

DOI 10.24412/2949-4052-2026-1-76-87

УДК 550.845+550.849

**ВОДОРАСТВОРЕННЫЕ ГАЗЫ В ПЛАСТОВЫХ ВОДАХ  
ПЕРЕХОДНОГО КОМПЛЕКСА ПЛАТФОРМЕННОЙ ЧАСТИ  
ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

© Салтанова Анна Георгиевна

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

г. Ставрополь, Российская федерация

*Аннотация.* Водорастворённые газы в пластовых водах переходного комплекса платформенной части Восточного Предкавказья представляют собой важный объект исследования в области нефтегазопоисковой геологии. Газы, к которым относятся метан, азот, углекислый газ и другие компоненты, оказывают значительное влияние на химический состав пластовых вод пермо-триасового комплекса. Переходный комплекс, находящийся на стыке различных геологических формаций, содержит уникальные комбинации водорастворённых газов, которые можно отобразить на треугольной диаграмме, иллюстрирующей их соотношение. Результаты изучения газогидрогеохимической обстановки, представленные в данной работе, показывают, что состав и концентрация водорастворённых газов зависят от множества факторов. К ним относятся геохимические процессы, протекающие в недрах, а также гидродинамические условия, определяющие миграцию и накопление этих газов. Например, активное взаимодействие между тектоническими элементами может способствовать накоплению определённых газов, что в свою очередь существенно влияет на состав пластовых вод. Это взаимодействие обусловлено как тектоническими движениями, так и изменениями давления и температуры в недрах. Изучение ВРГ имеет важное значение для оценки нетрадиционных ресурсов региона. Понимание процессов, связанных с образованием углеводородов, позволяет более точно прогнозировать их месторождения и запасы. Анализ водорастворённых газов не только выявляет источники их происхождения, но и помогает проследить динамику миграции в пределах пластов. Таким образом, исследование водорастворённых газов в пластовых водах Восточного Предкавказья является актуальной задачей, требующей комплексного подхода к интерпретации данных.

Ключевые слова: пермо-триасовый комплекс, газогидрогеохимический состав, водорастворённые газы, газосодержание, коэффициент газонасыщенности.

**WATER-DISSOLVED GASES IN THE RESERVOIR WATERS OF THE  
TRANSITIONAL COMPLEX OF THE PLATFORM PART  
OF THE EASTERN CISCAUCASIA**

© Saltanova Anna Georgievna

North Caucasus Federal University

Stavropol, Russian Federation

---

<sup>5</sup> *Для цитирования:* Салтанова А.Г. Водорастворенные газы в пластовых водах переходного комплекса платформенной части Восточного Предкавказья // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2026. № 1. С. 76-87. DOI 10.24412/2949-4052-2026-1-76-87

---

## Ufa, Russian Federation

**Abstract.** Water-dissolved gases in the reservoir waters of the transitional complex of the platform part of the Eastern Ciscaucasia are an important object of research in the field of oil and gas exploration geology. Gases, which include methane, nitrogen, carbon dioxide, and other components, have a significant effect on the chemical composition of the Permian-Triassic formation waters. The transition complex, located at the junction of various geological formations, contains unique combinations of water-dissolved gases, which can be displayed on a triangular diagram illustrating their relationship. The results of the study of the gas-hydrogeochemical situation presented in this paper show that the composition and concentration of water-dissolved gases depend on many factors. These include the geochemical processes occurring in the subsurface, as well as the hydrodynamic conditions that determine the migration and accumulation of these gases. For example, active interaction between tectonic elements can contribute to the accumulation of certain gases, which in turn significantly affects the composition of reservoir waters. This interaction is caused by both tectonic movements and changes in pressure and temperature in the subsurface. The study of the VRG is important for assessing the non-traditional resources of the region. Understanding the processes associated with the formation of hydrocarbons makes it possible to more accurately predict their deposits and reserves. The analysis of water-dissolved gases not only reveals their sources of origin, but also helps to trace the dynamics of migration within the layers. Thus, the study of water-dissolved gases in the reservoir waters of the Eastern Ciscaucasia is an urgent task requiring an integrated approach to data interpretation.

**Keywords:** Permo-Triassic, gas-hydrogeochemical, water-dissolved gases, gas content, gas saturation coefficient.

**Введение.** Исследования в области нефтегазопроисходительной геологии пластовых вод особое внимание отводят водорастворённым газам (ВРГ). Оценка газогидрогеохимической обстановки пермо-триасового комплекса платформенной части Восточного Предкавказья показывают, что состав и концентрация водорастворённых газов зависят от множества факторов, включая геохимические процессы в недрах и гидродинамические условия. Газы, такие как метан, углекислый газ и азот, определяют химический состав пластовых вод. Переходный комплекс, находящийся на стыке различных геологических формаций, содержит комбинации водорастворённых газов, которые можно отобразить на треугольной диаграмме, иллюстрирующей их соотношение.

Изучение водорастворённых газов важно для оценки нетрадиционных ресурсов региона. Анализ водорастворённых газов выявляет их источники и помогает проследить динамику миграции в пределах пластов.

**Результаты исследований.** Газовый состав подземных вод, степень газонасыщенности и давление насыщения подземных вод – это высокоинформативные гидрогеологические показатели, которые характеризуют гидрогеологические условия нефтегазоносности водонапорных систем нефтегазоносных бассейнов. В работах А. С. Зингера, В. Н. Корценштейна, Л. М. Зорькина, Л. А. Абуковой, Б. П. Акулинчева и многих других исследователей акцентируется внимание на этот факт, который требует более детального анализа [1-7]. К прямым показателям нефтегазоносности локальных

структур относят повышение упругости ВРГ. В практике геологоразведочных работ исследованиям пластовых вод не уделяется должного внимания [8, 9].

Объём проб по водорастворённым газам пластовых вод пермо-триасовых отложений площадей платформенной части Восточного Предкавказья, ограничен, но позволяет представить обобщенную характеристику газогидрогеохимической обстановки [10-12]. Статистическая обработка информации по газовой составляющей для определения статистик имеющихся совокупностей представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Статистики составляющих ВРГ и основных газовых параметров пластовых вод пермо-триасового гидрогеологического комплекса платформенной части Восточного Предкавказья

№ П/П	Параметр	Среднее	Стандартная ошибка	Медиана	Мода	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум	Количество
1	Содержание метана, об. %	58,64	2,78	6,75	73,9	21,56	6	95,1	60
2	Содержание углекислого газа, об. %	25,45	2,93	18,5	16,3	22,47	0,18	88,9	59
3	Содержание азота, об. %	6,92	0,91	5,11	5,95	6,95	0	40,36	59
4	Содержание этан + высшие, об. %	8,21	0,99	6,21	1,9	7,65	0,01	38,5	60
5	Газосодержание, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	1,9	0,2	1,8	1,4	1,03	0,150	4,01	25
6	Коэффициент газонасыщения, P <sub>г</sub> /P <sub>пл</sub>	0,39	0,07	0,03	0,13	0,34	0,07	1,4	24
7	Коэффициент метанизации водорастворенного газа, CH <sub>4</sub> /C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> +в	20,69	6,41	10,59		48,85	0,32	367,69	58

Разное содержание компонентов, их свойств, изменение термобарических условий определяют разнообразие ВРГ. Газы с водой рассматриваются как молекулярные растворы.

Углеводородные газы в большом количестве растворены в глубинных водах. В ловушках они составляют скопления (залежи, месторождения). Основным их компонентом (до 95 % объёма) является метан, образуемый синхронно с погружением осадков, начиная с болотных и почвенных газов. Этан, пропан, бутаны и более тяжёлые гомологи метана содержатся в незначительных количествах (2-6 % объёма). Обычно их количество

существенно возрастает лишь в приконтурных пластовых водах залежей. Метан, малые количества этана и других газов образуются уже в донных осадках. Необходимо отметить, что суммарное содержание гомологов группы (этан, пропан, бутан, пентан) на порядок ниже содержания метана. Некоторые исследователи (В.П. Строганов) считают, что газы, образовавшиеся в диагенезе, формируют крупные месторождения в верхних частях разреза, например, гигантское месторождение в Западной Сибири – Уренгой.

Содержание углеводородных газов в составе ВРГ пермо-триасового гидрогеологического комплекса на большей части изучаемой территории составляет более 75 %. На общем фоне высокого содержания углеводородных газов в составе ВРГ выделяются три зоны пониженного их содержания (менее 75 %): 1) западная часть Довсунского прогиба и Восточно-Ставропольская впадина, 2) центральная часть зоны Манычских прогибов, 3) центральная часть Ачикулакского вала, Степновское поднятие и Березкинский прогиб.

Углекислый газ  $\text{CO}_2$  поступает в глубинные воды в основном в результате разложения органического вещества в седиментогенезе и диагенезе. Его содержание в ВРГ варьирует от долей до единиц процента, при дальнейшем погружении он образуется при динамо- и термометаморфизме карбонатных пород. Возможно поступление его в подземные воды из магматических пород. Углекислый газ благодаря химической активности участвует в ряде химических процессов, например в установлении равновесия между карбонатами и гидрокарбонатами (карбонатное равновесие). На большей части изучаемой территории содержание  $\text{CO}_2$  в составе ВРГ пермо-триасового гидрогеологического комплекса не превышает 25 %. Однако выделяются три зоны повышенного содержания  $\text{CO}_2$  (более 25 %), которые территориально соответствуют зонам пониженного содержания (менее 75 %) углеводородных газов.

Азот повсеместно присутствует в водах атмосферы. Вероятная величина захвата его из воздуха составляет  $18 \text{ см}^3/\text{дм}^3$ ; фактически в глубинных водах она колеблется обычно в пределах  $10-400 \text{ см}^3/\text{дм}^3$  (от нескольких до 60-70% объёмных). Азот образует два генетических типа – воздушный, то есть захваченный из атмосферы, и органогенный, образуемый в породе при разложении органического вещества. Известно, что одним из основных компонентов органики являются белки, основу которых составляют аминокислоты. Они в основном и являются источником органогенного азота.

В составе ВРГ пластовых вод пермо-триасового гидрогеологического комплекса азот содержится в объёме от 1,1 до 19,5 %. Содержание увеличивается с запада на восток и максимальных значений достигает на востоке Прикумской системы поднятий. Преобладающими газами в составе водорастворённых считаются метан, углекислый газ и азот. В зависимости от количественного сочетания преобладающих водорастворённых газов

выделяются 13 классов. Название газовой смеси даётся в порядке убывания количества газовых компонентов, представленных в таблице 2.

Таблица 2 - Классы ВРГ по составу и содержанию компонентов

Класс	Название класса	Состав, %		
		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
I	<b>Метановый</b>	75-100		
II	Метаново-азотный	50-75	25-50	
III	<b>Метаново-углекислый</b>	50-75		25-50
IV	Азотный		75-100	
V	<b>Азотно-метановый</b>	25-50	50-75	
VI	Азотно-углекислый		50-75	25-50
VII	Углекислый		75-100	
VIII	<b>Углекисло-метановый</b>	25-50		50-75
IX	Углекисло-азотный		25-50	50-75
X	Метаново-углекисло-азотный	50-75	0-25	25-50
XI	Азотно-метаново-углекислый	25-50	50-75	0-25
XII	Углекисло-азотно-метановый	0-25	25-50	50-75
XIII	Равновесные метаново-углекисло-азотные газы	0-50	0-50	0-50

По соотношению объёмов отдельных газовых компонентов выделяются следующие типы ВРГ пермо-триасового гидрогеологического комплекса (рис. 1): метановый, метаново-углекисло-азотный, метаново-углекислый, углекисло-метановый, углекисло-азотно-метановый.

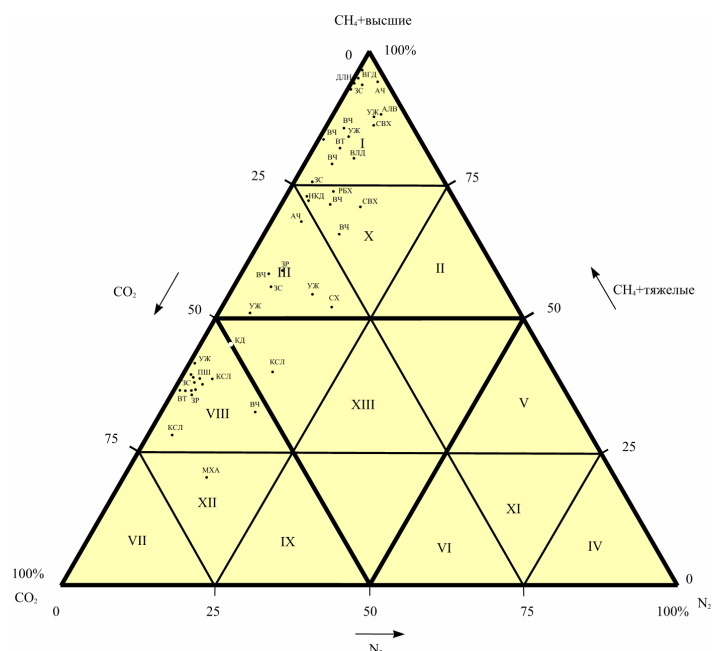


Рисунок 1 – Классификация водорастворённых газов пермо-триасовых отложений платформенной части Восточного Предкавказья

где: I – метановый; II – метаново-азотный; III – метаново-углекислый; IV – азотный; V – азотно-метановый; VI – азотно-углекислый; VII – углекислый; VIII – углекисло-метановый;

*IX – углекисло-азотный; X – метаново-углекисло-азотный; XI – азотно-метаново-углекислый; XII – углекисло-азотно-метановый; XIII – равновесные метаново-углекисло-азотные.*

По площади распространения пермо-триасового гидрогеологического комплекса газосодержание изменяется от 450 до 4010 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>. На фоне газосодержания 2000 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup> выделяются зоны низкого и высокого газосодержания. Первая зона низкого газосодержания примыкает к Ставропольскому своду и оконтуривает границу выклинивания пермо-триасового комплекса (западная часть Арзгирского прогиба, Петропавловского поднятия, Довсунского прогиба, Александровско-Георгиевская моноклираль). Вторая зона низкого газосодержания протягивается с севера на юго-восток центральной части исследуемой территории (восточная часть Арзгирского прогиба, Озек-Суатское поднятие, западная часть Таловской ступени, Бажиганский, Капиевский прогибы, восточная часть Ачикулакского вала, Березкинский прогиб).

Первая зона высокого газосодержания (до 3600 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>, пл. Долиновская) распространена на западе исследуемой территории и заключена между двумя зонами низкого газосодержания, описанных выше. Вторая зона высокого газосодержания (до 4010 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>, пл. Северо-Кочубеевская) приурочена к зоне Манычских прогибов и восточной части Прикумской системы поднятий.

По глубине состав ВРГ изменяется в результате увеличения содержания углеводородных газов и общего газосодержания увеличивается (рис. 2).

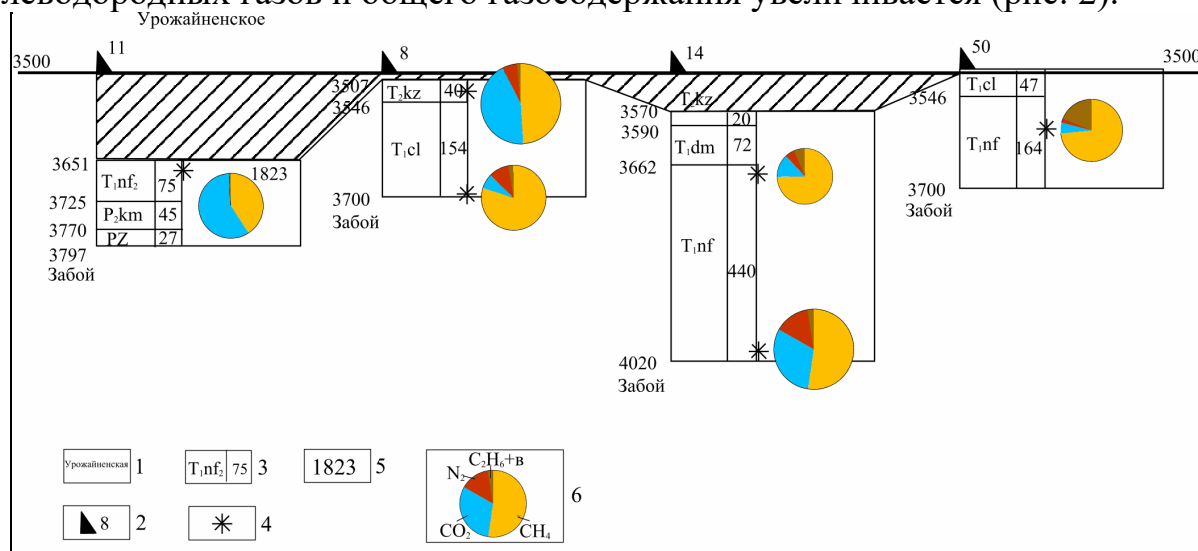


Рисунок 2 – Состав водорастворённых газов пермо-триасовых отложений платформенной части Восточного Предкавказья (месторождение Урожайненское) [7],

где: 1 – наименование месторождения, площади; 2 – номер скважины; 3 – стратиграфия, толщина, м; 4 – глубина отбора; 5 – газосодержание, см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>; 6 – график-круг состава водорастворённых газов.

Исключение составляет скв. Каясулинская, где содержание углеводородных газов снижается с 36 до 26 % по глубине, а газосодержание - от 1920 до 1450 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>. Преобладающим типом водорастворённых газов по площади распространения является метановый тип, что можно наблюдать на рисунке 3.

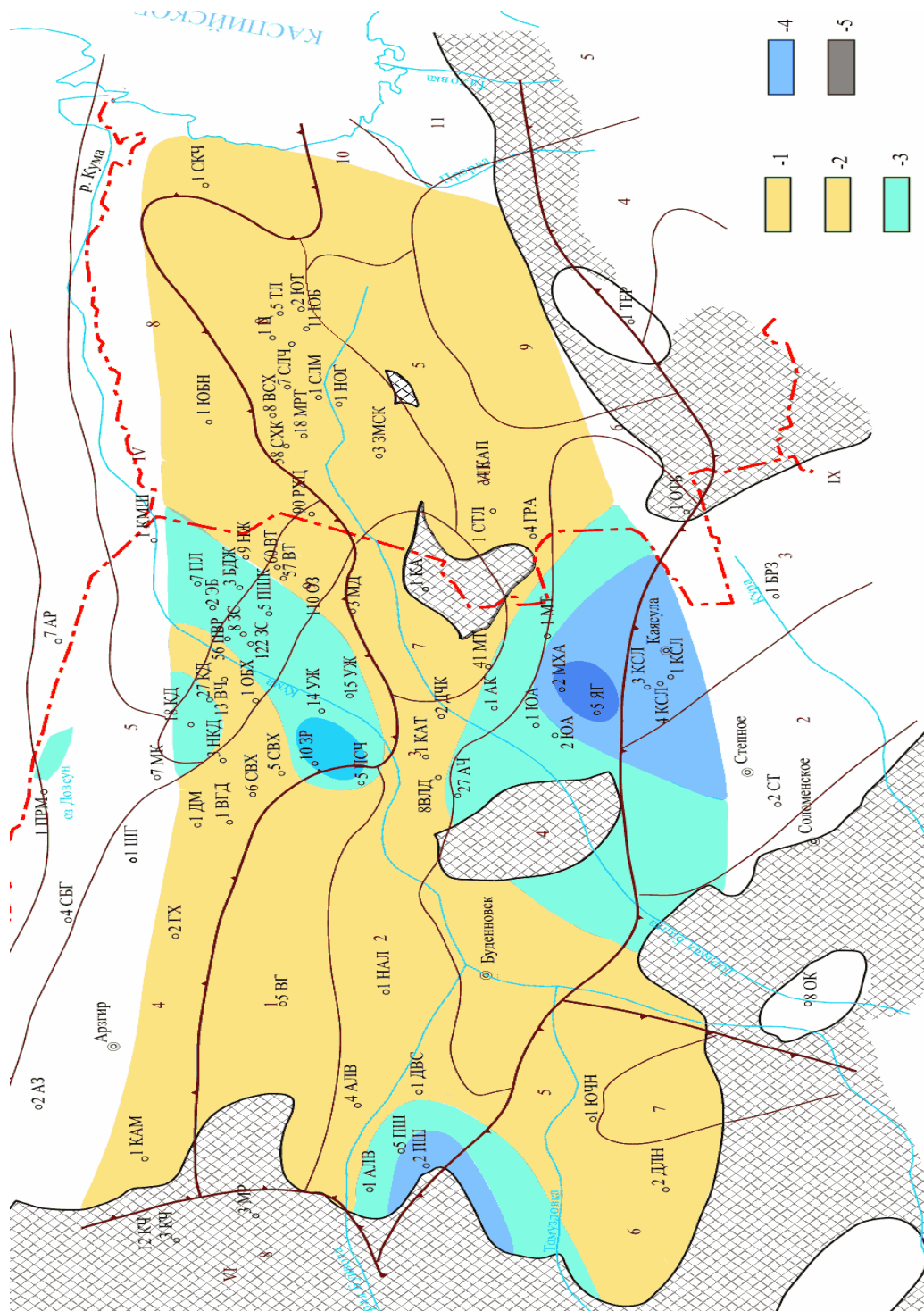


Рисунок 3 – Схематическая карта типизации водорастворённых газов пластовых вод пермо-триасовых отложений платформенной части Восточного Предкавказья [7], где типы ВРГ: 1 – метановый; 2 – метаново-углекисло-азотный; 3 – метаново-углекислый; 4 – углекисло-метановый; 5 – углекисло-азотно-метановый.

На общем фоне распространения водорастворённых газов метанового типа выделяются три зоны, содержащих отдельные поля изменения типов водорастворённых газов. Порядок изменения типов ВРГ следующий: метановый → метаново-углекисло-азотный → метаново-углекислый → углекисло-метановый → углекисло-азотно-метановый. Распространение полей соответствует вышеописанным зонам пониженного содержания углеводородных газов и повышенного содержания углекислого газа в составе водорастворённых газов пластовых вод. Коэффициент газонасыщенности пластовых вод пермо-триасового гидрогеологического комплекса (рис. 4) показывает, что на большей части территории Восточного Предкавказья воды недонасыщены газом ( $K_r < 1$ ). При этом одна, значительная по размерам, зона минимальных значений коэффициента газонасыщенности ( $K_r < 0,25$ ) расположена в центральной части изучаемой территории, разделяя её как бы на две части. Наименьшие значения коэффициента ( $K_r = 0,13$ ) установлены на Урожайненской и Каясулинской площадях.

Другая, значительно меньшая по размерам, зона минимальных значений  $K_r$  выделяется в западной части территории, непосредственно примыкающей к области выклинивания пермо-триасовых отложений у Ставропольского сводового поднятия ( $K_r = 0,13$ , площадь Пашолкинская). Необходимо отметить, что эти зоны соответствуют зонам повышенного содержания в водах  $CO_2$ . Это подтверждается также зависимостью содержания  $CO_2$  от коэффициента газонасыщенности (степенная функция,  $R = 0,74$ ).

Выделяются также две небольшие по размерам зоны, в пределах которых  $K_r > 1$ : первая зона приурочена к Александровско-Георгиевской моноклинали (пл. Долиновская,  $K_r = 1,22$ ); вторая – к восточной части Восточно-Манычского прогиба (пл. Северо-Кочубеевская,  $K_r = 1,01$ ).

**Выводы.** Исследования газогидрогеохимической обстановки пермо-триасового комплекса в платформенной части Восточного Предкавказья дали основания предполагать, что преобладание метаново-углекислого типа ВРГ пластовых вод в центральной и западной частях изучаемой территории и недонасыщенность вод растворенным газом, возможно при влиянии дегазации глубинных горизонтов, т.е. поступлении углекислого газа и конденсированных более пресных вод из подстилающих палеозойских отложений. Обогащенность ВРГ углекислым газом в Прикумском нефтегазоносном районе вероятно связано с его глубинным генезисом. На стадии апокатагенеза, в которой находятся палеозойские отложения Восточного Предкавказья, происходит конверсия метана, формирование новых порций хемогенной воды и их вертикальная миграция. Так как  $CO_2$  обладает большим миграционным потенциалом, то пластовые воды обогащаются им, формируя метаново-углекислый тип ВРГ. Вертикальная миграция становится возможной в силу наличия тектонических нарушений.

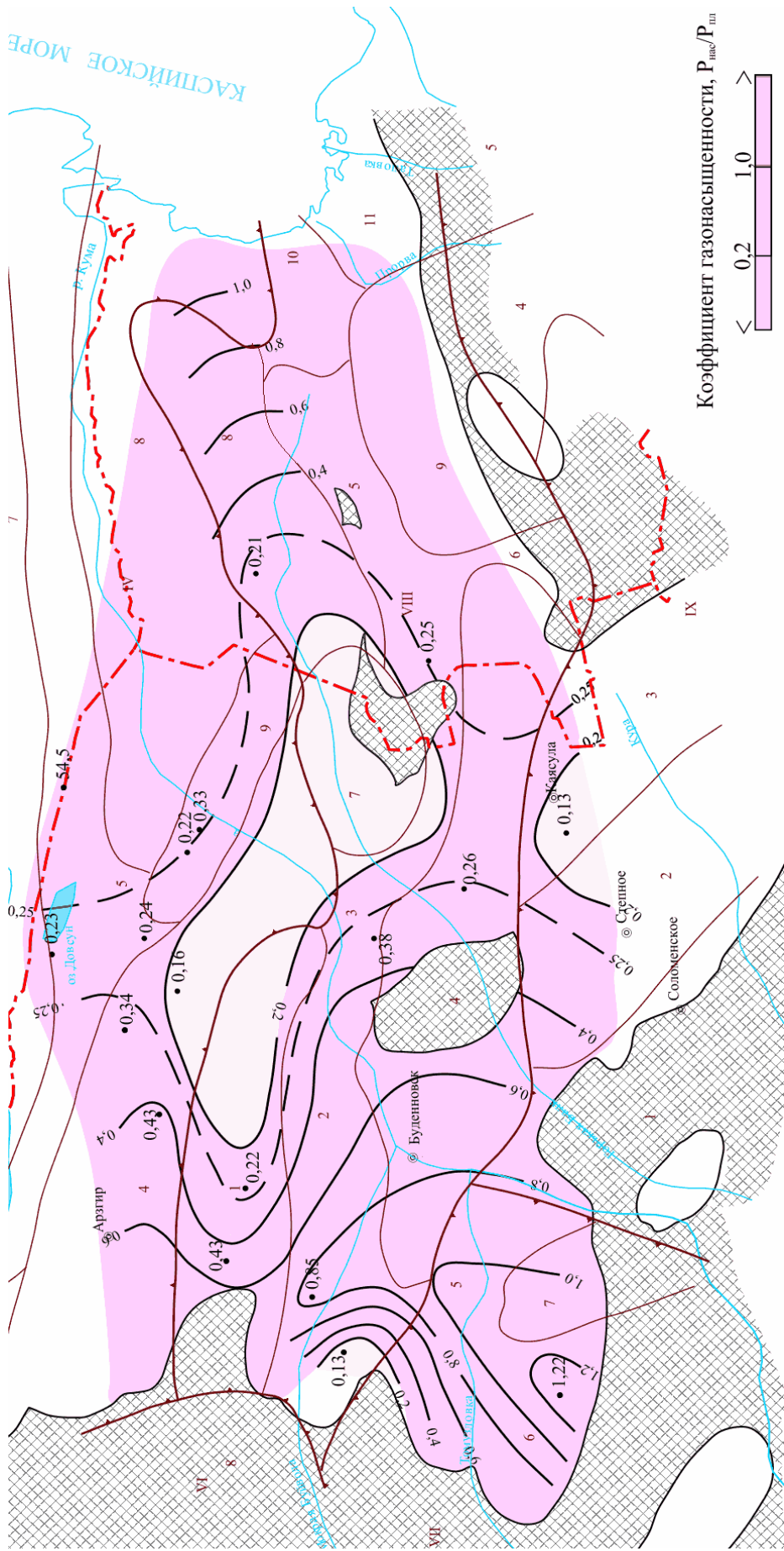


Рисунок 4 – Схематическая карта коэффициента газонасыщенности пластовых вод пермо-триасовых отложений платформенной части Восточного Предкавказья [7]

Дегазация является важным фактором в образовании и изменении состава пластовых вод, что в свою очередь влияет на характеристики нефтегазоносных систем [13-20]. В частности, обогащение ВРГ углекислым газом в Прикумском нефтегазоносном районе, как предполагается, связано с его глубинным генезисом. Таким образом, понимание процессов дегазации и их влияния на состав водорастворённых газов на данной территории является важным оценочным критерием потенциала нефтегазоносности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абукова Л.А. Водорастворенные газы Туркменистана как перспективный источник углеводородного сырья // Ресурсы нетрадиционного газового сырья и проблемы его освоения: сб. науч. тр. Л., 1990. С. 150–156.
2. Акулинчев Б.П., Панченко А.С., Терновой Ю.В. Водорастворенные газы Предкавказья, их ресурсы, прогноз и возможности использования // Нетрадиционные источники углеводородного сырья и проблемы его освоения: материалы Междунар. симпоз. С-Пб., 1992. Т. 2. С. 83–84.
3. Салтанова А.Г. Развитие инверсионных зон гидрогеохимического разреза Восточного Предкавказья // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2025. №4. С. 27-46. DOI: 10.24412/1728-7634-2025-4-27-46.
4. Корценштейн В.Н. Принципы районирования перспективных территорий, представляющих интерес для утилизации растворенных газов пластовых вод // Ресурсы нетрадиционного газового сырья и проблемы его освоения: сб. науч. тр. Л., 1990. С. 116–123.
5. Ларичев В.В., Попков В.И. Гидрогеология доюрских отложений Южного Мангышлака. Ставрополь: СевКавГТУ, 2003. 144 с.
6. Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Гидрогеохимическая и гидродинамическая зональность триасовых нефтегазоносных структур Скифско-Туранской платформы // Геология, география и глобальная энергия. 2023. № 3 (90). С. 33–40.
7. Пяткова А.Г. Гидрогеологические условия нефтегазоносности пермо-триасового комплекса Восточного Предкавказья: Дис. канд. Геол.-минерал.наук. Ставрополь: СевКавГТУ, 2004. – 213с.
8. Суббота М.И., Романюк А.Ф., Ильченко В.П. О газогидрохимических критериях отдельного прогноза углеводородных залежей // Проблемы нефтегазопоисковой гидрогеологии: Сб. научн. Трудов / ИГИРГИ. – М., 1989. С. 20-26.
9. Назаренко В.С. Гидрогеохимические условия и перспективы нефтегазоносности южных регионов Российской Федерации. Автореферат диссерт. на соискание ученой степени доктор геол.-минерал. наук. Ростов-на-Дону: РГУ, 2003.-46 с.
10. Hydrogeological Settings of Sediments of the Permo-triassic Complex of the Eastern Ciscaucasia. Authors A.G. Saltanova1 and V.M. Yakushev. View

Affiliations. Publisher: European Association of Geoscientists & Engineers. Source: Geomodel 2018, Sep 2018, Volume 2018, p.1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201802365>

11. Результаты гидродинамических исследований скважины на примере скважин Восточного Предкавказья / В.Э. Сова, А.Г.Г. Керимов, А.Г. Салтанова [и др.] // Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли. Проблемы устойчивого развития: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 01–02 декабря 2020 года / Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2020. – С. 157-161. – EDN VXSKHU.

12. Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Структура глубокопогруженных комплексов осадочных бассейнов: гидрогеологические аномалии и нефтегазоносность как следствие внедрения глубинных флюидов (на примере месторождений Южного Мангышлака) // Геотектоника. 2023. № 3. С. 41–66. DOI: [10.31857/S0016853X23030050](https://doi.org/10.31857/S0016853X23030050)

13. Попков В.И., Попков И.В. Вторичные резервуары углеводородов в триасовой вулканогенно-карбонатной формации, связанные с складчато-надвиговыми дислокациями Южно-Мангышлакского прогиба // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 1 (30). С. 81–92. DOI: [10.24412/1728-7634-2023-1-81-92](https://doi.org/10.24412/1728-7634-2023-1-81-92).

14. Попков В.И. Нефтегазоносность гранитоидов фундамента на примере месторождения Оймаша // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2025. №2. С. 42-58. DOI [10.24412/2949-4052-2025-2-42-58](https://doi.org/10.24412/2949-4052-2025-2-42-58).

15. Попков В.И., Попков И.В., Дементьева И.Е. Роль глубинных флюидов в формировании резервуаров углеводородов в триасовых отложениях Скифско-Туранской платформы // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2023. № 4. С. 99-112. DOI [10.24412/29494052-2023-4-99-112](https://doi.org/10.24412/29494052-2023-4-99-112).

16. Геология и нефтегазоносность Предкавказья / Орел В.Е., Распопов Ю.В., Скрипкин А.П. и др. / Под ред. академика МАМР, д.г.-м.н. В.Е. Орла.-М.: ГЕОС, 2002. 299с.

17. Тектоника и нефтегазоносность Северного Кавказа / [А. И. Летавин, В. Е. Орел, С. М. Чернышев и др.]; отв. ред. Н. А. Крылов; Ин-т геологии и разраб.горючих ископаемых. - Москва: Наука, 1987. — 93 с.

18. Слюсарев, Г.В., Соколенко, Э.В., Салтанова, А.Г. Методы диапазона и кластеров для моделирования нанокристаллов с дефектами. Майорова В.И. Комкин А.И. (ред.) Интегрированные подходы к системной инженерии, интеллектуальным технологиям и инновациям в освоении космоса. Чтения Королева: чтения Королева 2022, 2023. Конспекты лекций по сетям и системам, том 1632. Спрингер, Чам. 2026. [https://doi.org/10.1007/978-3-032-05751-8\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-032-05751-8_43)

19. Киреева Т.А., Буданова Д.И. Роль вертикальной миграции высокотемпературных флюидов в формировании пластовых вод нефтегазовых

месторождений на севере Западно-Сибирского бассейна // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2013. №3. С. 25-30.

20. Попков В.И., Ларичев В.В., Попков И.В. Глубинные флюиды, гипогенно-аллогенетическое разуплотнение и нефтегазоносность триасовых отложений Южного Мангышлака // Актуальные проблемы геологии и нефтегазоносности Мангистауского региона. Сборник статей Труды КОНГ (На базе докладов Международной геологической Конференции «Нефтегазовое будущее Мангистау» и научных трудов геологов-исследователей Мангистауского региона) / Под ред.: Б.М. Куандыкова, Б.А. Ескожа, Г.Е. Кулумбетовой, Т.Р. Заманова. – Алматы: Color Media, 2024. С. 28-45.

#### *Сведения об авторе*

**Салтанова Анна Георгиевна**, Кандидат геолого-минералогических наук, доцент. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. ORCID ID: 0000-0002-1077-4822. E-mail: asaltanova@ncfu.ru

#### *Authors' personal details:*

**Saltanova Anna Georgievna**, PhD in Geology and Mineralogy, Associate Professor. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North Caucasus Federal University." 1 Pushkin Street, Stavropol, 355017. ORCID ID: 0000-0002-1077-4822. Email: asaltanova@ncfu.ru

© Салтанова А. Г.