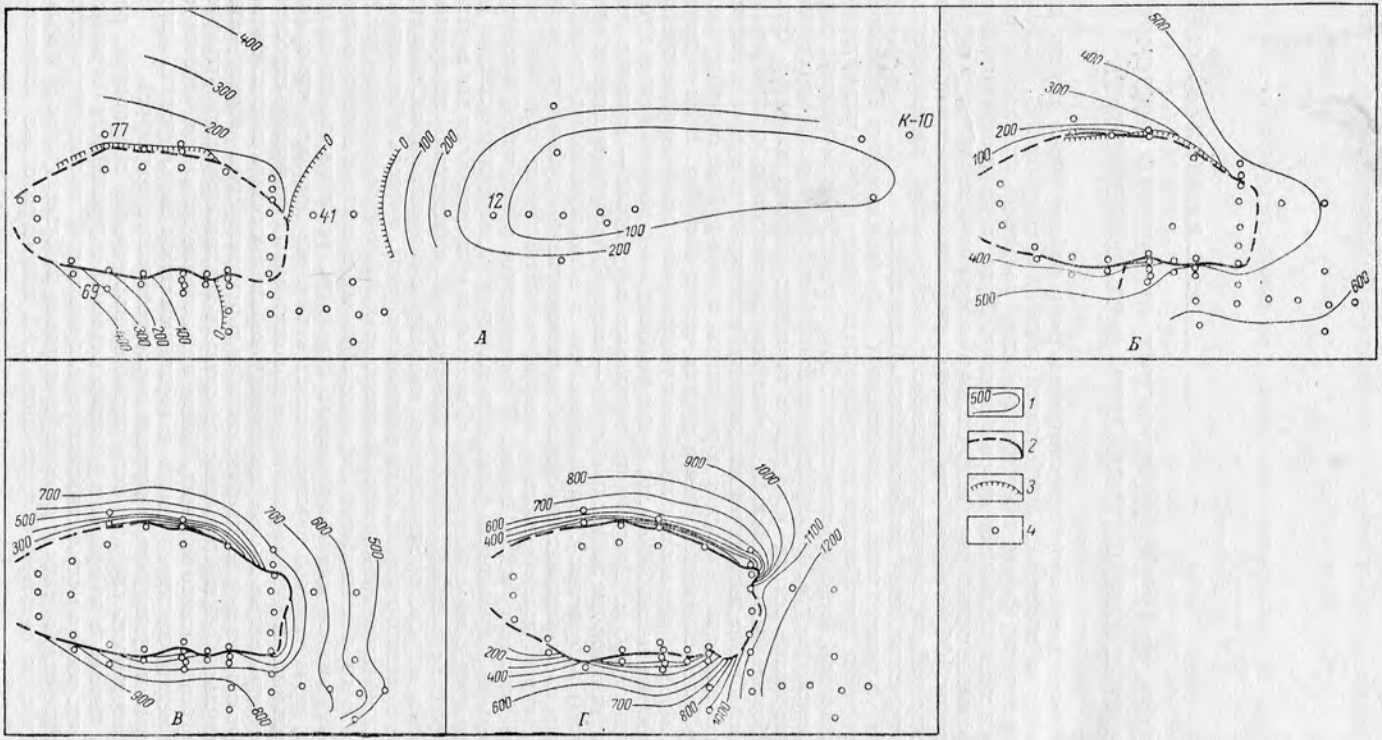


Рис. 1. Схематические карты распределения мощностей верхнепермских отложений. Составила А. Б. Вайнблат по материалам треста Актюбнефтеразведка, 1965 г.

1 — линии равных мощностей; *2* — проекции сбросов; *3* — границы полного размыва отложений; *4* — скважины.
А — Кенкияк — Мартук — Шенгельший, верхнетатарский подъярус — P_2t_2mnk; К е н к и я к: *Б* — верхнетатарский подъярус — P_2t_2bsn; *В* — верхнетатарский подъярус P_2t_2; *Г* — нижнетатарский подъярус P_2t_1.

и на отдельных картах по акжарской и кумской свитам. Таким путем удалось осветить некоторые закономерности процессов соляной тектоники и установить факторы, контролирующие распределение промышленных залежей нефти.

По изменениям мощностей нижнетатарских отложений (рис. 2) видно, что ко времени начала накопления более молодых осадков — верхнетатарских в границах современного купола Кенкияк — уже существовало отчетливо выраженное поднятие, амплитуда которого превышала 1000 *м*. Южное и восточное крылья купола оказались прорванными; здесь нижнетатарские породы прилегают к соляному ядру по тектоническому контакту, возникновение которого относится к этому же времени. На северном крыле эти породы залегают, по-видимому, согласно со склоном соляного ядра.

Дальнейшее изучение истории формирования купола показало, что в более молодое время сохранилось асимметричное строение крыльев купола, деление их на опущенные (прорванные) и приподнятые, с различной степенью сохранности разрезов; последнее обстоятельство лежит в основе оценки перспектив нефтеносности различных крыльев куполов (рис. 2).

В данном случае мы используем терминологию, принятую для Южноэмбенского района. Характерно, что и в нашем случае, на Кенкияке, более перспективным (здесь по отложениям верхней перми), как это имеет место на куполах Южной Эмбы, оказалось южное опущенное крыло, с более полным и лучше сохранившимся от размывов разрезом верхней перми.

В процессе исследований выявлены также новые и важные в практическом отношении детали строения верхнепермской толщи на южном крыле купола Кенкияк. Можно предположить, что южное крыло купола Кенкияк расчленено тремя радиальными сбросами на отдельные поля. Один из радиальных сбросов рассекает имеющееся на южном крыле купола дополнительное поднятие на два крыла (западное и восточное). К этому поднятию приурочена основная нефтяная залежь в верхнепермских отложениях и сброс, о котором упоминалось выше, делит эту залежь на два участка — западный и восточный. Относительно более богатым является восточный участок. Глубокие размывы на северном крыле купола Кенкияк привели к выпадению из разреза его наиболее перспективных частей (башенкульская свита) и по этой причине промышленные залежи здесь отсутствуют.

Изучение разрезов верхнепермских отложений и сейсмических данных позволило наметить, даже по тем ограниченным материалам, которые сейчас имеются, несколько различных типов строения межкупольных зон. Для одних характерно наличие поднятия типа Муюнкум, испытавшего подъемы в верхнепермское и в триасовое время. Другой тип строения характерен для Кумсайской мульды, где намечается поднятие типа «панцири черепах» немецких авторов (Трусгейм). Наконец, мульда, разделяющая купола Мортук и Кенкияк, отличается сравнительно более простым строением. Здесь наблюдается лишь подъем слоев с запада на восток, от Кенкияка к Мортуку, без каких-либо локальных осложнений в центре мульды. Следует подчеркнуть, что движения в межкупольных зонах, как и на куполах, фиксируются и в триасовое время.

Открытие в 1962 г. промышленной нефтеносности в отложениях верхней перми восточной части Прикаспийской впадины утвердило новое перспективное направление дальнейших поисковых работ. К настоящему времени установлено, что в разрезе верхней перми изученного района имеется 13 нефтяных горизонтов, занимающих определенное стратиграфическое положение в разрезе: в верхнеказанском подъярусе — один горизонт, в нижнетатарском подъярусе — четыре горизонта, в башенкульской свите верхнетатарского подъяруса — восемь горизонтов.

Кроме того, два горизонта на Кенкияке залегают в отложениях кунгурского яруса (в эрозионном выступе кепрока) и несколько горизонтов со значительными запасами нефти находятся в отложениях мезозоя. Подобная высокая насыщенность разреза нефтяными горизонтами в восточной части Прикаспийской впадины встречена впервые.

Приуроченность нефтяных горизонтов к определенным частям разреза той или иной свиты или подъяруса позволила предложить для них единую номенклатуру, построенную на стратиграфическом принципе; нумерация горизонтов проведена сверху вниз. Для этих горизонтов предлагается название верхне-

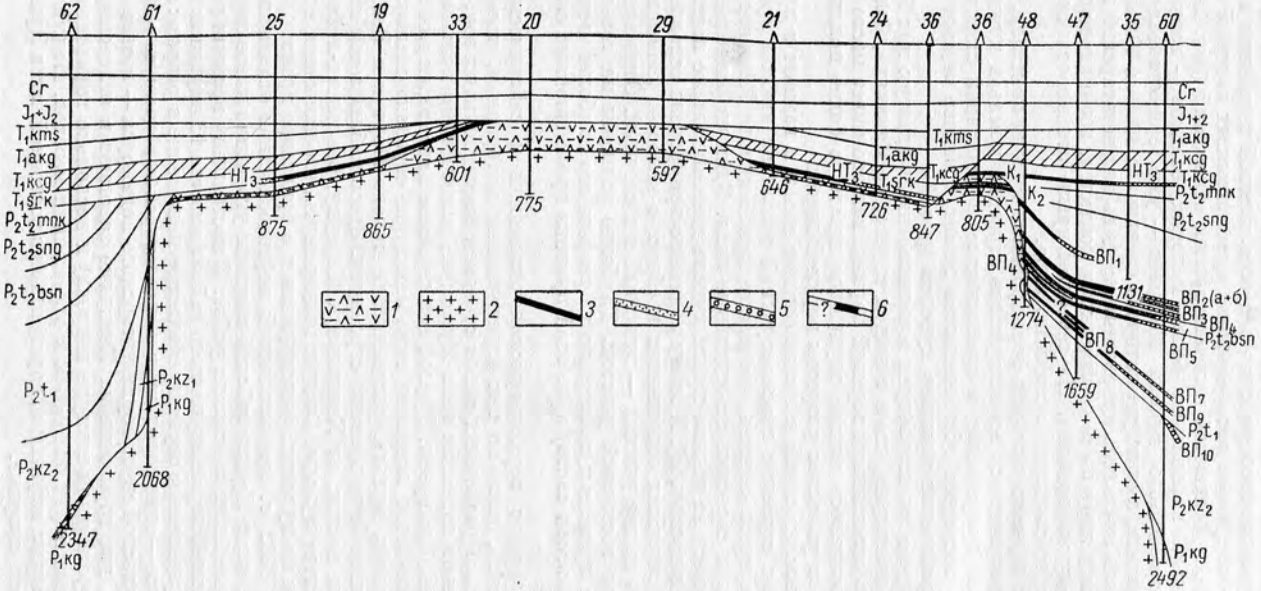


Рис. 2. Кенкияк. Геологический профиль. Составила А. Б. Вайнблат по материалам треста Актюбнефтеразведка, 1965 г.

1 — кепрок; *2* — соль; *3* — нефть; *4* — вода; *5* — газ; *6* — предполагаемые нефтяные горизонты.
Залежи нефти в юрских и меловых отложениях на профиле не показаны.

пермские (ВП) с добавлением порядкового номера, например $ВП_1$, $ВП_2$ и т. д. Наибольшей нефтенасыщенностью обладает башенкульская свита верхнетатарского подъяруса. Среди других благоприятных факторов решающее значение имели и физические свойства пород этой свиты. Все выявленные залежи могут быть поделены прежде всего по их стратиграфической приуроченности; более дробное деление — по структурным признакам ловушек, с которыми они связаны.

Основным типом залежей в верхнепермских отложениях исследуемого района, как это видно на примере такой типичной структуры как Кенкияк, являются многопластовые залежи, экранированные склоном соляного ядра, осложненные дополнительными антиклинальными поднятиями на крыле купола. Отдельные горизонты в верхней части разреза экранируются сбросами и плоскостями несогласия между башенкульской и шенгельшийской свитами. В своде поднятия, осложняющего южное крыло купола, проходит сброс, который служит экраном для нефтяных горизонтов, поднимающихся с запада и с востока к своду структуры.

Существенно отличаются от верхнепермских залежи в триасовых отложениях, где установлены залежи, экранированные сбросами, выступами кепрока, плоскостью стратиграфического несогласия, и литологически ограниченные.

Установлены некоторые закономерности в распределении свойств нефтей верхнепермских и триасовых горизонтов в зависимости от геологической обстановки их залегания.

Большая часть триасовых нефтей имеет плотности выше 0,880 *г/см*^{3}, а пермских нефтей ниже 0,850 *г/см*^{3}; большая часть триасовых нефтей высокосмолистая, пермских — малосмолистая. Парафина также значительно больше в пермских нефтях. Здесь проявляется та же закономерность, что и на других месторождениях Прикаспийской впадины, а именно: падение вниз по разрезу плотностей нефтей, рост содержания легких фракций и парафина — закономерность, обусловленная глубиной залегания горизонтов, условиями формирования залежей, степенью изоляции их от влияния поверхностных факторов. В отдельных случаях по характерным особенностям нефтей можно установить за счет миграции из каких более глубокозалегающих горизонтов сформировалась залежь. Это видно на примере нефтей из горизонтов в кепроке, аналогичных нефтям из верхнепермских горизонтов. Имеются среди верхнепермских нефтей и тяжелые смолистые разности, как, например, в скв. 55 на северо-восточной периклинали купола Кенкияк. Ухудшение качества нефти в этом случае связано с ограниченными запасами нефти в залежи.

Люминесцентно-битуминологические исследования верхнепермских отложений осветили некоторые различия в составе и количественном распределении битумов по типам пород и частям разреза. В нижнеказанских отложениях, во всех изученных типах пород, количество битумов примерно одинаковое, но битумы в глинах и сцементированных песчаниках сингенетичные, а в алевролитах смешанные с преобладанием эпигенетичных. В породах верхнеказанского возраста заметна определенная дифференциация битумов по составу; в глинах битум кислый, а в песчано-алевролитовых прослоях он более нейтральный и подвижный, что обычно свидетельствует о явлениях миграции. Для башенкульской свиты прежде всего отмечается пониженное содержание битумов в изученных образцах. По-видимому, промышленная нефтеносность этой толщи обусловлена миграцией углеводородов из подстилающихся пород. В вышележащей, преимущественно глинистой, шенгельшийской свите не устанавливается заметной концентрации вторичных битумов; битуминозность различных пород примерно одинакова. Выше, в муюнкумской свите, содержание битумов снижается еще больше.

Открытие нефти в верхнепермских отложениях в промышленных количествах пока на одном месторождении Кенкияк; при наличии признаков нефти на ряде других куполов как в отложениях верхней перми, так и в галогенном комплексе кунгура, образующего ядра куполов, указывает на региональный характер этого явления и позволяет рассчитывать на открытие в верхнепермских отложениях новых залежей промышленного значения. Успех работ в этом направлении будет зависеть от качества сейсморазведочных работ, готовящих структуры для глубокого бурения.

Е. В. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. И. ТИТОВА, Б. С. ТАСЫБАЕВ, Л. П. ТРАЙНИН
(Актюбинская геофизическая экспедиция МГ КазССР)

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКТОРОВ ВЕРХНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ (НА ПРИМЕРЕ СОЛЯНОГО КУПОЛА КЕНКИЯК)

За последние годы на восточном борту Прикаспийской впадины пробурено большое количество разведочных и структурно-поисковых скважин, которые позволили существенно уточнить глубинное строение этой территории (рис. 1). Чтобы иметь представление о надежности и точности результатов геофизических работ, остановимся на соляно-купольной структуре Кенкияк и сопредельных поднятий.

Соляное ядро Кенкиякского поднятия имеет широтное простирание, размеры по крутым уступам соли 10 × 5 *км*. Гидрохимические осадки кунгура в сводовой части поднятия залегают на глубинах 450—500 *м*. Склоны соли очень крутые со средним падением 57—65°, причем северное крыло имеет более крутой наклон, чем южное (рис. 2). В надсолевых отложениях выделяются два структурных комплекса: нижний, включающий породы терригенно-сульфатной толщи кунгура, верхнепермского и нижнетриасового отделов, и верхний — мезокайнозойский. Нижний структурный комплекс имеет сравнительно сложное геологическое строение, обусловленное проявлением соляного тектогенеза, наличие многих поверхностей размыва, тектонические нарушения и значительные колебания мощностей стратиграфических горизонтов. Верхний структурный комплекс характеризуется значительно меньшими углами падения пород, отсутствием тектонических нарушений и наличием незначительных угловых несогласий.

Верхний отдел пермской системы представлен уфимским, казанским и татарским ярусами. В целом разрез сложен песчано-глинистыми отложениями: аргиллитами, глинами, алевролитами, песчаниками.

Уфимские и казанские отложения имеют преимущественно глинистый состав. Среди глинистых пород часто встречаются уплотненные глины и аргиллиты. Глинистые породы содержат различное количество алевролитового и песчаного материала, известковистые, в отдельных частях разреза трещиноватые. Трещины обычно заполнены алевритовым материалом. Песчано-алевритовые породы, занимающие подчиненное положение, представлены главным образом крепко сцементированными разностями, довольно тонкого механического состава, сильно трещиноватыми.

В верхней части казанских отложений песчано-алевролитовые породы распространены несколько больше, чем в низах; среди них появляются песчаники и алевролиты средней степени цементации и даже изредка, в виде отдельных маломощных прослоев, их слабые разности. Однако доминирующими по-прежнему являются глинистые породы.

Для уфимских и казанских отложений характерна в целом повышенная ангидритизация пород. Ангидриты присутствуют, как в виде отдельных гнездовых или точечных включений, линз, прожилков в песчано-глинистых породах, так и в виде самостоятельных прослоев мощностью до 0,5 *м*. Степень ангидритизации уменьшается в верхах казанских отложений.

Для татарских отложений характерно значительное развитие песчано-алевритовых пород; среди них появляются слабо сцементированные разности — рыхлые песчаники и пески, занимающие довольно существенное место в разрезе. Но в целом в татарских отложениях преобладают глинистые породы. Степень ангидритизации татарских образований значительно слабее, чем казанских и уфимских.



Рис. 1. Обзорная карта восточной окраины Прикаспийской впадины.

Татарский ярус представлен нижним и верхним подъярусами. Нижнетатарский подъярус включает три толщи: нижнюю песчано-глинистую, глинисто-песчанистую и глинистую. Верхнетатарский подъярус представлен толщей песчано-глинистых пород с преобладанием пелитовых разностей — глин различной степени уплотнения. Глинистые породы песчанистые и алевролитистые, местами аргиллитоподобные, с включениями гальки, иногда обогащенные сульфатным материалом. Песчаники и алевролиты различной степени цементации, значительно распространены среди них пески, алевриты и рыхлые песчаники.

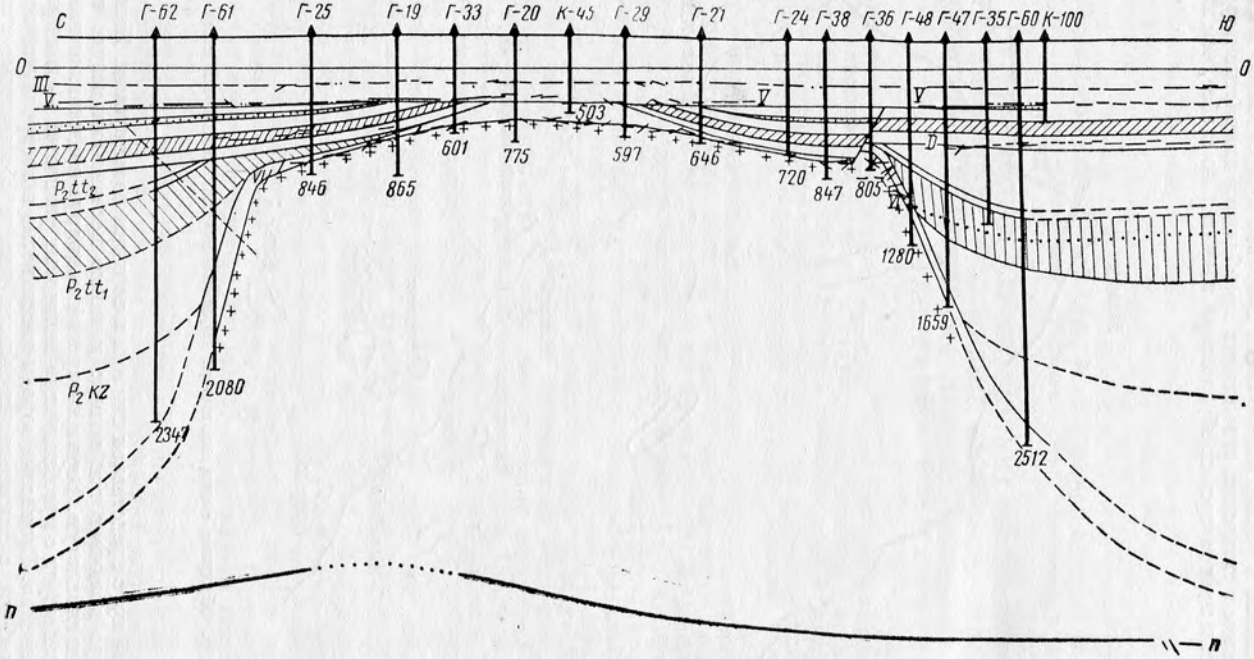
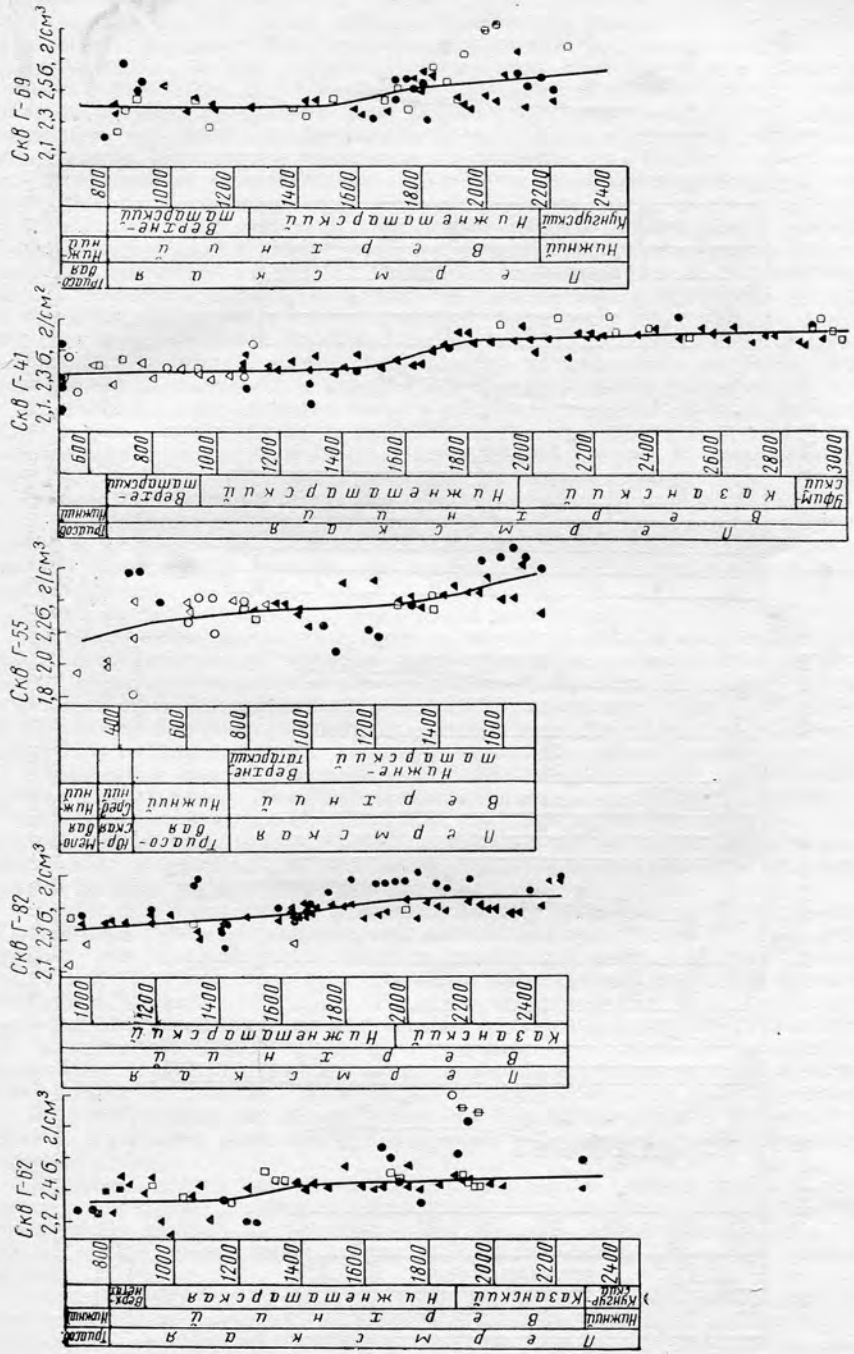


Рис. 2. Сейсмический профиль IV—IV.


Скв Г-69
2,1 2,3 2,5б, г/см³
Скв Г-41
2,1. 2,3б, г/см²
Скв Г-55
1,8 2,0 2,2б, г/см³
Скв Г-82
2,1 2,3б, г/см³
Скв Г-62
2,2 2,4б, г/см³

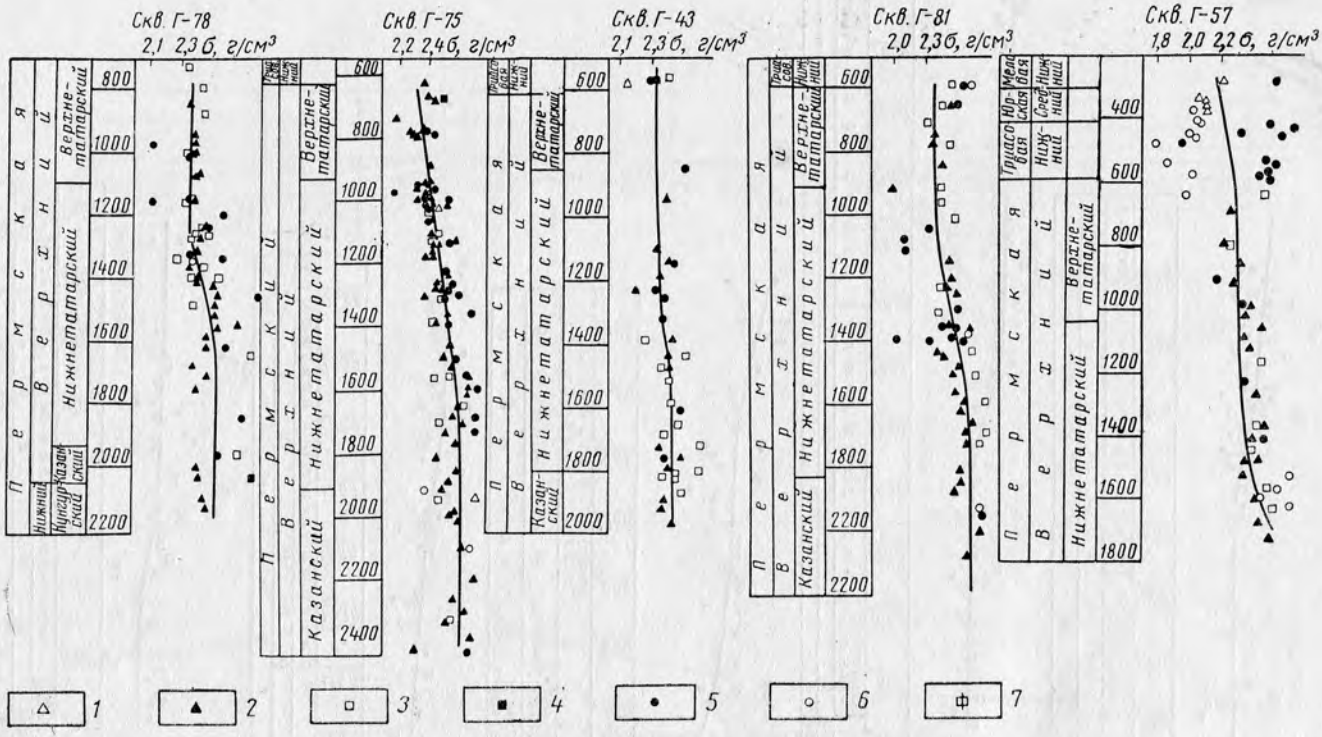


Рис. 3. Площадь Кенкияк. График изменения плотности пород с глубиной (породы с естественной влажностью).
1 — глина; *2* — аргиллит; *3* — алевролит; *4* — алеврит; *5* — песчаник; *6* — песок; *7* — ангидрит.

Характеристика коллекторов верхнепермских отложений резко различная для верхней и нижней частей разреза. Коллекторы отличаются между собой не только по емкостным и фильтрационным свойствам, но и по типу вообще.

Параметрами, определяющими коллекторские свойства пород, являются плотность и пористость. При рассмотрении плотностной характеристики верхнепермского разреза, на примере ряда скважин Кенкиякского поднятия, было установлено, что плотность песчано-глинистых пород с глубиной изменяется незакономерно. Постепенное увеличение плотности пород с глубиной отмечается лишь до отложений нижнетатарского подъяруса. В нижнетатарских образованиях фиксируется граница, ниже которой плотность пород резко возрастает, т. е. имеет место так называемая плотностная ступень. Эта граница, стратиграфически приуроченная к нижнетатарским отложениям, в то же время в разных скважинах отмечается на разных участках данного комплекса. В одних случаях она относится к нижней части глинисто-песчаной толщи, в других — к верхней части нижележащей песчано-глинистой. Поскольку мощности указанных толщ (как и других пачек верхнепермских отложений) изменяются в широких пределах, плотностная ступень располагается на различных глубинах даже в скважинах, расположенных друг от друга на небольших расстояниях.

Плотностная ступень имеет место в разрезах почти всех изученных скважин. На рис. 3 представлены кривые изменения плотности пород с глубиной по скважинам, пробуренным на северном и южном склонах Кенкиякского купола (рис. 4). Не во всех скважинах, где фиксируется плотностная ступень, величина ее одинакова. В одних она выражена довольно резко (скв. Г-41, 55, 57, 69, 78, 81), в других — слабее (скв. Г-43, 62, 75, 82). Величина плотностной ступени в интервале 200 *м* достигает 0,10—0,12 *г/см*^{3}. Как видно из рис. 4, характер плотностной ступени на северном и южном склонах соляного купола одинаков.

Какие факторы обусловили образование плотностной ступени?

На образование плотностной ступени, вероятно, прежде всего оказал влияние динамометаморфизм, имевший место при росте соляного купола. Естественно, породы, залегающие в непосредственной близости от соляного штока, испытали, помимо уплотнения под действием вышележащих толщ, дополнительное уплотнение при росте (внедрении) соляного тела. Кроме того, определенную роль в образовании плотностной ступени сыграла ангидритизация пород.

Плотностной параметр в известном смысле характеризует коллекторские свойства горных пород. Наличие плотностной ступени указывает на ухудшение коллекторских свойств пород, слагающих верхнепермский разрез ниже нижнетатарского подъяруса. О значительном ухудшении коллекторских свойств пород в интервалах плотностной ступени и ниже свидетельствует неравномерное изменение пористости пород с глубиной.

На рис. 5 и 6 приводятся изменения полной пористости пород с глубиной по скв. Г-78 и Г-81. При рассмотрении данных зависимостей отмечается картина обратная той, которая имела место в плотностной характеристике разреза. Так, в скв. Г-78 пористость пород в интервале глубин 730—1200 *м* почти не изменяется. В интервале 1200—1675 *м* полная пористость от 20,6 до 11,4% и ниже, до глубины 2130 *м* она по существу остается без изменения. Таким образом, в интервале глубин 1200—1675 *м* фиксируется довольно значительное уменьшение пористости. Так же, как и в случае плотностной характеристики нижнетатарского разреза, здесь довольно четко намечается наличие ступени в изменении пористости. Аналогичная картина наблюдается и по скв. Г-81. Очевидной является связь между пористостью и плотностью пород верхнепермских отложений.

Наличие разного типа коллекторов в верхней и нижней частях верхнепермского разреза отмечено промыслово-геофизическими исследованиями, прежде всего такими, как электрический каротаж, включающий запись кривых $\rho_к$ и ПС, микрозондирование, нейтронный гамма-каротаж и кавернометрия.

Геологический разрез верхнепермских отложений исключительно сложный. Особенностями верхнепермского разреза Кенкиякского купола, делающими его трудноинтерпретируемым, являются сильная литологическая изменчивость

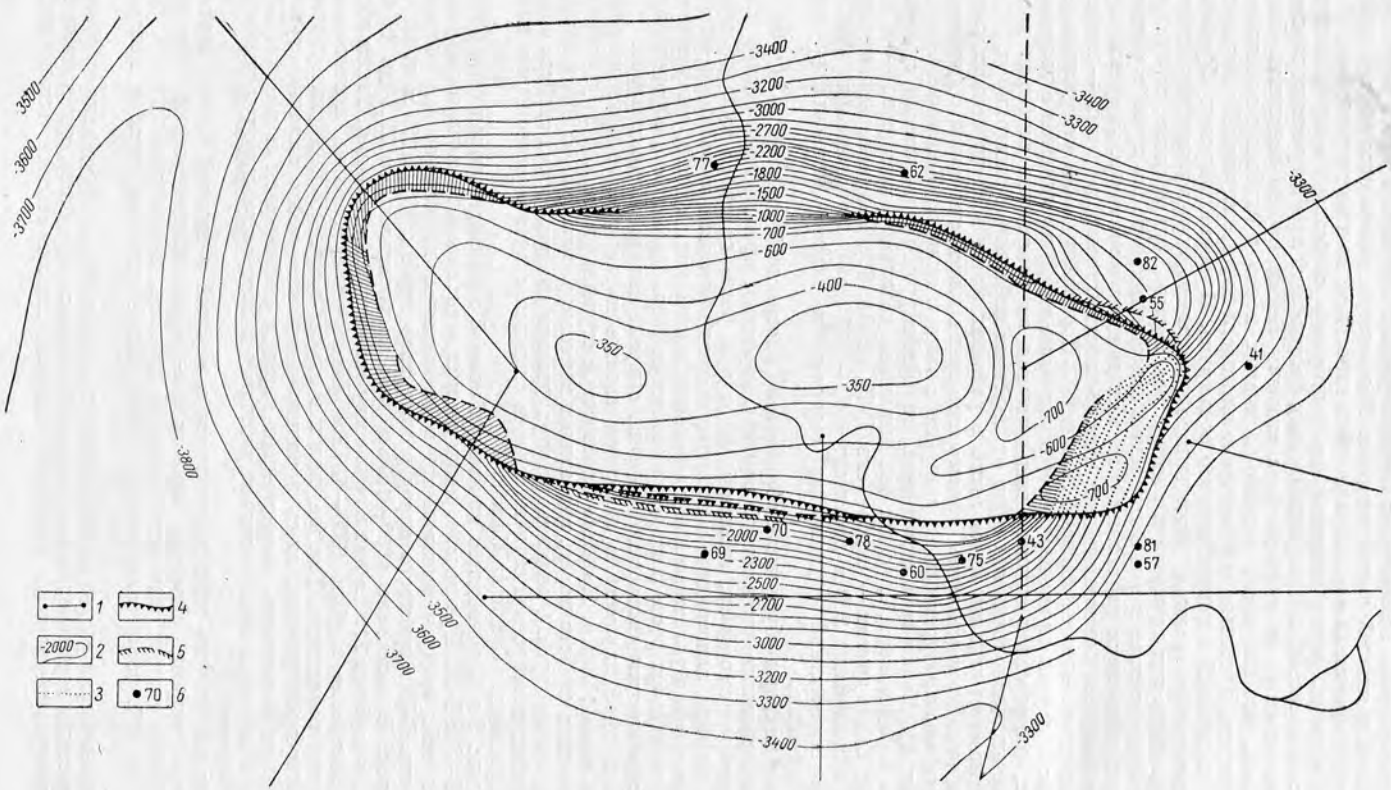


Рис. 4. Площадь Кенкияк. Структурная карта по кровле соли. Составил В. П. Данилин.

1 — сейсмические профили 1962 г.; *2* — изогипсы по отражающему горизонту VI; *3* — изогипсы под соляным карнизом; *4* — крутой уступ соли; *5* — крутое залегание горизонта VI под карнизом; *6* — глубокие разведочные скважины.

пород, частые зоны глинизации песчаных пластов, настолько видоизменяющие характер кривых $\rho_к$ и ПС, что прослеживание отдельных пластов по каротажным диаграммам становится невозможным. Даже большой мощности пласты и пачки пластов с характерной конфигурацией кривых $\rho_к$ и ПС, вскрытые скважинами на близких расстояниях, зачастую не прослеживаются. Отсутствие выдержанных мощностей, литологического состава пластов, пачек и разделяющих их прослоев резко ограничивает возможность выделения реперов, характерных по

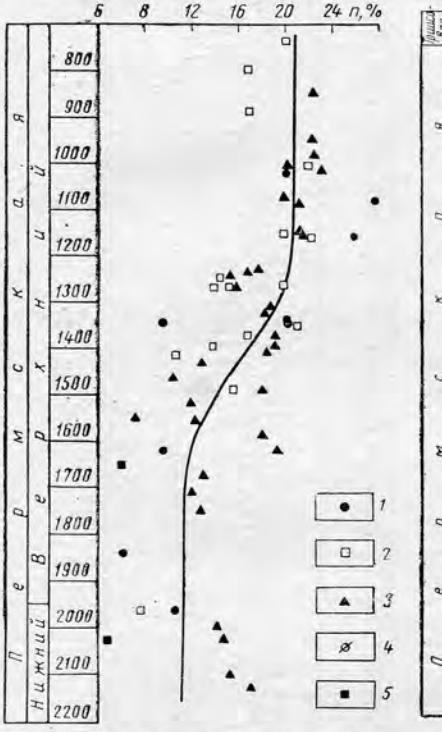


Рис. 5. Площадь Кенкияк. Скважина Г-76. Изменение полной пористости пород с глубиной.

1 — песчаник; *2* — алевролит; *3* — аргиллит; *4* — конгломерат; *5* — доломит.

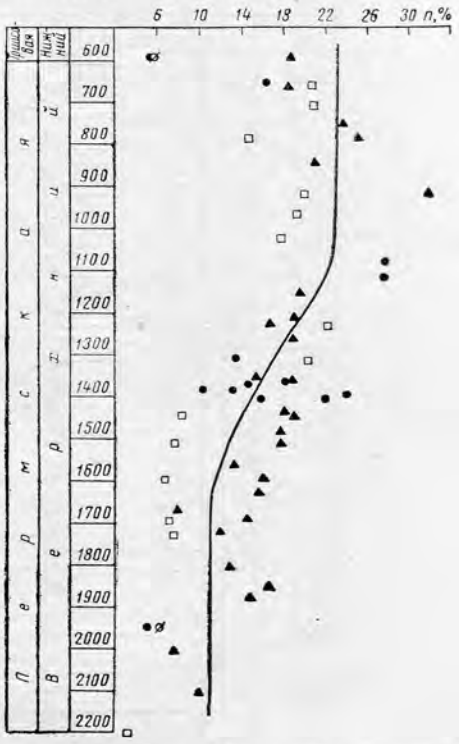


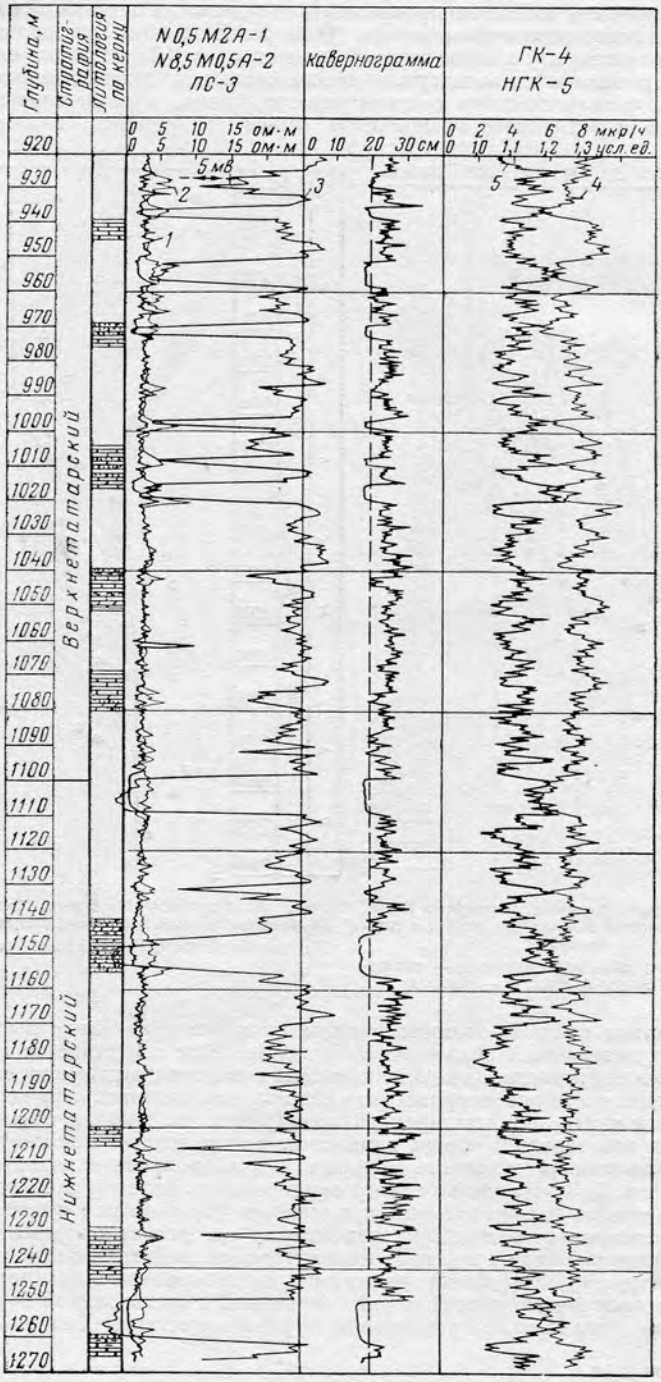
Рис. 6. Площадь Кенкияк. Скважина Г-81 Изменение полной пористости пород с глубиной.

Условные обозначения те же, что на рис. 5.

форме участков кривых, соответствующих опорным горизонтам и прослеживающихся по диаграммам большинства скважин. Как следствие этого, в целом ряде случаев корреляция даже близлежащих скважин практически невозможна.

В верхней части рассматриваемого разреза, включающей отложения верхнетатарского и части нижнетатарского подъярусов, по данным промыслово-геофизических исследований среди глинистых пород встречается много песчаных пластов-коллекторов, мощность которых довольно значительная, в пределах 10—15 *м* (рис. 7, 8). На кривых микрозондирования пластам данного типа соответствуют четкие положительные приращения (превышение значений $\rho_к$, записанных потенциал-зондом, над значениями $\rho_к$, регистрируемыми градиент-зондом), указывающие на хорошие коллекторские свойства пластов; на кривых ПС им соответствуют глубокие минимумы; на кавернограммах против пластов отмечается наличие глинистой корки, связанной с фильтрацией бурового раствора. При удельном сопротивлении бурового раствора большем 0,5 *ом·м*

Скв. Г-78


Глубина, м
Страти-графия
Литология по керну
N0,5 M2A-1
N8,5 M0,5A-2
ПС-3
кавернограмма
ГК-4
НГК-5
0 5 10 15 ом·м
0 5 10 15 ом·м
0 10 20 30 см
0 2 4 6 8 мкр/ч
0 1,0 1,1 1,2 1,3 усл. ед.
5 мв
1
2
3
4
5
920
930
940
950
960
970
980
990
1000
1010
1020
1030
1040
1050
1060
1070
1080
1090
1100
1110
1120
1130
1140
1150
1160
1170
1180
1190
1200
1210
1220
1230
1240
1250
1260
1270
Верхнетатарский
Нижнетатарский

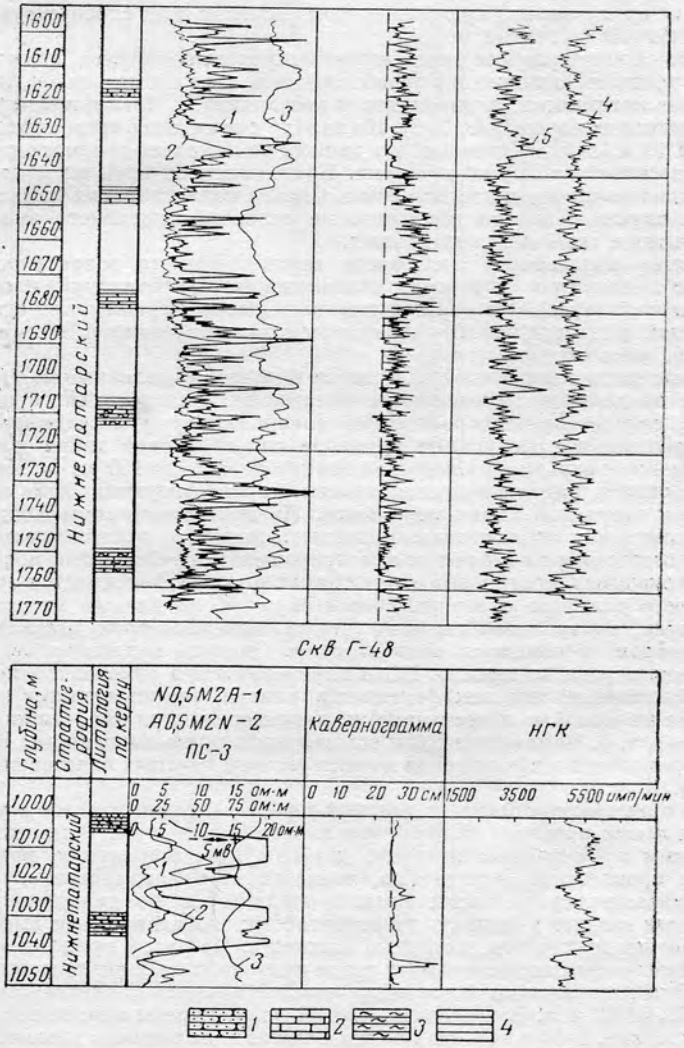


Рис. 7. Площадь Кенкияк. Геофизическая характеристика верхнепермских отложений.

1 — песчаник; *2* — известняк; *3* — алевролит; *4* — аргиллит.

фиксируется превышение значений $\rho_к$, регистрируемых потенциал-зондом, над значениями $\rho_к$ градиент-зонда, указывающее на наличие зон проникновения в пластах. Кажущееся удельное сопротивление пластов варьирует от 0,1 до 2,0—2,5 *ом·м* в зависимости от минерализации пластовых вод, степени сцементированности коллектора и глинистости его. Выделение такого типа коллекторов в верхнепермских отложениях по каротажным диаграммам не представляет трудностей. Приведенная геофизическая характеристика пластов соответствует водоносным коллекторам, представленным рыхлыми или слабо сцементированными разностями песчаных пород.

В нижней части разреза (ниже нижнетатарского подъяруса, включая казанские или уфимские отложения) преобладающим становится тонкое переслаивание пластов аргиллитов, алевролитов и песчаников, с преимущественным развитием глинистых пород (рис. 7, 8). Но наряду с этим здесь встречаются мощные пласты до 50 *м*, представленные, по данным промыслово-геофизических исследований, песчаниками и алевролитами. Качественно оценить их коллекторские свойства однозначно не всегда возможно. Оценка коллекторских свойств пластов в каждом случае решается конкретно на основе комплексного анализа всех геофизических и геологических данных.

Характер коллекторов этой части верхнепермского разреза совершенно отличен от коллекторов татарских отложений (верхнетатарский, часть нижнетатарского подъяруса). По данным каротажа, ясно выраженные, однородные, значительной мощности пласты-коллекторы с характеристикой, подобной вышеописанным, здесь отсутствуют.

Мощные высокоомные пласты и пачки пластов, выделяемые на диаграммах каротажа, по данным промыслово-геофизических исследований, представлены крепкими, сильно сцементированными алевролитами и песчаниками с прослоями аргиллитов. Кажущееся удельное сопротивление таких пластов довольно высокое и варьирует в широком диапазоне от 25 до 150 *ом·м*. На диаграммах нейтронного гамма-каротажа пласты характеризуются как плотные — максимумом вторичной гамма-активности. По диаграммам микрозондирования они отмечаются как исключительно плотные: кривые $\rho_к$ против пластов сильно изрезаны, отсутствуют положительные приращения, свойственные коллекторам. На кавернограммах против рассматриваемых пластов фиксируется сохранение номинального диаметра скважин. Таким образом, по данным методов микрозондирования, нейтронного гамма-каротажа, кавернометрии рассматриваемые пласты в целом не являются коллекторами. Оценить коллекторские свойства пластов такого рода по кривым ПС и гамма-каротажа однозначно не представляется возможным, так как фактически пласты, представленные крепкими, плотными алевролитами и песчаниками, характеризуются аналогично пластам-коллекторам, т. е. минимумом ПС и естественной гамма-активности. В качестве примера приводится геофизическая характеристика плотных пластов по скв. Г-48 (рис. 7, 8).

Среди описываемых мощных плотных пластов и пачек пластов встречаются в виде отдельных прослоев маломощные пласты-коллекторы. В таких условиях единственным эффективным методом, дающим принципиальную возможность выделения пропластков-коллекторов, является микрозондирование.

При характеристике таких пластов-коллекторов по диаграммам микрозондирования следует учитывать их особенности: залегание среди высокоомных плотных вмещающих пород, их малую мощность. На рис. 8 приведены примеры выделения маломощных коллекторов среди непроницаемых вмещающих пластов. В скв. Г-48 по диаграммам микрозондирования отмечается коллектор в интервале глубин 1032—1033,6 *м*. Вмещающие данный пласт породы представлены неколлекторами. В скв. Г-87 в пределах пачки пластов повышенного удельного сопротивления в интервале 1360—1370 *м* выделяются по диаграммам микрозондирования положительными приращениями значений $\rho_к$. Пласты на глубинах 1368—1369, 1366,8—1367,8, 1362—1364,8 *м* являются коллекторами. Из пласта на глубине 1360—1366 *м* получен приток нефти дебитом 0,98 *м³/сутки*. Аналогично отмечаются по кривым микрозондирования пласты-коллекторы в интервалах глубин 1317,8—1320,6, 1316,8—1317,4, 1314,4—1316,2 *м*, залегающие также среди плотных пород.

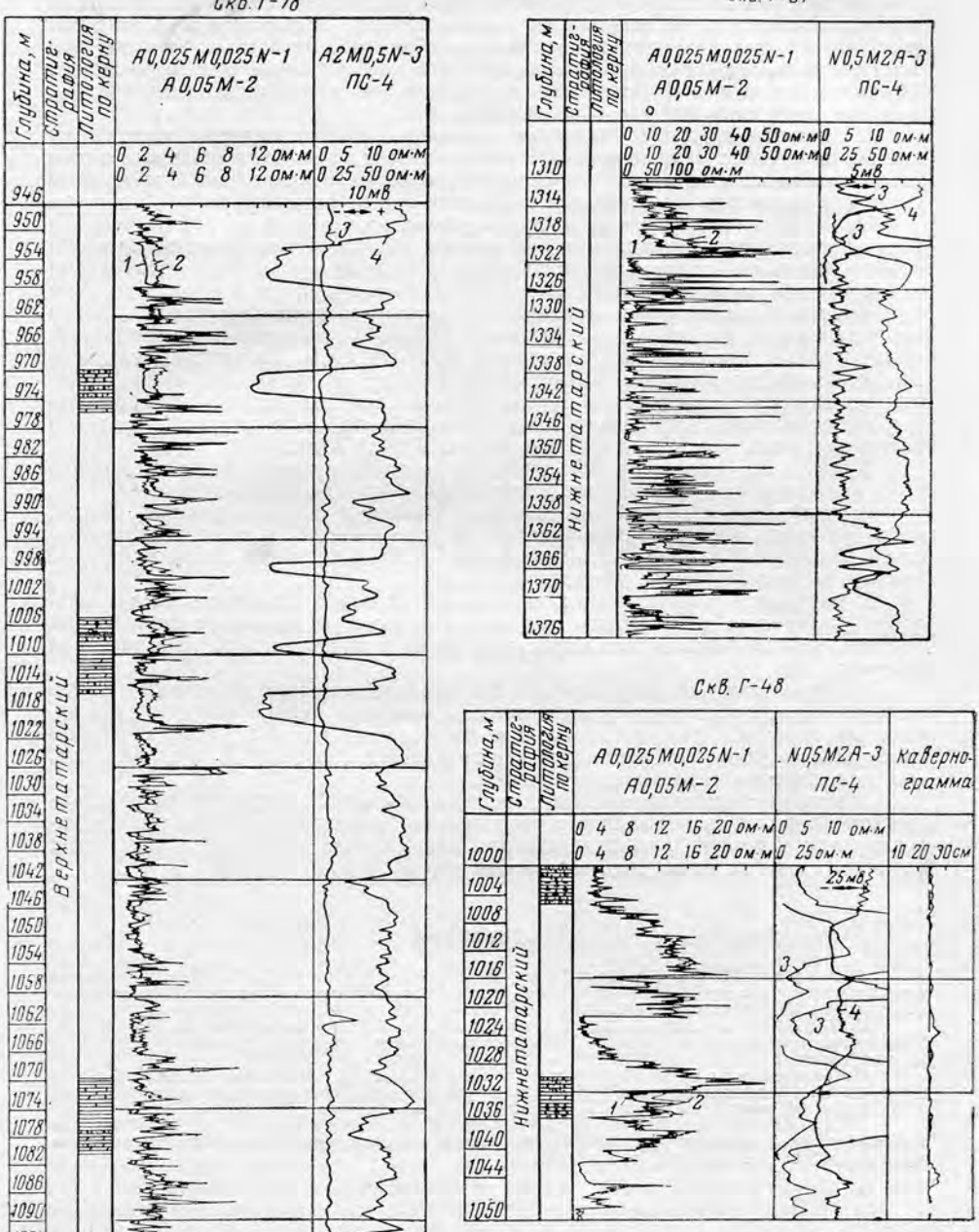


Рис. 8. Площадь Кенкияк. Геофизическая характеристика верхнепермских отложений. Условные обозначения те же, что на рис. 7.

На диаграммах микрозондирования такие коллекторы отмечаются довольно высокими значениями кажущихся сопротивлений относительно общепринятых величин для песчаных коллекторов вообще, но значительно меньше, чем плотные вмещающие породы. Кривые по своей конфигурации часто изрезанные. Против коллекторов фиксируется положительное приращение значений $\rho_к$, в целом ряде скважин довольно значительное.

По данным кернового материала, крепко сцементированные алевролиты и песчаники зачастую трещиноватые; это указывает на возможность присутствия среди казанских и уфимских отложений трещинных коллекторов. Однако применяемыми методами промысловой геофизики они не выделяются.

Наличие коллекторов в казанских и уфимских отложениях подтверждается результатами опробования: при испытании ряда пластов получены притоки воды, в отдельных случаях нефти. При сопоставлении результатов опробования с каротажной характеристикой пластов установлено, что все водопроявления приурочены к высокоомным пластам. По данным микрозондирования, пласты эти в целом плотные, но в них отмечаются небольшие по мощности пропластки-коллекторы, к которым следует отнести притоки воды. Кажущееся удельное сопротивление пропластков-коллекторов завышено, по-видимому, за счет влияния высокоомных вмещающих пород. Приведенная характеристика коллекторов верхнепермских отложений в какой-то степени соответствует и разрезам таких площадей как Муюнкум, Луговская, Акжар и др.

В результате анализа и обобщения промыслово-геофизических материалов по верхнепермским отложениям Кенкиякского купола установлено:

1) коллекторские свойства пород, слагающих верхнепермский разрез, резко различны в верхней половине его (верхнетатарский и верхи нижнетатарского подъяруса) и нижней, включающей отложения низов нижнетатарского подъяруса, казанского и уфимского ярусов;

2) ухудшение коллекторских свойств пород низов нижнетатарского подъяруса, казанского и уфимского ярусов подтверждается наличием плотностной ступени, резким уменьшением пористости пород и каротажной характеристикой разреза;

3) кривые кажущегося удельного сопротивления против казанских и уфимских отложений в отличие от татарских (в основном верхнетатарских) исключительно изрезаны, что указывает на неоднородность разреза, частое переслаивание пластов различных литологических разностей. Значение $\rho_к$ в целом выше, чем для пластов татарских отложений.

Характеристика геологического разреза скважин по каротажным диаграммам указывает на значительную ограниченность коллекторов в этой части верхнепермских отложений, присутствующих лишь в виде отдельных маломощных прослоев среди плотных, непроницаемых пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авров П. Я., Булекбаев З. Е., Гарецкий Р. Г. и др. Основные черты строения восточной и юго-восточной окраин Прикаспийской впадины по подсолевым отложениям. Геотектоника, № 1. Изд-во «Наука», 1965.

2. Богомолова Л. И., Гарецкий Р. Г., Гридасов Ю. М., и др. Подсолевые отложения восточного борта Прикаспийской синеклизы (Кенкияк — Мортук-Жана-Жольский район). ДАН СССР, т. 149, № 5, 1963.

3. Замаренов А. К., Живодеров А. Б., Волож Ю. А., Трайнин Л. П. Тектоника Западного Примугоджарья и оценка перспектив нефтегазоносности подсолевых верхнепалеозойских отложений. Советская геология, № 8, 1965.

4. Замаренов А. К., Бейсенов Б. Б., Трайнин Л. П. Строение и нефтеносность пермских и триасовых отложений месторождения Кенкияк. Труды Ин-та геол. и геофиз. АН КазССР, т. 1, 1966.

В. С. КНЯЗЕВ, М. Н. СОЛОВЬЕВА, П. В. ФЛОРЕНСКИЙ, А. М. ЧАРЫГИН
(МИНХиГП им. И. М. Губкина)

ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ НЕМЕТАМОРФИЗОВАННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ТУРКМЕНИИ

На территории Туранской плиты между метаморфизованным и сильно дислоцированным складчатым основанием и платформенным чехлом по геофизическим данным, керну скважин и общим соображениям выделяется промежуточный или переходный комплекс пород, отличающийся незначительной дислоцированностью и отсутствием метаморфизма [2, 5]. Исходя из предположения о том, что Туранская плита является эпигерцинской платформой, большинство исследователей относят к переходному комплексу отложения пермотриасового возраста. Однако нижняя возрастная граница этого комплекса установлена не окончательно, хотя определение ее имеет принципиальное значение для установления времени стабилизации территории. Важный материал для выяснения этого вопроса получен при бурении глубокой скважины на северном борту Дарьялык-Дауданского прогиба на площади Курганчик (рис. 1). Здесь в скв. 4 ниже сероцветных песчаников и алевролитов нижней и средней юры на глубине 2175 *м* вскрыты слабодислоцированные неметаморфизованные среднекаменноугольные отложения, пройденные вплоть до глубины 2603 *м*. Описанию этого разреза и посвящена настоящая статья.

Вскрытая скв. 4 часть разреза мощностью 428 *м* сложена чередующимися вулканогенными пачками, образованными порфиритами, туфами, туфолавами, туфопесчаниками, туфоалевролитами и туфоаргиллитами различного состава, переслаивающимися с известково-аргиллитовыми пачками, сложенными известняками, глинистыми известняками, известковистыми и углистыми аргиллитами. Весь разрез прорван маломощными секущими телами порфиритов. Пройденная часть разреза четко делится на две толщи (рис. 2): нижнюю, сложенную кислыми пирокластическими породами, известняками и аргиллитами, и верхнюю, сложенную средними и основными пирокластическими и эффузивными породами. Более детальный анализ позволяет в нижней толще выделить пять пачек.

I. Нижняя известняково-аргиллитовая пачка (2597—2603 *м*) сложена известняками черными, углистыми, органогенно-детритусовыми, с хорошо сохранившимися раковинами фораминифер (рис. 3), остатками мшанок и иглокожих. Цемент углисто-глинисто-известковистый, местами пиритизированный, скрытокристаллический. Обломки кремнистых спикул губок составляют до 5%. Известняки пересекает жила бурого плагиоклазового порфирита порфировой и гломеропорфировой структуры. Вкрапленники идиоморфных плагиоклазов (20—30%) и биотита (5—10%) размером 0,5—1,0 *мм* частично или полностью кальцитизированы, основная масса породы витрофировой флюидальной структуры. Сетка многочисленных трещин, секущих породу, выполнена кальцитом.

В известняках из интервала 2597,8—2602,7 *м* определены фораминиферы *Eostaffella* ex gr. *pseudostruvei*, *E.* ex gr. *acuta*, *Asteroachaediscus* ex gr. *baschkiricus*, *Endothyra* ex gr. *spirilliniformis*, *E.* sp. nov., *Ozawainella* sp. nov., дающие основание для отнесения нижней известняково-аргиллитовой пачки (рис. 3) к башкирскому ярусу среднего карбона.

II. Пачка кислых туфов, туфопесчаников и туфогравелитов (2527—2597 *м*) с прослоями аргиллитов и известняков, туфы липарит-дацитового состава светло-серые, розовато-серые, плотные, массивные, без заметной слоистости, кристалло-

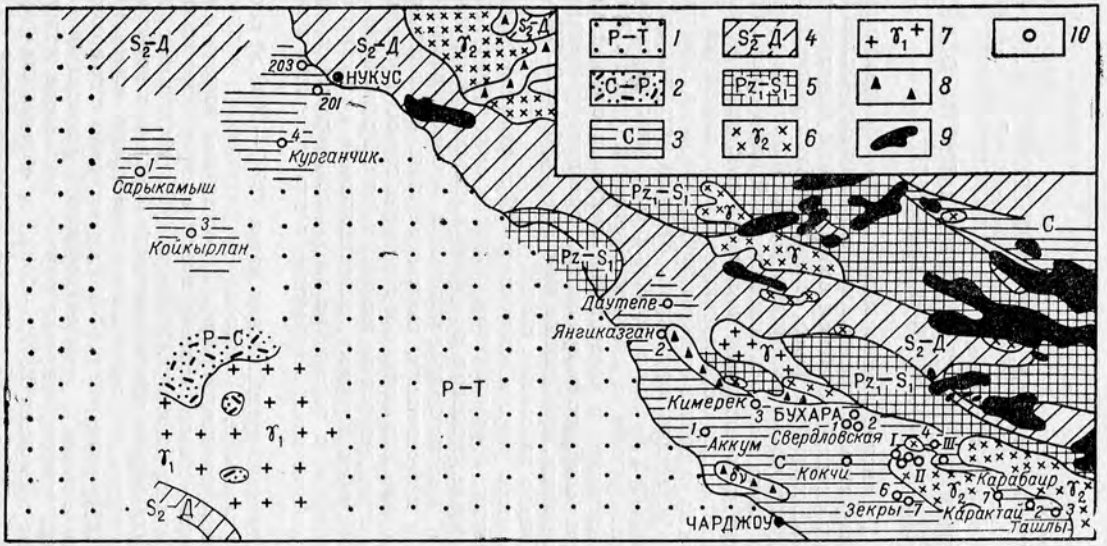


Рис. 1. Распространение каменноугольных отложений на поверхности Туранской плиты (Князев и др., 1967).

1 — пермо-триасовые отложения; *2* — пермо-карбоновые вулканогенные отложения; *3* — каменноугольные отложения; *5* — доверхнесилурийские отложения; *6* — верхнегерцинские гранитоиды; *7* — нижнегерцинские гранитоиды; *8* — интрузии основного состава; *9* — обнажения доюрских пород; *10* — скважины, вскрывшие каменноугольные отложения. Площади: *I* — Сарыташ, *II* — Караулбазар, *III* — Джаркак, *IV* — Юлдузкак.

кластические, средне- и крупнопсаммитовой структуры. Кристаллокласты (70—80% всей породы) представлены угловатым часто оплавленным кварцем и хорошо ограненными кислыми (№ 24—29) плагиоклазами. Количество их не постоянно и колеблется от 15 до 50% обломков, в сумме же они составляют около $^2/_3$ породы. Присутствуют кристаллокласты ортоклаза (0—10%), часто каолинизированные, и лейсты биотита (0—10%). Литокласты (15—20%) целиком представлены кислой микрофельзитовой и фельзитовой лавой. Цементирующая масса составляет до 10%, полностью раскристаллизована и, по-видимому, пеплового происхождения; она имеет фельзитовую и микрофельзитовую структуру и частично каолинизирована и серицитизирована. Кальцит (до 5%) замещает отдельные зерна плагиоклазов и иногда является поровым цементом.

Туфопесчаники мелко- и среднезернистые серые, крепкие, неслоистые, массивные, близкие по составу к описанным туфам и отличающиеся от них повышенным содержанием обломков стекловатых и микрофельзитовых кислых лав (30—35%), лав порфиритового состава, частично ожелезненных, хлоритизированных (до 10%) и уменьшенным содержанием плагиоклазов (до 30—35%), кварца (до 10%) и слюды (рис. 4). Все обломки в той или иной мере окатаны, что свидетельствует о их переносе в водной среде. В то же время состав туфогенных песчаников, структура и характер переслаивания их с близкими по составу туфами говорят об их образовании за счет незначительного переноса продуктов одновозрастных извержений и размыва более древних толщ вулканитов. Цемент песчаников (до 10%) пленочный, серицитовый и поровой каолинит-хлоритовый. Кальцит (до 5%), как

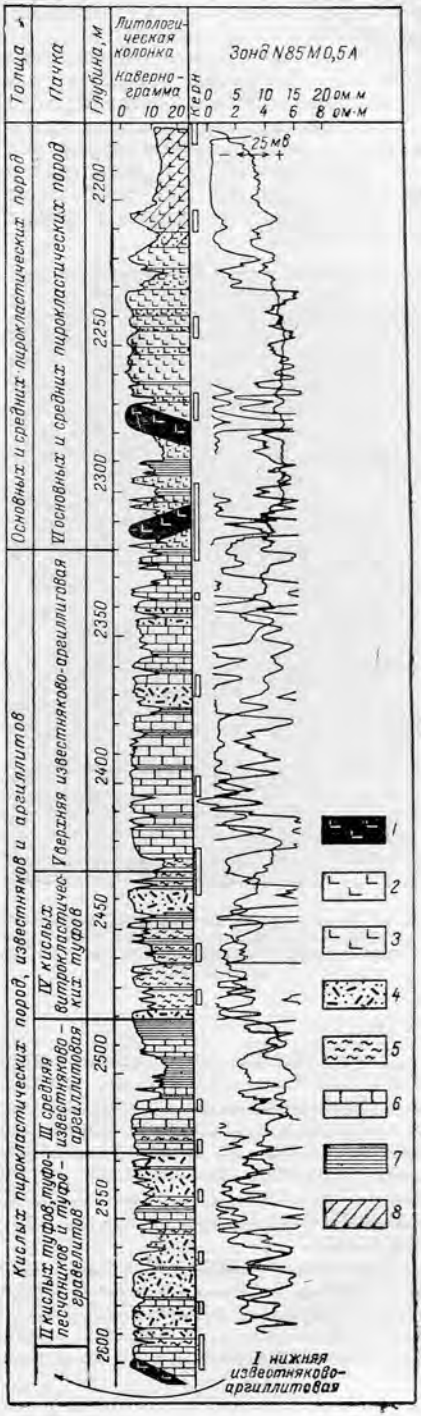


Рис. 2. Разрез доюрских пород, вскрытых скв. 4 Курганчик.

1 — дайки секущих порфиритов; *2* — лавы среднего и основного состава; *3* — туфы и туфолавы среднего и основного состава; *4* — песчаники, туфопесчаники и туфы кислого состава; *5* — витрокластические туфы; *6* — известняки; *7* — сланцы; *8* — зона гумидного выветривания и лимонитизации.

и в туфах, вторичный и участками замещает цемент и отдельные обломки эффузивов и плагиоклазы.

Туфогравелиты мелкозернистые серые и розовато-серые состоят из крупных (0,8—6 *мм*) обломков (85—90%) с гидрослюдисто-каолинитово-хлоритовым, местами кальцитовым цементом (до 10%) пленочной и поровой структуры. Среди кластического и пирокластического материала преобладают обломки эффузивов и туфов кислого состава с витрофировой, микрофельзитовой и трахитовой основной массой (30—40%), порфиритов с гиаллопилитовой, микродолеритовой и андезитовой структурой (15—20%), кислого плагиоклаза (20—30%) и кварца (5—10%). Встречены единичные лейсты слюд, обломки гранит-аплитов, аргиллитов и алевролитов.



Рис. 3. Известняк органогенный, шламовый, углистый, глинистый из нижней известняково-аргиллитовой пачки (интервал 2597,3—2602,7 *м*).

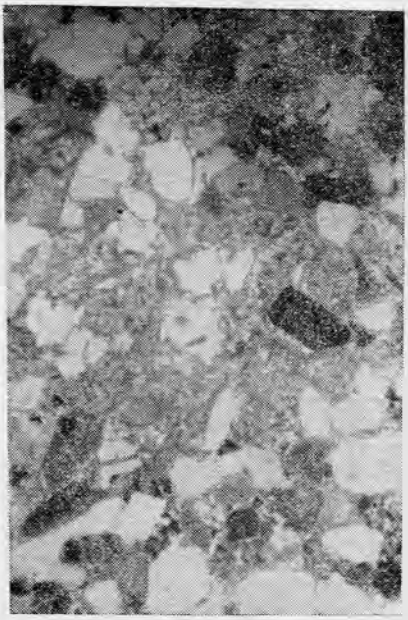


Рис. 4. Туфопесчаник кристаллокластический, кислый (интервал 2596,8—2600,0 *м*) из пачки кислых туфогенных пород. Сложен обломками кварца, плагиоклазов и микрофельзитовых лав, сцементированными пленочным и поровым хлоритовым цементом.

Туфы кислые (липаритовые) витрокластические и витрокристаллокластические плотные афанитовые, светло-серые неслоистые. Основная масса их имеет бластопепловую алевропелитовую структуру (рис. 5). Пепловые частицы рогульчатой и серповидной формы заметны в силу неодинаковой степени раскристаллизации их и связующей массы, загрязнения рудными минералами и избирательной каолинизации, серицитизации и кальцитизации. Количество кристаллокластов размером от 0,7 до 0,5 *мм* незначительно (5—20%), они представлены оплавленным кварцем, кристаллами кислых плагиоклазов, листочками слюды.

Прослои глинисто-углистых органогенно-шламовых известняков темно-серых, почти черных, скрыто- и среднекристаллических с цементом гранобластовой структуры сложены обломками фораминифер, гастропод и иглокожих различной сохранности. Нередко присутствуют кремнистые спикулы, количество алевролитовых зерен кварца не превышает 5%.

Аргиллит алевролитистый, углистый, темно-серый тонкослоистый, слоистость наклонена под углом 30—35°. Основная масса (до 70%) — глина каолинит-гидрослюдистого состава. Обломки (до 30%) представлены алевролитами, угловатыми зернами кварца (15%), листочками мусковита и биотита (до 10%), присутствуют растительные остатки (до 5%). Встречаются единичные частицы кислых вулканических стекол размером 0,1—0,25 *мм*.

III. Средняя известняково-аргиллитовая пачка (2481—2527 *м*) сложена темно-серыми, почти черными, плотными, афонитового облика породами, иногда оскольчатыми массивными и неясно тонкослоистыми, слоистость наклонена под углом 25—30°. Многочисленные тонкие трещины выполнены кальцитом. Среди пород этой толщи встречены все разности от неизвестковистых углисто-глинисто-кремнистых аргиллитов до известняков, где кальцит составляет 60—70%. Повсюду присутствует много (до 15—20%) спикул губок длиной до 0,8—1 *мм* и раковин радиолярий. Те и другие выполнены халцедоном, а в известковистых разностях замещены вторичным кальцитом. Значительно меньше плохо сохранившихся раковин фораминифер, брахиопод, иглокожих и кораллов. Здесь определена фауна фораминифер *Eostaffella* sp., *Neoarchaediscus postrugogus*. Все породы обогащены углистым материалом и растительными остатками (5—10%), нередко встречаются выделения пирита. Обломков кварца мало (до 5—10%).

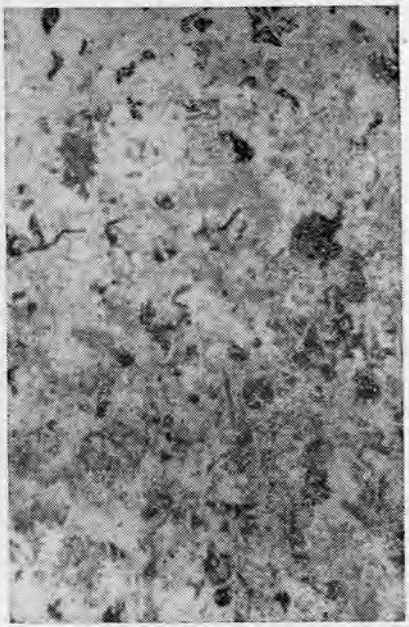


Рис. 5. Туф липаритовый витро-кристаллокластический (интервал 2596,8—2600,0 *м*) из пачки кислых туфогенных пород.

IV. Пачка кислых витрокластических туфов (2430—2481 *м*) сложена туфами светло-серыми, иногда почти белыми неслоистыми афонитового облика. Структура их бластопепловая алевропелитовая. Основная масса (от 60 до 90%) сложена кислыми пепловыми частицами фельзитовой и микрофельзитовой структуры, на фоне которой хорошо заметна рогульчатая и серповидная форма некоторых частиц благодаря неравномерной кристаллизации, кальцитизации и серицитизации. В некоторых образцах помимо пеплового материала присутствует до 15% кристаллокластов кварца, альбита и биотита и до 5% литокластов фельзитовой или витрофировой структуры, иногда буроватых и ожелезненных. В этих случаях туфы приобретают уже характер витро-кристалло-литокластический. Все туфы сильно каолинизированы и кальцитизированы.

В толще витрокластических туфов встречены прослои черных, известковистых, углисто-глинисто-кремнистых аргиллитов и глинисто-углистых известняков, аналогичных нижележащим (рис. 6).

V. Верхняя известняково-аргиллитовая пачка (2316—2430 *м*) с прослоями туфов и туфопесчаников сходна со средней известняково-аргиллитовой пачкой. Она также образована переслаивающимися черными и темно-серыми слоистыми аргиллитами и известняками со всеми переходными разностями, при общем преобладании известковистых пород. Иногда их переслаивание заметно в одном шлифе и мощность прослоев измеряется долями миллиметров. В то же время встречаются значительные интервалы керна, целиком сложенные известняками или аргиллитами.

Известняки, как правило, органогенно-шламовой и органогенно-детритусовой структуры. Количество биогенных обломков меняется от 10 до 50—60%, в их составе преобладают фораминиферы, брахиоподы, криноидеи, мшанки, водоросли, остракоды (рис. 7), повсеместно присутствуют спикулы губок (10—25%), чаще замещенные кристаллическим кальцитом, реже выполненные халцедоном (в последнем случае хорошо заметен их внутренний канал). Обычно известняки обогащены глинистым (5—40%) и углистым (5—10%) материалом, иногда присутствуют единичные обломки кварца. Встречаются единичные оолиты размером 1—2 *мм*. Органогенные обломки сцементированы глинисто-кремнистой и кальцитовой массой, их соотношение между собой и с органогенно-шламовой частью сильно меняется даже в одном шлифе. Отмечаются участки брекчиевидной структуры, где угловатые обломки известняка, аналогичные описанному, сцементированы глинисто-известковистым материалом. По-видимому, их появление связано или с подводными оползнями, или с местным перемывом и переотложением ранее образовавшихся известняков. В некоторых образцах наблюдаются неправильные линзообразные и ветвящиеся прожилки мощностью до 2—5 *мм*, выполненные крупнокристаллическим и волокнистым кальцитом или кальцитом и халцедоном сферолитовой и волокнистой структуры.



Рис. 6. Аргиллит углистый, известковистый, с многочисленными спикулами, выполненными халцедоном (интервал 2456,3—2460,4 *м*) из пачки кислых витрокластических туфов.

Аргиллиты черные углисто-глинисто-кремнистые встречаются в описываемой пачке редко и обычно образуют микропрослойки среди известняков, изредка достигающие нескольких сантиметров мощности. Все они известковистые, как правило, с небольшим количеством фаунистических остатков, чаще всего это спикулы губок, выполненные халцедоном или замещенные кальцитом, реже фораминиферы и криноидеи. Увеличение органогенно-детритусового известковистого материала приводит к появлению промежуточных разностей с известняками.

Среди черных аргиллитов и известняков встречаются прослои пирокластических пород. Витрокластические туфы (2422—2427 *м*) очень близки по составу и структуре к аналогичным разностям, широко развитым в интервале 2437—2509 *м*. Они светло-серые, почти белые, бластопепловой структуры. Основная масса раскристаллизована не полностью и имеет стекловатую, местами микрочешуйчатую структуру; в ней хорошо заметны отдельные пепловые частицы рогульчатой и серповидной формы, не раскристаллизованные, темно-серые, малопрозрачные. Кристаллокластов кварца и плагиоклазов мало (менее 5%), размер их 0,1—0,2 *мм*. Весь туф значительно каолинизирован, серицитизирован и участками кальцитизирован.

Сильно кальцитизированные витро-кристалло-литокластические туфопесчаники и туфоалевролиты (2316—2327 *м*) серые и светло-серые, на 40—50% состоят из вторичного кальцита, целиком замещающего цемент и частично различные обломки. Среди последних примерно в равных количествах (по 10—15%) присутствуют буроватые изотропные вулканические стекла, бурые ожелезненные и хлоритизированные порфириты с микролитовой или андезитовой структурой,

порфириты и кварцевые порфириты с фельзитовой основной массой, остроугольные зерна кварца и свежие идиоморфные призматические кислые плагиоклазы.

Песчаник хорошо отсортированный мелкозернистый полимиктовый сложен обломками кварца, олигоклаза (№ 25—27), микроклина, биотита, халцедона, стекол и кислых эффузивов. Меньше мусковита, хлорита и рудных минералов. Цемент кальцитовый (20—25%) поровой, он замещает и часть обломочных зерен.

Фораминиферы найдены в породах из разных интервалов пачки. Из интервала 2338—2435 *м* описанные *Archaediscus* ex gr. *donetzianus*, *Eostaffella varvariensis* соответствуют нижнебашкирскому подъярусу среднего карбона. В интервале 2432—2435 *м* найдены *Eostaffella* ex gr. *mosquensis*, *E.* ex gr. *parva*, *Asteroarchaediscus baschkiricus*, *Neoarchaediscus postrugosus*. Выше по разрезу



Рис. 7. Известняк органогенный шламовый, глинистый, углистый (интервал 2399,4—2406,4 *м*) из верхней известняково-аргиллитовой пачки.

(интервал 2428,3—2431,3 *м*) встречены *Eostaffella varvariensis umbonata*, *Asteroarchaediscus* ex gr. *baschkiricus* (интервал 2422,7—2428,8 *м*), *Bradyina* ex gr. *cribrostomata*, *Eostaffella* cf. *parastruvei*, *E.* ex gr. *acuta* (*E.* sp. nov.), *E.* cf protvae, *Asteroarchaediscus* ex gr. *baschkiricus* (интервал 2399,9—2406,4 *м*). В известняках самого верхнего интервала пачки (2316—2336 *м*) обнаружен наиболее богатый комплекс фораминифер *Bradyina cribrostomata*, *Asteroarchaediscus subbaschkiricus*, *A.* ex gr. *baschkiricus* (рис. 8, *б*), *A. ovoides*, *Neoarchaediscus rugosus*, *N. parvus*, *Eostaffella prisca ovoidea* (рис. 8, *в*), *E.* ex gr. *acuta*, *E. pseudostruvei*, *E. pseudostruvei angusta*, *E.* ex gr. *pseudostruvei* (*E.* sp. nov.) (рис. 8, *г*), *E. varvariensis umbonata*, *E. parastruvei*, *E.* ex gr. *mosquensis*, *E.* ex gr. protvae (рис. 8, *д*), *Pseudostafella* ex gr. *compressa*, *Ps.* ex gr. *antiqua* (рис. 8, *е*).

Приведенные выше определения фораминифер из известняков описываемой толщи, а также из более глубоких горизонтов (2597,8—2602,7 и 2509,7—2512,7 *м*) позволяют уверенно относить всю нижнюю часть разреза скважины (ниже 2316 *м*) к башкирскому ярусу среднего карбона или даже к его нижнему подъярусу — бедакскому горизонту, поскольку в верхней части разреза встречены характерные для этого горизонта формы (в нижних прослоях известняков комплекс определен только как башкирский). Они сопоставимы также со свитой C_1^5 Донбасса [1].

VI. Пачка темных средних и основных туфов и туфолав, туфопесчаников, туфогравелитов и туфоаргиллитов (2175—2316 *м*) резко отделяется от нижележащих пород темно-зеленой окраской. Вверх по разрезу отмечается незначительное раскисление пород: в них появляются единичные зерна кварца, отсутствующие в нижней толще.

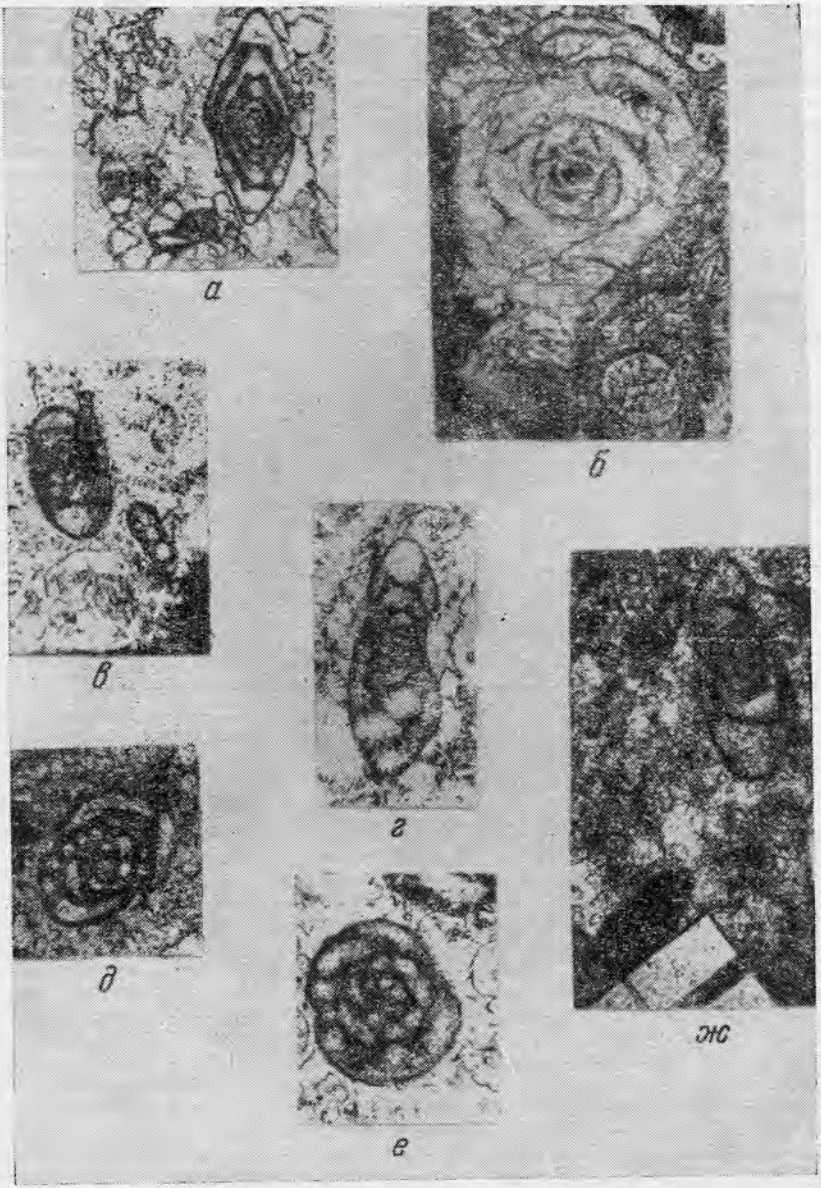


Рис. 8. Микрофауна башкирского яруса из скв. 4 Курганчик, *а* — Ozowainella sp. (интервал 2597,8—2602,7 *м*) из нижней известняково-аргиллитовой пачки; с глубины 2316—2336 *м*; из верхней известняково-аргиллитовой пачки:

б) — *Asteroarchaeodiscus* ex gr. *baschkiricus*, *в*) — *Eostafella prisca*, ovoidea, *г*) — ex gr. *pseudostruvei E.* sp. nov., *д*) — *Eostafella* ex gr. *protvae*, *е*) — *Pseudostafella* ex gr. *antiqua*, *ж*) — *Eostafella* sp. nov.

Туфы и туфолавы различной структуры и состава преобладают в разрезе описываемой толщи. Среди темно-зеленых, почти черных туфов, присутствуют витро-кристалло-литокластические разности основного и среднего состава, средне- и крупнопсаммитовой (рис. 9) и мелкогравелитовой, реже мелкопсаммитовой структуры. Количество пирокластического материала изменяется от 45—50 до 70—80% в витрокластических разностях. В его составе встречены обломки вулканических стекол, бурых в проходящем свете, изотропных или частично раскристаллизованных с появлением микролитовых структур. Они повсеместно хлоритизированы, сильно ожелезнены — гематитизированы, иногда лейкоксенизированы. Лейкокласты (от 5—10 до 30—40%), как и вулканические стекла, буроватые, ожелезненные и хлоритизированные, представлены обломками порфиритов и базальтов с микролитовой, иногда миндалекаменной структурой, с миндалинами, выполненными хлоритом. Количество кристаллокластов невелико и не превышает 30—40%, обычно же их не больше 5—10%. Большая

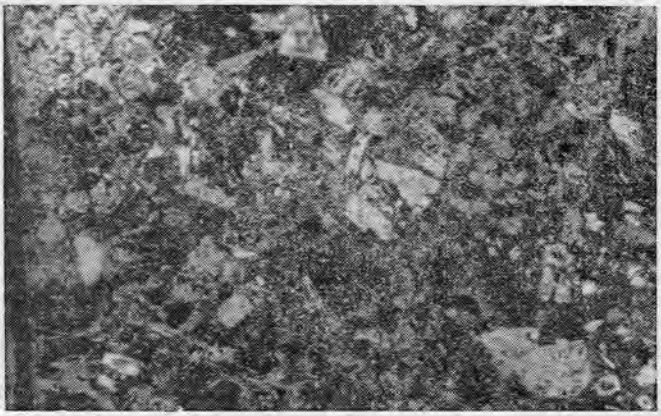


Рис. 9. Туфопесчаник кислый лито-витро-кристаллокластический из верхней толщи средних и основных вулканогенных пород. Видны обломки эффузивов, стекла, полевых шпатов и поры, заполненные хлоритом (интервал 2297,8—2305,1 *м*).

часть их представлена плагиоклазами (№ 38—40) сильно измененными: серицитизированными, кальцитизированными и иногда замещенными сидеритом. Встречаются единичные зерна кварца. Цементирующая часть туфов (20—40%) представлена в основном пеннином, магнетитом, гематитом и лейкоксеном, в незначительном количестве кальцитом. Первичная природа цемента неясна, так как отсутствуют остаточные структуры. Он мог образоваться и за счет пеплового материала и в результате изменения лав.

Туфолавы очень близки по составу пирокластов к описанным выше туфам и отличаются от них только отчетливыми следами течения в цементирующей части, что говорит о первично лавовом ее характере. При этом состав собственно лавы и туфового материала очень близок и соответствует андезитовому порфириту. Туфолавы литокластические, реже литокристаллокластические зеленовато-серые и серые с розовато-серыми пятнами полевых шпатов имеют средний и основной состав и крупнопсаммитово-псеффитовую структуры. Пирокластический материал (60—80%) представлен главным образом литокластами, среди которых преобладают обломки андезитовых порфиритов порфировой структуры с микролитовой и витрофировой основной массой и вкрапленниками сильно серицитизированных и каолинизированных плагиоклазов. В меньшем количестве и неповсеместно присутствуют литокласты сильно ожелезненных, бурых миндалекаменных базальтовых порфиритов микролитовой структуры с миндалинами,

выполненными хлоритом, халцедоном и магнетитом, реже кварцем, также сравнительно редки обломки эффузивов более кислого дацитового состава с фельзитовой основной массой и вкрапленниками олигоклаза (№ 27—29) и биотита. Литокласты повсеместно хлоритизированы. Кристаллокласты встречены в отдельных прослоях, где они составляют до 10—20% пирокластической части породы и целиком представлены каолинизированными и серицитизированными плагиоклазами андезитового состава. Цементирующая пирокластический материал лава среднего, андезитового состава микролитовой и витрофировой структуры имеет отчетливые следы течения, сильно серицитизирована и меньше хлоритизирована, а в отдельных интервалах кальцитизирована так, что возникают участки вторичного кальцитового цемента. Кальцит, а в ряде образцов и сидерит, замещают частично или полностью не только цемент, но и литокласты, иногда образуют своеобразную каемку обрастания вокруг последних. В самой цементирующей лаве нередко возникают миндалины, выполненные халцедоном, хлоритом и магнетитом.

Туфопесчаники, встреченные только на глубине 2266—2274 *м*, зеленовато-серые несколько более светлые, чем туфы, неотсортированные, мелко- и среднепсаммитовой структуры. В составе их кластической части (75—80%) преобладают обломки средних и кислых вулканических стекол (65—75% обломков) изотропных или слабо раскристаллизованных с микролитовой и микрофельзитовой структурой, остроугольные и полуокатанные зерна кварца (10—15%) и плагиоклазов (10—15%) типа основного олигоклаза и кислого андезина. Цемент туфопесчаников (20—25%) хлоритовый и кальцитовый. Хлорит замещает также и обломки андезитовых порфиритов. Туфопесчаники рассечены немногочисленными трещинками, выполненными кальцитом.

Туфоаргиллиты алевритистые, присутствующие только в низах пачки (2297—2316 *м*), черные и темно-серые углистые тонкослоистые. Слоистость косая линзовидная, неправильная, заметна благодаря различному содержанию углистого вещества и вулканогенного материала и неодинаковой степени пиритизации последнего. Основная масса (70—80%) сложена глиной и хлоритизированным пепловым пелитовым материалом, соотношение между которыми меняется от слойка к слойку. Количество пепла возрастает в прослоях, обогащенных пирокластическим материалом песчаной и алевролитовой размерности и обедненных углистым материалом. Структура цементирующей части этих прослойков становится микрофельзитовой, местами микролитовой. В слойках глинисто-углистых пепла меньше, появляются, помимо тонкорассеянного углистого материала, сравнительно крупные (до 0,5 *мм*) обломки обугленных растительных остатков, которые в ряде участков целиком или частично замещаются пиритом. Примерно четверть породы сложена пирокластами размером 0,05—0,1 *мм*, редко до 0,5 *мм*, представленными остроугольными неправильными и призматическими идиоморфными кристаллами плагиоклазов, часто серицитизированных, обломками изотропных вулканических стекол и эффузивных пород микрофельзитовой и микролитовой структуры и единичными зернами кварца.

Порфириты, андезитовые и дацитовые (рис. 10) прерывают толщу туфов и близких к ним пород. Они сходны по составу и структуре к литокластам описанных туфов и туфолав. В некоторых образцах керна виден почти вертикальный контакт туфов и порфиритов, по которому происходит осветление эндоконтактной зоны последнего. Цвет порфиритов в нижних интервалах зеленовато-серый, в верхах буровато- и кирпично-серый, вкрапленники плагиоклазов окрашены в светло-желтые тона и хорошо заметны под микроскопом. Структура пород порфировая и гломеропорфировая, основная масса имеет витрофировое и микролитовое, участками флюидальное строение. Вкрапленники (30—40%) представлены идиоморфными таблитчатыми кристаллами плагиоклазов (№ 35—39) размером 0,5—3 *мм* или их сростками: они серицитизированы, и нередко частично замещены хлоритом или кальцитом. Кроме того, присутствуют псевдоморфозы лимонитизированного скрытокристаллического сидерита (по пироксену?) призматического или восьмиугольного габитуса размером от 0,1 до 1 *мм*. В других случаях псевдоморфозы по железомагнезиальным материалам образованы кальцитом и хлоритом: внутри последних в наиболее кислых разностях сохраняются небольшие остаточные зерна биотита. Основная масса порфиритов

(45—50%) сложена вулканическим стеклом (30—35%), на фоне которого заметны микролиты плагиоклазов (до 10%) и мелкие изометрические кристаллы лейкоксена (до 2%). В ряде образцов наблюдается сильная хлоритизация и серицитизация основной массы, вплоть до почти полного замещения вулканического стекла агрегатами мелких зерен серицита и хлорита; в этих же участках образуются мелкие лейсты зеленой слюды. По-видимому, подобные изменения связаны с постмагматическими гидротермальными процессами, что подтверждается присутствием в этих породах тонких волосяных трещин, по которым и проникали минералообразующие растворы. В образцах из верхней части описываемой толщи в основной массе присутствуют сидеритовые розетки, связанные уже с процессами гумидного анаэробного выветривания. Небольшое количество миндалин выполнено светло-зеленым хлоритом и кальцитом.

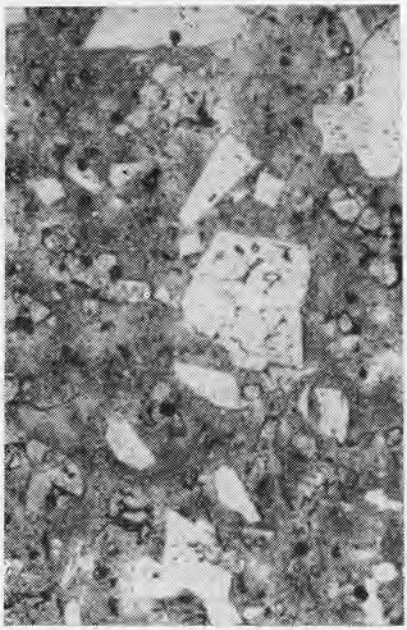


Рис. 10. Андезитовый порфирит гломеропорфировой структуры с микролитовой основной массой. Видны порфиробласты разрушенного среднего плагиоклаза и псевдоморфозы сидерита по темноцветным минералам (интервал 2204,9—2212,3 *м*).

В верхней части пачки примерно с глубины 2270 *м* породы становятся светло-зелеными, местами зеленовато-серыми, появляются красноцветные прослои, количество последних возрастает вверх по разрезу, и с глубины 2207 *м* вплоть до подошвы юрских отложений они целиком слагают керн.

Самые верхние интервалы доюрского разреза (2207—2175 *м*) целиком сложены породами, представляющими собой каолинитово-железистую кору выветривания лав. Основная масса породы бурая, малопрозрачная, почти целиком сложена лимонитизированным гематитом с отдельными зернами магнетита и лейкоксена. Только отдельные участки имеют бластомикролитовую структуру, но и они полностью серицитизированы и сильно ожелезнены. Появление в породах верхней части изученного разреза вначале более светлых окрасок, а затем красных тонов связано, возможно, с гумидным выветриванием, каолинизацией и появлением ожелезненной коры выветривания в самой верхней части доюрского разреза. О субаквальных условиях изучения этих лав говорит их насыщенность пустотами и миндалинами, заполненными каолинитом, серицитом, халцедоном и хлоритом; последний обычно светло-зеленый, но в некоторых случаях буровато-красный за счет ожелезнения.

Выше красноцветных лав без каких-либо заметных переходных разностей в том же интервале отбора керна (2171,5—2179,5 *м*) залегают сероцветные песчаники и алевролиты, обогащенные слюдой и углистыми остатками, несомненно относящиеся уже к терригенным отложениям угленосной юры.

Таким образом, в разрезе скв. 4 Курчанчик от глубины 2316 *м* и до забоя 2603 *м* впервые для территории Юго-Западного Прикаралья и Устюрта описаны фаунистически охарактеризованные отложения башкирского яруса среднего карбона. Вышележащая пачка основных и средних пирокластических пород, прорванных жилами порфиритов, содержит прослой черных известковистых аргиллитов, аналогичных встречаемым ниже, хотя и не содержит фауну. Между достоверно установленными отложениями башкирского яруса и вышележащей пачкой темно-зеленых пирокластических пород отмечается постепенное изменение состава туфов от кислых в основании разреза к более основным в верхней

фаунистически неохарактеризованной части разреза. Появление в средней и верхней частях среднекаменноугольных отложений более основных вулканических пород известно в соседних обнаженных районах, в частности в Южном Гиссаре и в его юго-западных отрогах [3]. Эти данные позволяют условно относить всю верхнюю часть доюрских пород скв. 4 Курчанчик к среднему карбону, при этом тип разреза, несомненно, гиссарский, а не кызылкумский.

Присутствие отложений допермо-триасовой части переходного комплекса установлено также в целом ряде скважин соседних участков Туранской плиты. Так, на Сарыкамышской перемычке в скв. 1 Сарыкамыш ниже глубины 2130 *м* и в скв. 3 Койкырлан ниже 2514 *м* залегают серые аргиллиты и известняки с многочисленными спикулами губок, выполненными халцедоном или замещенными кальцитом, аналогичные описанным в скв. 4 Курчанчик.

Туфы и лавы основного и среднего состава, близкие по характеру к породам, вскрытым скв. 4 Курганик, подняты из скв. 4, 8, 9, 11 Гугуртли. Во всех этих районах породы предполагаемого нижне- и среднекаменноугольного времени почти не дислоцированы и не несут следов регионального метаморфизма.

Также не метаморфизованы и не дислоцированы осадочно-вулканогенные породы кислого состава Каракумского и Карабогазского сводов, среди которых известны туфы с абсолютным возрастом 273 млн. лет и которые рядом исследователей, в том числе и нами, относятся к пермо-карбоновому времени. Возраст гранитоидных батолитов этих сводов девонский (нижнекаменноугольный?) — 310—350 млн. лет, в отличие от верхнекаменноугольного — нижнепермского возраста гранитоидов Кызылкумов, Южного Тянь-Шаня и Бухарской зоны, известных из обнажений и по керну глубоких скважин.

В то же время близкие по фациальным особенностям нижне- и среднекаменноугольные породы известны в пределах Бухарской зоны. Здесь они уплотнены и дислоцированы. Их нижне- и среднекаменноугольный возраст определен по фауне в ряде скважин. Так, в скв. 6 Сеталантепе на глубине 1427—1432 *м* вскрыты отложения, содержащие форминиферы рода *Profusulinella* (?), известного только в среднем карбоне. В скв. 6 Зекры в известняках интервала 2985—2987 *м* определена *Schubertella lata*, указывающая на московский ярус. Более широк возрастной диапазон *Asteroarchaediscus*, *Endothyra* sp. *Textulariidae* sp. indet, определенных из скв. 1 Свердловской (2139—2141 *м*), а также встреченных в скв. 3 Кокчи (2575—2576 *м*) *Lasiodiscus* sp. *Textulariidae*.

Эти формы, несомненно, подтверждают наличие здесь нижне- и среднекаменноугольных отложений. Кроме того, литолого-петрографические исследования позволили отнести к отложениям каменноугольного комплекса и эффузивно-осадочные породы, вскрытые целым рядом других скважин: скв. 201, 203 Нукус, скв. 1 Даутепе, скв. 1 Янгиказган, скв. 1 Аккум, скв. 3 Кимерек, скв. 1, 2 Свердловская, скв. 6, 7 Кокчи, скв. 2, 4, 6 Сарыташ, скв. 1 Караулбазар, скв. 4 Джаркак, скв. 1, 4 Юлдузкак, скв. 2 Каракатай, скв. 3 Ташлы [6].

Все эти данные приводят к выводу о различном ходе геологической истории Каракумской и Бухаро-Хивинской частей Туранской плиты в девонское и каменноугольное время. Стабилизация Каракумской части Туранской плиты [2, 4, 5] произошла в каледонское время, поэтому накопление промежуточной посторогенной толщи началось здесь в среднем, а возможно, и в нижнем карбоне. При этом можно говорить о двучленном строении промежуточного этажа, в составе которого выделяются каменноугольные (или каменноугольно-нижнепермские) вулканогенно-осадочные и пермо-триасовые красноцветные терригенные толщи. Таким образом, изложенные данные говорят о том, что в верхнегерцинское время в Каракумской части Туранской плиты отсутствовали типичные геосинклинальные условия: территория была жесткой глыбой, раскалывавшейся на ряд приподнятых и опущенных блоков; в последних и происходило интенсивное накопление промежуточного комплекса. В то же время в Бухаро-Хивинской зоне, так же как и в Кызыл-Кумах, в течение нижнего и среднего карбона геосинклинальные условия сохранились, гранитоидный батолитовый магматизм и основная орогеническая фаза приурочена здесь к верхнекарбоновому нижнепермскому времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг А. И., Бражникова П. Е. Стратиграфические схемы карбона Донбасса. Изд-во «Наукова Думка», 1960.

2. Бакиров А. А., Князев В. С., Чарыгин А. М. Современная структура складчатого фундамента Туранской плиты. Советская геология № 4, 1966.

3. Баратов Р. Б. Интрузивные комплексы южного склона Гиссарского хребта и связанное с ними оруденение. Изд. Дониш, Душанбе, 1966.

4. Князев В. С., Кононова И. Б., Флоренский П. В., Чарыгин А. М., Шнип О. А. Складчатый фундамент Туранской плиты и промежуточный комплекс пермо-триаса. В кн. «Геологические условия и основные закономерности размещения нефти и газа эпигерцинской платформы юга СССР», т. 1. Гостоптехиздат, 1963.

5. Князев В. С., Чарыгин А. М. История развития поверхности складчатого фундамента Западного Узбекистана и Восточной Туркмении в мезо-кайнозое. Труды МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, вып. 61, 1965.

6. Князев В. С., Флоренский П. В., Чарыгин А. М. Геологическое строение доюрской поверхности Туранской плиты. Советская геология, № 6, 1967.

7. Соловьева М. Н. Стратиграфия и фузулиновые зоны среднекаменноугольных отложений Средней Азии. Труды ГИН АН СССР, вып. 76, 1963.

РЕШЕНИЕ НАУЧНОГО СЕМИНАРА ПО ПРОБЛЕМЕ «СТРАТИГРАФИЯ, ЛИТОЛОГИЯ, УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРМСКИХ И ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ В СВЯЗИ С ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ»

г. Москва 25—28 января 1967 г

Научный семинар по проблеме «Стратиграфия, литология, условия формирования и коллекторские свойства пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью» был организован Московским институтом нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина с целью подведения итогов и выработки дальнейших направлений в исследовании пермских и триасовых отложений Прикаспийской и Днепровско-Донецкой впадин, Предуральского прогиба и сопредельных районов.

На семинар было представлено 78 докладов ведущими научно-исследовательскими и учебными институтами (ГИН АН СССР, Актюбинское отделение института геологии и геофизики, ВНИГНИ, ВНИГРИ, ВНИИГаз, ВНИИНГП, ВСЕГЕИ, Гурьевский институт геологии и геофизики, ИГ и РГИ, Казахский политехнический институт, Камский филиал ВНИГНИ, Ленинградский горный институт, МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, НВНИИГГ, НИЛзарубежгеология, НИИ геологии при СГУ, Оренбургская комплексная лаборатория ВНИГНИ, Саратовский Государственный университет им. Чернышевского, Укр.НИГРИ, Черниговская экспедиция Укр.НИГРИ) и производственными организациями (трест Актюбнефтеразведка, Актюбинская геофизическая экспедиция, ВАГТ, трест Волгограднефтегазразведка, Волго-Донское геологическое управление, Второе гидрогеологическое управление, Западно-Казахстанское геологическое управление, Озинковская геологическая партия Союзбургаза, трест Уральскнефтегазразведка, трест Черниговнефтегазразведка). В работе семинара принимали участие более 300 специалистов.

Пятилетним планом развития народного хозяйства намечено довести к 1970 г. добычу нефти до 345—355 млн. *т* и газа до 225—240 млрд. *м*³. Однако в этих планах пока еще не учитываются ресурсы нефти и газа, которые будут получены из пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы. Открытие в последние годы залежей нефти и газа в пермских и триасовых отложениях на площадях Кенкияк и Буранкуль в Прикаспийской впадине, на Вешняковской и Щербаковской площадях в Волгоградском Поволжье, на Совхозной площади в Оренбургской области, открытие восьми месторождений в Днепровско-Донецкой впадине ставит эти отложения в число перспективных в отношении нефтегазоносности.

Дальнейший успех нефтепоисковых работ зависит от детального изучения стратиграфии, литологии, условий залегания, фациальных особенностей и коллекторских свойств пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы. Именно эти вопросы и были рассмотрены на пленарном заседании и на четырех секциях семинара.

Доклады, заслушанные на семинаре, свидетельствуют о значительных успехах в изучении пермских и триасовых отложений и выяснении перспектив

их нефтегазоносности. Эти успехи обусловлены возросшим объемом буровых работ и геофизических исследований. Интересный материал получен в результате бурения серии глубоких разведочных скважин на территории Прикаспийской и Днепровско-Донецкой впадин. Принципиально новый материал получен в результате бурения в центральных районах Прикаспийской впадины Аралсорской сверхглубокой скважины. При обработке материала этой скважины выполнен комплекс промыслово-геофизических, геохимических, палеонтологических, литолого-петрографических, минералогических, химических, люминисцентно-битуминологических, термических, электронномикроскопических, рентгеноструктурных, электронографических исследований, а также проведены определения пористости и проницаемости пород, содержания органического углерода, количественное изучение окраски пермских и триасовых отложений. Такое комплексное исследование каменного материала и промыслово-геофизических данных по разрезу Аралсорской сверхглубокой скважины позволило получить уникальные сведения о петрофизических свойствах горных пород, залегающих на больших глубинах в условиях высоких давлений и температур.

На заседании секции «Стратиграфия и условия формирования верхнепермских и триасовых отложений» заслушано 17 докладов и 19 выступлений в прениях. В результате были отмечены значительные успехи в деле изучения стратиграфии и литологии верхнепермских и триасовых отложений Прикаспийской впадины.

В восточной части Прикаспийской впадины мощная толща красноцветных и пестроцветных пород в результате палеонтологических исследований расчленена на верхнепермские и нижнетриасовые отложения. В составе верхнепермских отложений выделены казанский и татарский ярусы, причем последний расчленен на нижне- и верхнетатарский подъярусы. В нижнетатарских отложениях выделены ветлужская серия индского яруса и баскунчакская серия оленекского яруса.

Изучение уникального разреза триасовых отложений скважины СГ-1 площади Аралсор и других скважин центральных районов Прикаспийской впадины позволило выделить в этой мощной толще отложения нижнего триаса (ветлужская и баскунчакская серии), отложения предположительно средне-верхнетриасового возраста (зона *Gemmanella parva*) и верхний триас (карнийский, норийский и рэтский ярусы).

В то же время разные исследователи в разном объеме выделяют казанские и татарские ярусы, по разному понимают стратиграфическое положение белебеевской свиты. Следует отметить и разногласия, возникшие при обсуждении палеонтологической обоснованности выделения, объема и границ уфимских отложений и среднего триаса, а также недостаточную обоснованность границы верхней перми и нижнего триаса.

Участники семинара считают необходимым подчеркнуть следующее.

1. Уфимские отложения, выделяемые в Прикаспийской впадине, соответствуют согласно последнему решению МСК соликамской свите и лежащим над ней медистым песчаникам. Ряд исследователей не согласны с этим и определяют возраст соликамской свиты как казанский. Причем, те и другие в качестве обоснования своей точки зрения приводят один и тот же палинологический комплекс. Для решения этого вопроса необходимо изучить палинологический комплекс на заведомо уфимских отложениях, лежащих под казанскими морскими отложениями.

2. В верхней части белебеевской свиты, не содержащей слоев с морской казанской фауной у г. Белебея, обнаружен комплекс остракод, характеризующий нижнеустьинский горизонт основания татарского яруса. Возраст белебеевской свиты необходимо установить последующими палеонтологическими исследованиями отложений пограничных слоев верхнеказанского и нижнетатарского подъярусов.

3. Выделенные в ветлужской серии в разных частях Русской платформы фаунистические зоны имеют местное значение и на данном этапе изученности не всегда подтверждаются при межрегиональной корреляции. Необходимо более детальное исследование отложений ветлужской серии по всем

встречающимся в разрезах группам организмов как в Прикаспийской впадине, так и в других регионах Русской платформы.

4. С целью однозначного ответа на вопрос о существовании в пределах Прикаспийской впадины среднего триаса, его объема и границ необходимо провести детальное и широкое изучение пелиципод, остракод и харовых в отложениях зоны *Gemmanella parva* и в породах индерской свиты.

5. Ввиду редкой встречаемости органических остатков в красноцветных и пестроцветных верхнепермских и нижнетриасовых отложениях, для расчленения и сопоставления этих отложений следует привлекать данные промыслово-геофизических исследований и проводить широкие литолого-петрографические и минералогические исследования.

На заседаниях секции «Условия залегания, коллектора и перспективы нефтегазоносности верхнепермских и триасовых отложений» было заслушано 14 докладов и 5 выступлений в прениях.

Участники семинара отмечают возросший интерес исследователей к изучению литологических особенностей и коллекторских свойств верхнепермских и нижнетриасовых отложений. Коллекторские толщи в верхнепермских и триасовых отложениях распространены в пределах всей Прикаспийской впадины. Проведенные исследования позволили в общих чертах установить характер распределения коллекторов и выявить благоприятные для скопления нефти и газа отложения и площади. Отмечается ухудшение коллекторских свойств верхнепермских и триасовых пород в пределах Актюбинского Приуралья. Некоторые разногласия возникли по площадному изменению коллекторских свойств: согласно одной точки зрения лучшими коллекторскими свойствами обладают породы, приуроченные к куполам и прикупольным зонам, по мнению других исследователей коллекторские свойства верхнепермских пород улучшаются в межкупольных участках.

Участники семинара особо подчеркивают возможность открытия залежей нефти и газа в глубинных недрах Прикаспийской и Днепровско-Донецкой впадин и в других районах СССР в связи с установлением в разрезе Аралсорской сверхглубокой скважины коллекторов с высокими коллекторскими параметрами на глубине около 6000 *м*.

В отдельных сообщениях рассмотрена зависимость коллекторских параметров от состава пород, эпигенетических изменений и глубины залегания. В ряде докладов изложена методика геофизических, фациальных и палеогеографических исследований.

Участники семинара отмечают следующее.

1. Верхнепермские и триасовые отложения являются высокоперспективными в отношении нефтегазоносности. Основные перспективы этих отложений следует связывать с межкупольными поднятиями и крутыми склонами соляных куполов. Рекомендуется проведение специальных геофизических исследований с целью выявления структурных ловушек в пермских и триасовых толщах в межкупольных зонах Южной Эмбы.

2. Для изучения условий залегания пермских и триасовых отложений и строения склонов соляных куполов рекомендуется комплексировать детальную гравиметрическую съемку и РНП или МОВ, КМПВ, РНП и скважинную сейсморазведку.

3. Необходимо шире внедрять в практику сейсморазведочных работ способ общей глубинной точки, которая позволяет изучать скоростную характеристику разреза.

4. При изучении коллекторских свойств верхнепермских и триасовых отложений необходимо учитывать влияние литологического состава пород (структуры и типа цемента, состава глинистых минералов), глубину залегания и особенности постседиментационных преобразований пород.

5. Одновременно необходимо выявить и изучить региональные покрышки, их распространение и петрографо-литологические особенности.

6. Наличие залежей нефти и газа в верхнепермских отложениях может свидетельствовать о нефтеносности как нижележащих, так и вышележащих горизонтов осадочного чехла.

7. Возможная нефтегазоносность глубинных недр Прикаспийской впадины представляет особый интерес. В скв. СГ-1 Аралсор на больших глубинах обнаружены слабо сцементированные песчаники.

8. При проведении разведочных работ следует обращать внимание на поиски литологических залежей в верхнепермских и триасовых отложениях.

9. При оценке перспектив нефтегазоносности пермских и триасовых отложений следует учитывать также фациальные особенности и палеогеографическую обстановку в период формирования этих отложений.

На заседании секции «Особенности строения нижнепермских отложений в связи с их нефтегазоносностью» заслушано 17 докладов и 20 выступлений в прениях.

Представленные сообщения касаются геологического строения трех крупных нефтегазоносных территорий, в которых развит комплекс нижнепермских отложений: Прикаспийская впадина с прилегающими к ней районами Волго-Уральской области, Пермское Приуралье и Днепровско-Донецкая впадина.

Северному Прикаспию было посвящено 10 докладов. Содержащиеся в докладах материалы значительно дополняют и уточняют существующие представления о строении подсолевых отложений прибортовых зон. Были рассмотрены схемы структурной зональности периферийной части Прикаспийской впадины, особенности строения основных тектонических элементов.

Большое внимание в докладах было уделено проблеме рифового обрамления Прикаспийской впадины. Были приведены данные, указывающие на возможность образования рифовых тел на западном обрамлении Прикаспийской впадины. Предприняты попытки геологической интерпретации сейсмических профилей в плане выделения рифовых тел. Предположительно намечено положение рифового барьерного обрамления.

При обсуждении докладов было установлено, что подсолевые нижнепермские отложения являются одним из возможно нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины, а новый фактический материал позволяет ставить вопрос о возможности существования рифового обрамления Прикаспийской впадины, с которыми могут быть связаны крупные скопления нефти и газа.

Доклады, касающиеся геологии Днепровско-Донецкой впадины, посвящены вопросам влияния штоков девонской соли на раннепермский галогенез, корреляции разрезов хемогенной толщи по промыслово-геофизическим данным, осадконакопления хемогенных и терригенных отложений, роли несогласий в пространственном размещении залежей нефти и газа в пермских и триасовых, а также в верхнекаменноугольных отложениях.

При обсуждении докладов было отмечено, что установление трансгрессивного залегания нижнепермской бахмутской серии (хемогенная толща) на подстилающих отложениях нижней перми и карбона и картамышской свиты на отложениях нижней перми и карбона открывает широкие возможности для поисков структурно-стратиграфических и стратиграфических залежей нефти и газа в нижнепермских отложениях Днепровско-Донецкой впадины. Хемогенная толща нижней перми Днепровско-Донецкой впадины хорошо расчленяется и коррелируется по промыслово-геофизическому и каменному материалу.

В разрезе нижней перми имеются перерывы и несогласия разного масштаба, существенно влияющие на пространственное размещение промышленных залежей нефти, открытых в краевых частях современного распространения этих осадков (на бортах прогибов).

По Пермскому Приуралью рассмотрены новые данные об открытии нижнепермских рифовых сооружений в пределах Юрюзано-Сылвенской депрессии. Докладчики дали подробную схему образования лагунных и лагунно-морских фаций кунгурского яруса и предложили новые направления нефтепоисковых работ.

В процессе дискуссии участниками секции предложены следующие рекомендации.

По Прикаспийской впадине

1. Провести более детальное изучение структурных и литолого-фациальных взаимоотношений нижнепермских отложений, развитых в различных частях Прикаспийской впадины и ее обрамления.

2. Сопоставить и увязать стратиграфические схемы нижнепермских отложений, развитых в прибортовых районах Прикаспийской впадины и сопредельных территорий юго-востока Русской платформы.

3. Уделить большое внимание «рифовому обрамлению», как возможным областям нефтегазонакопления.

4. Первоочередной задачей геологопоисковых работ в пределах Прикаспийской впадины считать изучение подсолевых отложений с целью выявления скоплений нефти и газа.

5. Обращать большое внимание на характер локальных сокращений мощностей ассельского яруса, так как это может служить косвенным признаком существования погребенных девонских структур.

По Днепровско-Донецкой впадине

1. Уделить большое внимание расчленению картамышской свиты и изучению ее взаимоотношений с подстилающими и покрывающими отложениями.

2. Выяснить особенности строения регрессивных и трансгрессивных хемогенных толщ, установить черты сходства и различия.

3. Провести работы по стратиграфической увязке разрезов перми и верхнего карбона Днепровско-Донецкой впадины с одновозрастными разрезами Прикаспийской впадины в свете последних данных, представленных на семинаре. Это позволит изучить особенности геологического развития юга Русской платформы в позднепалеозойское время, что, несомненно, скажется на эффективности поисково-разведочных работ.

4. Развивать поисково-разведочные работы в зонах стратиграфических и угловых несогласий в верхнекаменноугольных и нижнепермских отложениях, приуроченных к краевым частям седиментационных бассейнов. Наиболее перспективными являются районы, где эти зоны наложены на антиклинальные перегибы.

На заседаниях секции «Особенности строения пермо-триасового комплекса юго-восточного обрамления Русской платформы в связи с его нефтегазоносностью» рассмотрены вопросы геологического строения верхнепалеозойско-раннемезозойских отложений Южного Мангышлака, Туранской плиты и Предкавказья.

Участники семинара отмечают следующее.

1. За последние годы изучение верхнепалеозойско-раннемезозойского (пермо-триасового) комплекса Туранской и Скифской плит значительно продвинулось вперед. Получены новые данные по стратиграфии этого комплекса на территории Мангышлака; детально изучены его разрезы как в обнаженных районах, так и в скважинах. Получены материалы по составу и концентрации битумов в отложениях верхнего триаса, отмечено наличие коллекторов в ряде районов Туранской плиты. Полученные новые геофизические данные дают возможность судить о мощности верхнепалеозойско-раннемезозойского комплекса и условиях его залегания.

2. В настоящее время среди исследователей нет единого мнения о структурно-формационном положении верхнепалеозойско-раннемезозойского комплекса в общей схеме истории геологического развития Туранской и Скифской плит.

3. Большинство участников семинара считает, что верхнепалеозойско-раннемезозойский комплекс Северного Устюрта и Каракумской части Туранской плиты, исключая Центральный Мангышлак, сложен неметаморфизованными и слабодислоцированными породами в связи с чем его можно рассматривать как новый потенциально нефтегазоносный этаж. Особый интерес для поисков нефти и газа представляют верхнетриасовые отложения Южного и Северного Мангышлака.

Участники семинара считают необходимым поставить вопрос о подготовке структур для промышленной разведки этого комплекса и рекомендовать опробование верхнетриасовых отложений в бурящихся скважинах.

Дальнейшее изучение верхнепалеозойско-раннемезозойского комплекса необходимо продолжить в целях выяснения общей картины геологического развития и геологического строения Туранской и Скифской плит. Изучение этих отложений имеет большое практическое значение для окончательного решения вопроса о возможности выделения промышленного нефтегазоносного верхнепалеозойско-раннемезозойского этажа в пределах эпигерцинской платформы юга СССР. В этой связи особый интерес представляет проведение детальных литолого-петрографических и стратиграфических работ по изучению литологического состава, коллекторских свойств и степени диагенетических и метаморфических изменений пород, слагающих верхнепалеозойско-раннемезозойский комплекс.

Участники научного семинара одобряют инициативу Московского института нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина в деле созыва семинара, отмечают высокий научный и организационный уровень работы семинара и поручают оргкомитету семинара поставить перед соответствующими инстанциями вопрос о создании межведомственной комиссии по изучению пермских и триасовых отложений Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью. Целесообразно (не реже одного раза в два-три года) проводить научные дискуссии по геологии и нефтегазоносности пермских и триасовых отложений Русской платформы и сопредельных областей.

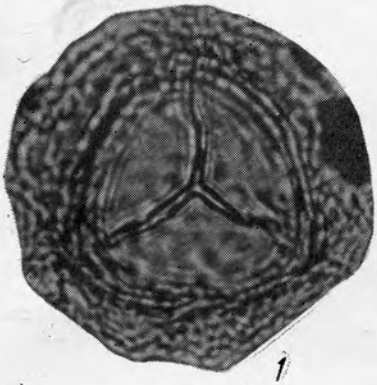
Учитывая большую научную и практическую ценность изложенных на семинаре данных, рекомендовать оргкомитету материалы и решения научного семинара по проблеме «Стратиграфия, литология, условия формирования и коллекторские свойства пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью» опубликовать в виде научного сборника.

Спорово-пыльцевой комплекс *I*

Таблица I

Скв. Шенгельший П-11, интервал 2068—2073 *м*

Рис. 1. *Lepidodendron* sp.
Рис. 2. *Azonotriletes* sp.
Рис. 3. *Vittatina cincinnata* L u b.
Рис. 4. *Vittatina vittifer* L u b.
Рис. 5. *Vittatina* sp.



1



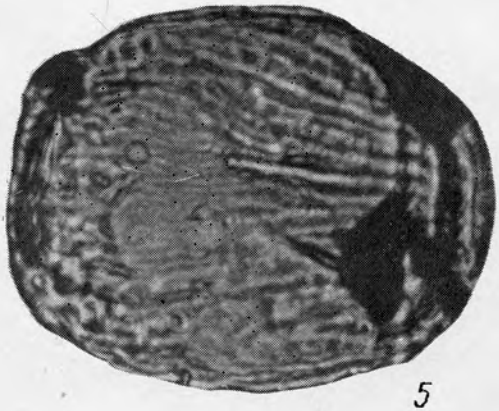
2



3



4

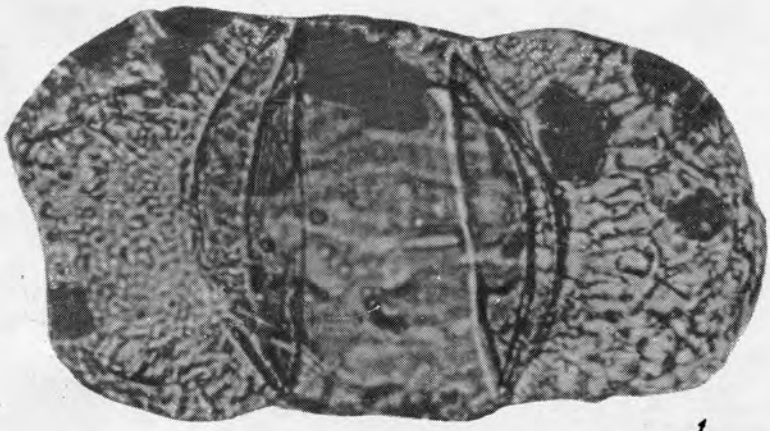


5

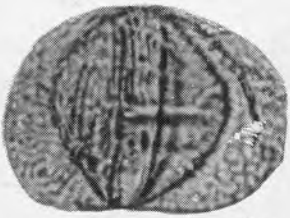
Таблица II

Скв. Шенгельший П-11, интервал 1956—1961 м

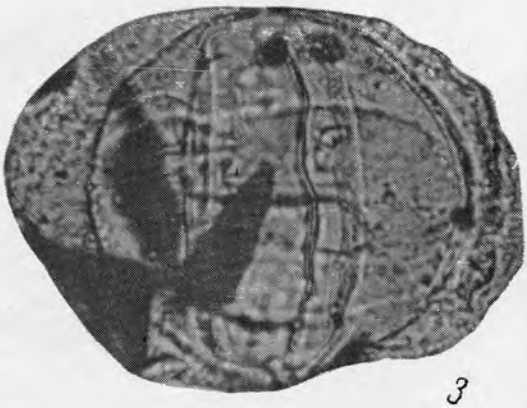
Рис. 1. *Striatoabieites brickii* S e d.
Рис. 2. *Protohaploxypinus* sp.
Рис. 3. *Striatohaplopintes latissimus* (L u b) E f r.
Рис. 4. *Protodiploxy pinus* sp.
Рис. 5. *Protoabies* sp.



1



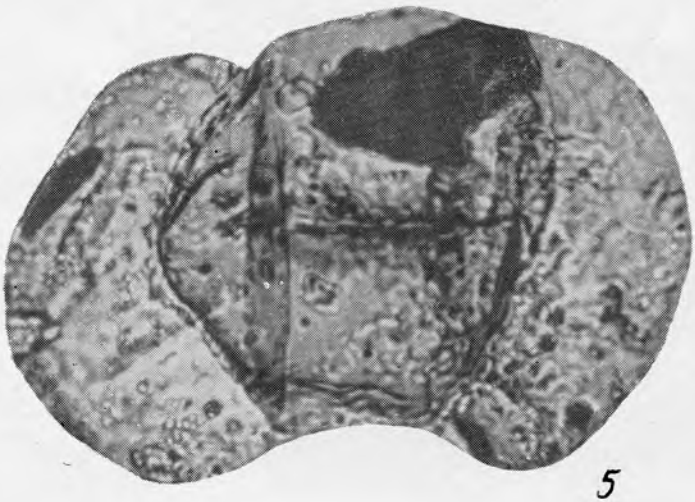
2



3



4



5

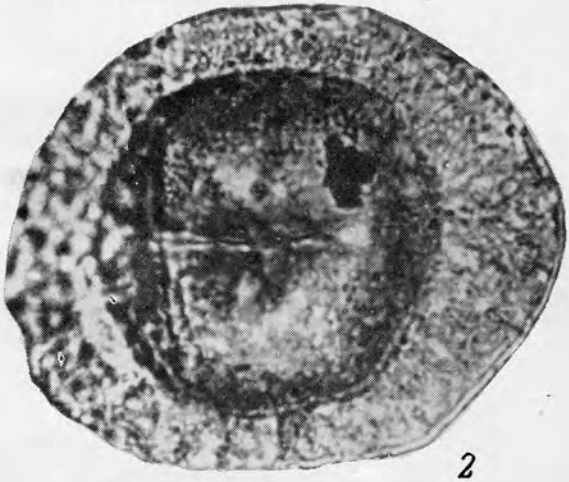
Таблица III

Скв. Шенгельший П-11, интервал 1956—1961 *м*

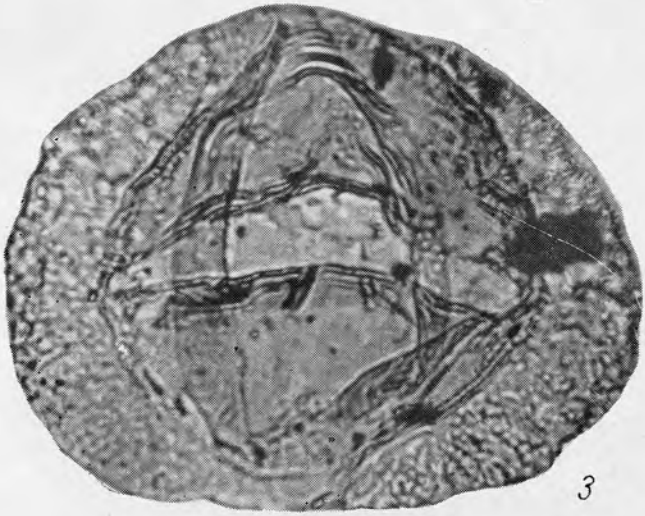
Рис. 1. *Lebachia* sp.
Рис. 2. *Lebachia* sp.
Рис. 3. *Lebachia* sp.



1



2



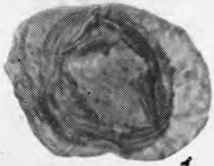
3

Спорово-пыльцевой комплекс *K*

Таблица IV

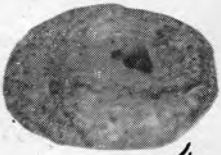
Скв. Шенгельший П-11, интервал 1873—1874 м

Рис. 1. *Protohaploxypinus* sp.
Рис. 2. *Protohaploxypinus* sp.
Рис. 3. *Protohaploxypinus* sp.
Рис. 4. *Striatohaplopinites* sp.
Рис. 5. *Striatohaplopinites verus* Efr.
Рис. 6. *Striatohaplopinites* aff. *verus* Efr.
Рис. 7, 8. *Striatoabicites* sp.
Рис. 9. *Striatohaplopinites* aff. *verus* Efr.
Рис. 10. *Striatodiplopinites* sp.
Рис. 11. *Striatoabicites* sp.


1


2

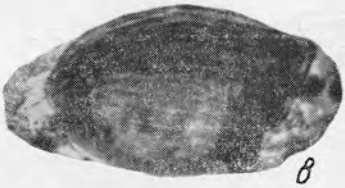

3

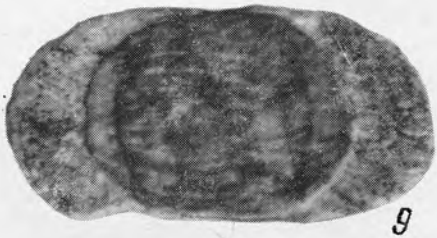

4


5


6


7


8


9


10

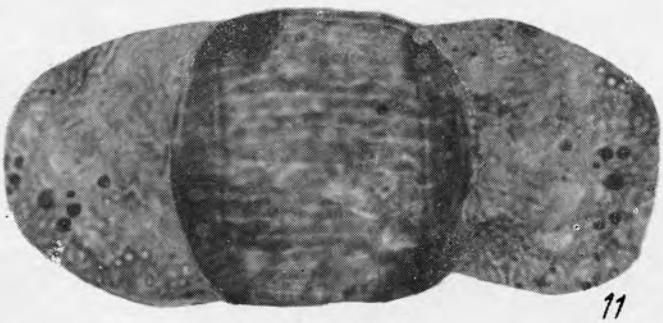

11

Таблица V

Скв. Шенгельший П-11, интервал 1873—1874 м

Рис. 1. *Vittatina* sp.
Рис. 2. *Vittatina vittifer f. minor* Samoil
Рис. 3. *Vittatina vittifer* Lub.
Рис. 4. *Vittatina* sp.
Рис. 5. *Vittatina* sp.
Рис. 6. *Vittatina* sp.
Рис. 7. *Vittatina cineinnata* Lub.
Рис. 8. *Vittatina striata* Lub.
Рис. 9. *Vittatina* sp.
Рис. 10. *Azonaletes* sp.
Рис. 11. *Azonaletes* sp.
Рис. 12. *Ginkgocy cadophytus* sp.
Рис. 13. *Ginkocy cadophytus* sp.



1



2



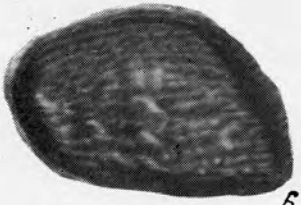
3



4



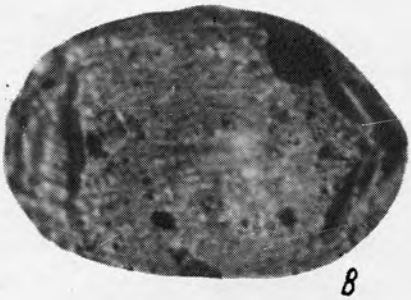
5



6



7



8



9



10



11



12



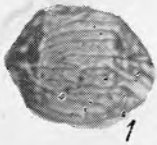
13

Спорово-пыльцевой комплекс *M*

Таблица VI

Скв. Муюн-Кум Г-1, интервал 1410—1413 *м*

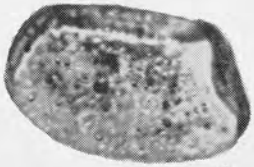
Рис. 1. *Vittatina striata f. minor* Samoil.
Рис. 2, 3, 4. Spirae.
Рис. 5, 6, 7. *Azonaletes.*
Рис. 8. *Cordaitina ornata* (Lub) Samoil.
Рис. 10. *Protodiploxypinus* sp.
Рис. 9, 11, 12, 13. Coniferae.


1


2

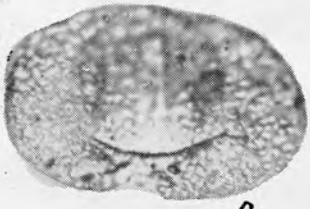

5


3


6

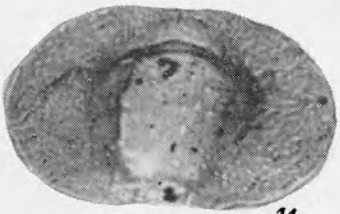

7


4


9


8


10


11

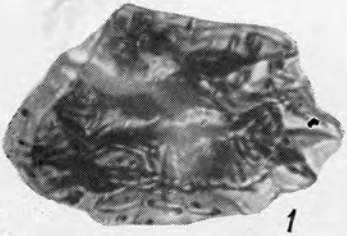

12


13

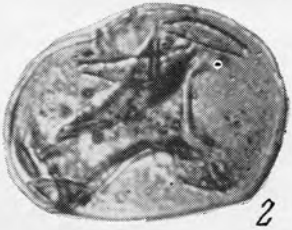
Таблица VII

Скв. Муюн.-Кум Г-1; интервал 1410—1413 м

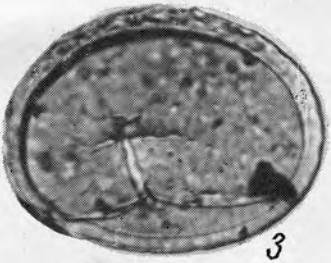
Рис. 1—3. Sporae.



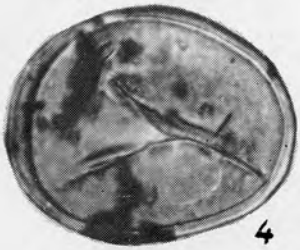
1



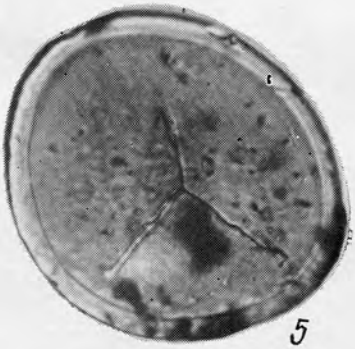
2



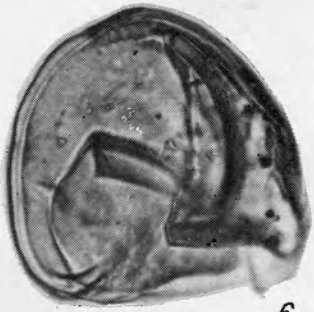
3



4



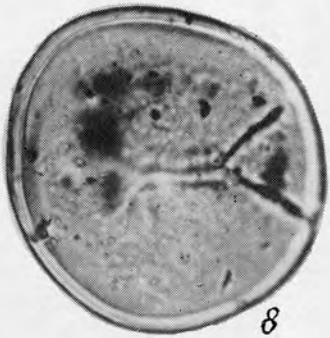
5



6



7



8

Спорово-пыльцевой комплекс *M*

Таблица VIII

Скв. Муюн-Кум Г-1, интервал 784—788 *м*

Рис. 1. Coniferae.
Рис. 2, 3. Sporae.
Рис. 5. *Protodiploxypinus* sp.
Рис. 6. *Protodiploxypinus* sp.
Рис. 7. *Vittatina* sp.
Рис. 8. *Vittatina* sp.
Рис. 9, 11. *Vittatina* sp.
Рис. 10. *Vittatina* sp.
Рис. 12. *Vittatina* sp.
Рис. 13. *Vittatina striata* Lub.


1
2
4
3
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Таблица IX

Скв. Муюн-Кум Г-2; интервал 1165—1169 м

Рис. 1. *Azonaletes* sp.
Рис. 2. *Protopodocarpus* sp.
Рис. 3. *Protocedrus.*
Рис. 4. *Protohaploxy pinus* sp.
Рис. 5. *Striatohaplopinites* sp.
Рис. 6. *Striatohaplopinis* sp.
Рис. 7. *Striatodiplopinites* sp.
Рис. 8. *Vittatina* sp.
Рис. 9—16. *Vittatina* L u b.

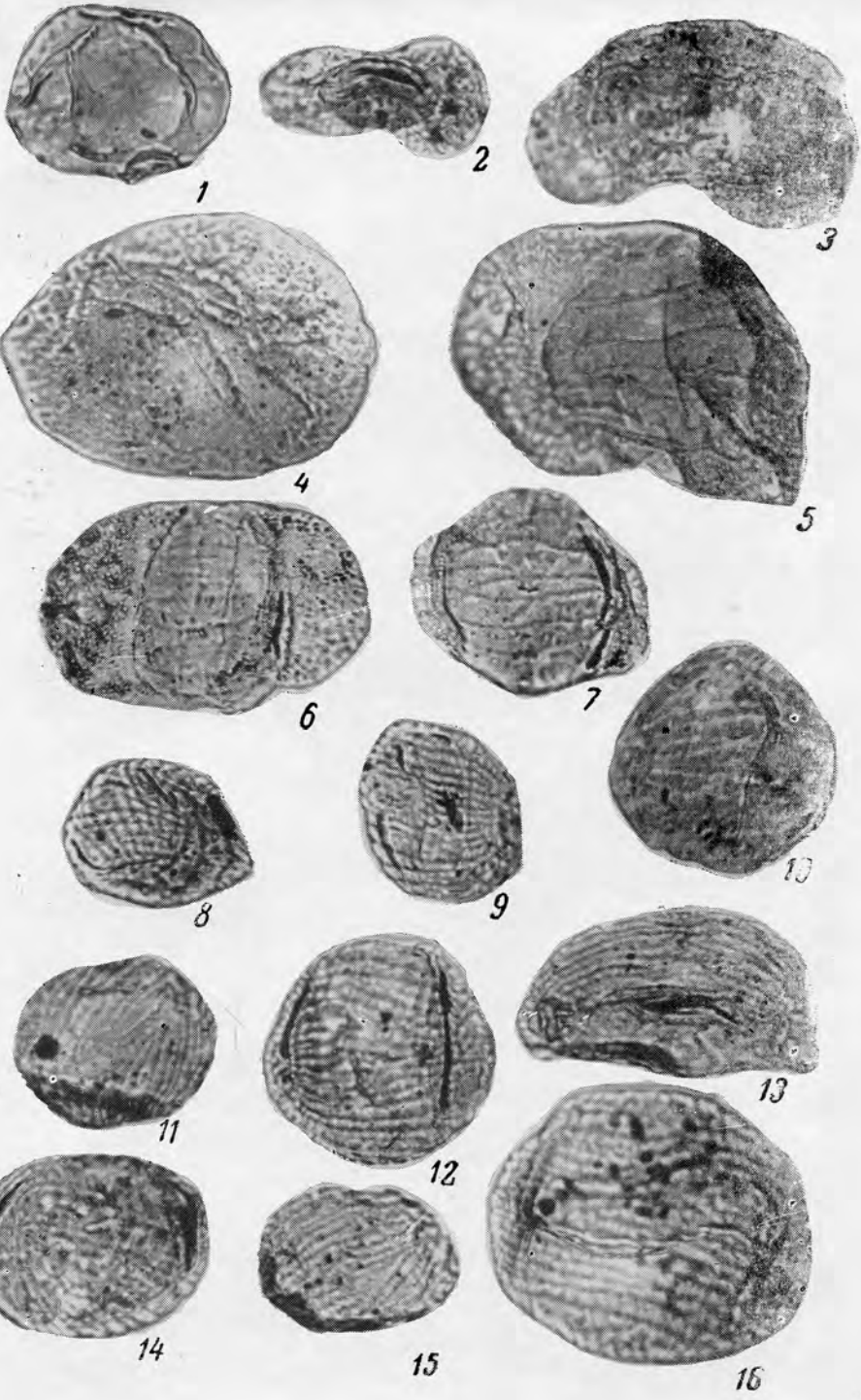

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Таблица X

Скв. Муюн-Кум Г-2, интервал 1165—1169 м

Рис. 1—3. Sporae.
Рис. 4. *Striatodiplopinites* sp.
Рис. 5. *Lebachia* sp.
Рис. 6. *Vittatina* sp.
Рис. 7. *Vittatina* aff. *vittifer* Lub.
Рис. 8. *Striatomonosaccites* (?) sp.
Рис. 9—12. *Vittatina* Lub.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение 3

Кардинальные вопросы стратиграфии, литологии, палеогеографии и нефтегазоносности пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы

М. И. Богачева, Ю. М. Васильев, А. Н. Дмитриевский, Б. К. Прошляков, Б. А. Филипчук, М. М. Чарыгин, А. Г. Шлейфер (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина, трест Уральскнефтегазразведка). Новые данные о триасовых и верхнепермских отложениях Русской платформы, полученные в связи с бурением Аралсорской сверхглубокой скважины 4

Е. М. Люткевич (ВНИГРИ). О границе верхнего и нижнего отделов пермской системы в СССР 14

В. С. Журавлев (ГИН АН СССР). Роль конседиментационной тектоники в распределении фаций и мощностей пермских и триасовых отложений Прикаспийской впадины 21

Е. И. Соколова (ВНИГРИ). Стратиграфия триаса Прикаспийской впадины 31

Р. Б. Сейфуль-Мулюков, Г. А. Шереметьев (НИЛЗарубежгеология). Пермские и триасовые отложения северной бортовой зоны и прилегающих частей Прикаспийской синеклизы в связи с оценкой перспектив нефтегазоносности 38

Л. Я. Сайдаковский (УкрНИГРИ). Стратиграфия триасовых отложений юга Русской платформы по харофитам 47

Б. К. Прошляков (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Перспективы нефтегазоносности верхнепермских и триасовых отложений Прикаспийской впадины по материалам изучения коллекторских свойств пород 52

Стратиграфия и условия формирования верхнепермских и триасовых отложений

Е. М. Люткевич (ВНИГРИ). Неполнота разреза триаса на Русской платформе 59

З. Д. Белоусова (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). О границе перми и триаса 64

А. Г. Шлейфер (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Триасовые отложения центральной части Прикаспийской впадины 68

М. И. Богачева (МИНХ и ГП им. Губкина). Спорово-пыльцевые комплексы триасовых отложений центральной части Прикаспийской впадины и их стратиграфическое значение 74

А. Б. Вайнблат (ЛГИ). Стратиграфия и литология верхнепермских отложений восточной части Прикаспийской впадины 79

Г. Ж. Жолтаев (Казахский политехнический институт). О стратиграфическом расчленении верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы 87

З. Е. Булекбаев, Г. Г. Мулдакулов, И. Тореханов (трест Актюбнефтеразведка). Верхнепермские отложения Кенкияк-Шенгельшийского района восточной прибортовой части Прикаспийской впадины 99

С. Г. Рябухина (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Ветлужские отложения восточной части Прикаспийской впадины и их увязка со стратотипом 103

Ю. А. Иванов, О. Н. Гусев, Г. Д. Ефремова (ВНИГНИ). Верхнепермские отложения восточной части Прикаспийской впадины и ее обрамлений 106

Л. Ф. Волчегурский, В. А. Демидов, Л. П. Копаевич (ВАГТ). Стратиграфия верхнепермских и триасовых отложений Индерско-Челкарского района 113

Т. И. Булгакова (трест Союзбургаз). Триасовые отложения центральных районов Прикаспийской впадины (Урало-Волжское междуречье) 120

А. С. Посадская (трест Актюбнефтеразведка). Нижнетриасовые отложения восточной окраины Прикаспийской впадины 126

А. А. Шаля, З. А. Ильская (ВНИИГаз). Литолого-стратиграфическая схема расчленения триасовых отложений Прикаспийской впадины 131

Стр.

Е. М. Мишина (Второе гидрогеологическое управление). Расчленение верхнепермских и нижнетриасовых отложений севера центральных районов Русской платформы 140
М. К. Клюнтцель (Второе гидрогеологическое управление). Спорово-пыльцевые комплексы отложений нижнего триаса Костромской области 148
Э. А. Молостовский (Саратовский государственный университет). Палеомагнитные данные по стратиграфии пермо-триаса Русской платформы и Предуральского прогиба 151
А. Н. Дмитриевский (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Терригенные компоненты верхнепермских и нижнетриасовых отложений восточной части Прикаспийской впадины 153

Условия залегания коллекторов и перспективы нефтегазоносности верхнепермских и триасовых отложений

Т. И. Гальянова, Б. К. Прошляков (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Органическое вещество в мезозойских отложениях центральной части Прикаспийской впадины 170
Т. Н. Джумагалиев, Б. Г. Мойсик, С. У. Утегалиев, Б. Б. Бейсенов (Институт геологии и геофизики, г. Гурьев). Литолого-стратиграфическая характеристика и нефтегазоносность верхнепермских и триасовых отложений западной части Прикаспийской впадины 174
М. А. Чимбулатов, Т. С. Дюсенгалиев (Актюбинское отделение института геологии и геофизики, Актюбинская геофизическая экспедиция МГ КазССР). Особенности строения коллекторов нефти и газа в верхнепермских и нижнетриасовых отложениях восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины 179
И. Б. Дальян, А. С. Посадская, М. А. Чимбулатов. (Трест Актюбнефтеразведка). Коллекторские свойства номенклатурных горизонтов нижнетриасовых отложений восточной окраины Прикаспийской впадины 188
А. К. Замаренов, Д. А. Кухтинов, Э. Н. Замаренова, В. И. Алексеева, Л. В. Таран (Актюбинское отделение института геологии и геофизики). Стратиграфия, литология и условия формирования верхнепермских и триасовых отложений восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины . . . 191
П. Я. Авров, Г. Ж. Жолтаев, С. К. Курманов, С. М. Камалов (Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева АН КазССР, Казахский политехнический институт, министерство геологии КазССР). О перспективах поисков залежей нефти и газа в надсолевых пермских отложениях на востоке Прикаспийской синеклизы 201
В. П. Авров (ИГиРГИ). Характер конседиментационных тектонических движений в верхнепермский период и их влияние на распределение коллекторов 210
О. Д. Билык, А. З. Жила, Р. Ф. Сухорский (Черниговская экспедиция УкрНИГРИ). Региональная характеристика гранулярных коллекторов перми и триаса юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины 214
Ю. М. Васильев, С. Г. Рябухина, М. М. Чарыгин (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Пермо-триасовые формации краевых впадин в связи с их нефтегазоносностью 222
М. С. Арабаджи, Х. А. Аракелов, Ю. М. Васильев, В. С. Мильничук (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Характер распределения мощностей и структурные особенности отложений верхней перми и триаса Прикаспийской впадины 225
Л. В. Каламкаров, Н. И. Тумилович, М. А. Демидова, К. Ф. Знаменская, Г. В. Мартовский, А. П. Шафранов (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Изучение структурных особенностей пермо-триасовых отложений Прикаспийской впадины 229
В. А. Демидов (ВАГТ). О возможной промышленной нефтегазоносности Хобдинской зоны в северном Прикаспии 238
Н. И. Маринкина (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Характеристика коллекторских свойств отложений пермо-триаса междуречья Урал — Волга по материалам геофизических исследований 246
А. Б. Вайнблат (ЛГИ). Условия залегания верхнепермских отложений восточной части Прикаспийской впадины и их нефтеносность 261
Е. В. Емельянов, В. И. Титова, Б. С. Тасыбаев, Л. П. Трайнин (Актюбинская геофизическая экспедиция МГ КазССР). Геофизическая характеристика коллекторов верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской впадины (на примере соляного купола Кенкияк) 266
В. С. Князев, М. Н. Соловьева, П. В. Флоренский, А. М. Чарыгин (МИНХ и ГП им. И. М. Губкина). Верхнепалеозойские неметаморфизованные отложения Северо-Восточной Туркмении 279
Решение научного семинара по проблеме «Стратиграфия, литология, условия формирования и коллекторские свойства пермских и триасовых отложений юго-востока Русской платформы в связи с их нефтегазоносностью» 292

319

МИНХ и ГП им. И. М. Губкина
Труды, выпуск 83
ПЕРМО-ТРИАС РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ В СВЯЗИ С ЕГО НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ

Редакторы издательства *Т. А. Дементьева, И. Л. Летова*
Технический редактор *Т. Г. Сивова*
Корректор *В. И. Ионкина*.

Сдано в набор 17/X 1968 г. Подписано в печать 30/I 1969 г. Т-02824.
Формат $60 \times 90^1/_{16}$. Печ. л. 21,75 с 3 вкл. в т. ч. 1,5 мел. бум.=21,75.
Уч.-изд. л. 27,45 в т. ч. 1,71 вкл. мел. бум. Бумага № 1. Индекс 3—4—1.
Заказ 2449/10614-7. Тираж 1000 экз. Цена 2 р. 34 к.

Издательство «Недра». Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19.
Ленинградская типография № 14 «Красный Печатник» Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР. Московский проспект. 91.