

## ЗОНАЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ И ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕМ РАЙОНЕ (НА ПРИМЕРЕ СТЕПНОВСКОГО ВАЛА)

Ю.С. Кононов  
(НВ НИИГТ)

Важное значение зональности нефтегазонакопления для прогнозно-поискового процесса бесспорно. В частности, при прогнозе нефтегазонаосности локальных поднятий методами распознавания образов отмечалось, что поднятия, расположенные в зонах нефтегазонакопления (ЗНГН), гораздо более перспективны, чем те, которые находятся за их пределами [1]. Соответственно, это сказывается и на поисках, причем не только продуктивных поднятий, но и неантиклинальных ловушек УВ.

Изначально ЗНГН связывались со структурными элементами второго порядка. Вместе с тем в пределах так называемых старых нефтегазодобывающих районов, характеризующихся довольно высокой степенью изученности, можно видеть, во-первых, более дробную зональность, а во-вторых, достаточно тесную сближенность соседних ЗНГН. Иногда расстояния между рядом расположенными зонами оказываются меньше, чем между соседними месторождениями внутри каждой из них. Зональность же проявляется в разной форме. Особенно важно изменение интервалов продуктивности разреза и характера флюидонасыщения. Такие особенности характерны, в частности, для Степновского вала, на примере которого ниже рассматривается связь зональности нефтегазонакопления со спецификой поисков новых залежей.

В существующей схеме нефтегазогеологического районирования так называемый Степновский сложный вал (иногда неправильно именуемый мегавалом) относится к северной части Нижневолжской нефтегазонаосной области (НГО). Сама она с известной долей условности [4] выделяется в южной части Волго-Уральской нефтегазонаосной провинции (НГП) с несколько специфической зональностью нефтегазонакопления [3] при традиционном подразделении общего девонско-артинского этажа продуктивности на шесть нефтегазонаосных комплексов (НГК). В самом древнем из них (эйфельско-нижнефранском, или терригенном девоне) к Степновскому валу приурочено большинство месторождений, выявленных в северной части Нижневолжской НГО. Она же по этим отложениям гораздо более продуктивна по сравнению с южной прежде всего за счет Степновского вала.

Выше в разрезе принято выделять среднефранско-нижневизейский (добобриковский), бобриковско-алексинский, окско-нижнебашкирский, мелекесско-

Степновский вал – пример нефтегазодобывающего района с близко расположенными зонами нефтегазонакопления. Резкие изменения характера продуктивности соседних зон нефтегазонакопления благоприятны для поисков новых залежей в пограничных участках между ними.

The Stepnovsky swells is the example of oil and gas extractive region with neighbouring oil and gas accumulation zones. The sharp changes in the character of the neighbouring oil and gas accumulation zones productivity are favourable for the research of new deposits in the border lot between them.

верейский и московско- или верхнемосковско-(надверейско-)артинский НГК. Такая дифференциация разреза девонско-артинского этажа продуктивности при нефтегазогеологическом районировании использовалась вплоть до оценки ресурсов УВ по состоянию на 01.01.1999 г. Однако ныне предпочтитель-

нее более детализированный вариант обособления в разрезе НГК. При нем вместо единого среднефранско-нижневизейского НГК выделяются три самостоятельных, а вместо московско-артинского – два [5]. Это обусловлено в первую очередь установлением самостоятельной продуктивности средне-верхнефранских отложений преимущественно в южной части Нижневолжской НГО. Здесь она выявлена более чем на 30 месторождениях и главным образом в евлановско-ливенской части разреза. В северной части НГО таких месторождений примерно вдвое меньше и более половины из них продуктивны в саргаевско-семилукских отложениях, как правило, совместно с терригенным девонем. На Степновском валу это характерно лишь для одного месторождения (Соколовогорского) с одинаковым характером продуктивности (нефтеносность) отложений.

Значительная обособленность присуща для фаменско-турнейской части разреза. Ее также рекомендуется выделить в качестве самостоятельного НГК. В нем в целом по НГО продуктивно даже больше месторождений, чем в средне-верхнефранском, с примерно равным их количеством в южной и северной частях НГО. В южной части они примерно равномерно распределены в фаменских и турнейских отложениях, а в северной продуктивны в основном турнейские. На Степновском валу в фамене установлена газонаосность одного из месторождений, хотя и здесь в НГК нефтегазонаосны преимущественно турнейские отложения. Кроме того, обособилась продуктивность косьюинско-радаевских отложений. Она выявлена только в северной части НГО и лишь на трех месторождениях. На Степновском валу эти отложения непродуктивны и вероятность обнаружения в них залежей минимальна.

Обособленность нижнепермской части разреза от каменноугольной наиболее резко проявилась, когда в 90-х годах прошлого века изменился подход к проведению границы между Волго-Уральской и Прикаспийской НГП с исключением из состава послед-

ней так называемых вдольбортовых поднятий, обычно автономно продуктивных в отложениях нижней перми [3]. Залежи в надверейских же каменноугольных отложениях практически всегда связаны с верейско-мелекесским НГК (на Степновском валу – единичные проявления).

Отмеченные особенности дифференциации продуктивности разреза по сравнению с традиционными четко согласуются с современными представлениями о формационных парагенезах девонско-артинского этажа. Это относится главным образом к карбонатным формациям, хотя косьвинско-радаевский парагенез характеризуется сложным сочетанием формаций карбонатного и терригенного рядов.

Особенности распределения нефтегазоносности девонско-артинского этажа применительно к детализированному варианту выделения НГК в его составе на месторождениях Нижневолжской НГО в целом, ее северной части и Степновского вала показаны в табл. 1. Из нее видно, что характер продуктивности на качественном уровне находится в общем примерном соответствии по мере перехода от НГО к ее северной части и от нее к Степновскому валу. Вместе с тем выделяются более или менее четко выраженные аномалии, которые проявляются и в распределении самих месторождений, и в особенностях их фазовой характеристики.

Например, больше всего месторождений в целом по НГО продуктивны в бобриковско-алексинском НГК, затем следуют эйфельско-нижнефранский, фаменско-турнейский, средне-верхнефранский и мелекесско-верейский. При общей близкой картине по северной части НГО, во-первых, бобриковско-алексинский НГК занимает не столь преобладающее положение по отношению к эйфельско-нижнефранскому. Во-вторых, при сохранении роли фаменско-турнейского НГК у средне-верхнефранского она резко снижается и он уступает уже не только мелекесско-верейскому, но и окско-нижнебашкирскому. На Степновском валу на первое место выходит эйфельско-нижнефранский НГК, бобриковско-алексинский занимает лишь второе место и практически

равную роль играют фаменско-турнейский, мелекесско-верейский и окско-нижнебашкирский НГК. Кроме того, по всем НГК снижается доля нефтяных скоплений от 37 % по НГО в целом до 26 % в ее северной части и до 24 % на Степновском валу при одновременном возрастании нефтегазовых (соответственно 27, 38 и 48 %). Доля газовых по НГО в целом и в ее северной части практически одинакова (около 36 %), а на Степновском валу она несколько снижается (28 %).

К Степновскому валу приурочено примерно 17% месторождений от Нижневолжской НГО в целом или около 33% от количества месторождений в ее северной (саратовской) части. По отдельным же НГК установлены такие вариации:

- по эйфельско-нижнефранскому – соответственно 41 и 54 %;
- по средне-верхнефранскому – 2 и 9 %;
- по фаменско-турнейскому – 13 и 20 %;
- по бобриковско-алексинскому – 15 и 24 %;
- по окско-нижнебашкирскому – 20 и 29 %;
- по мелекесско-верейскому – 16 и 27 %;

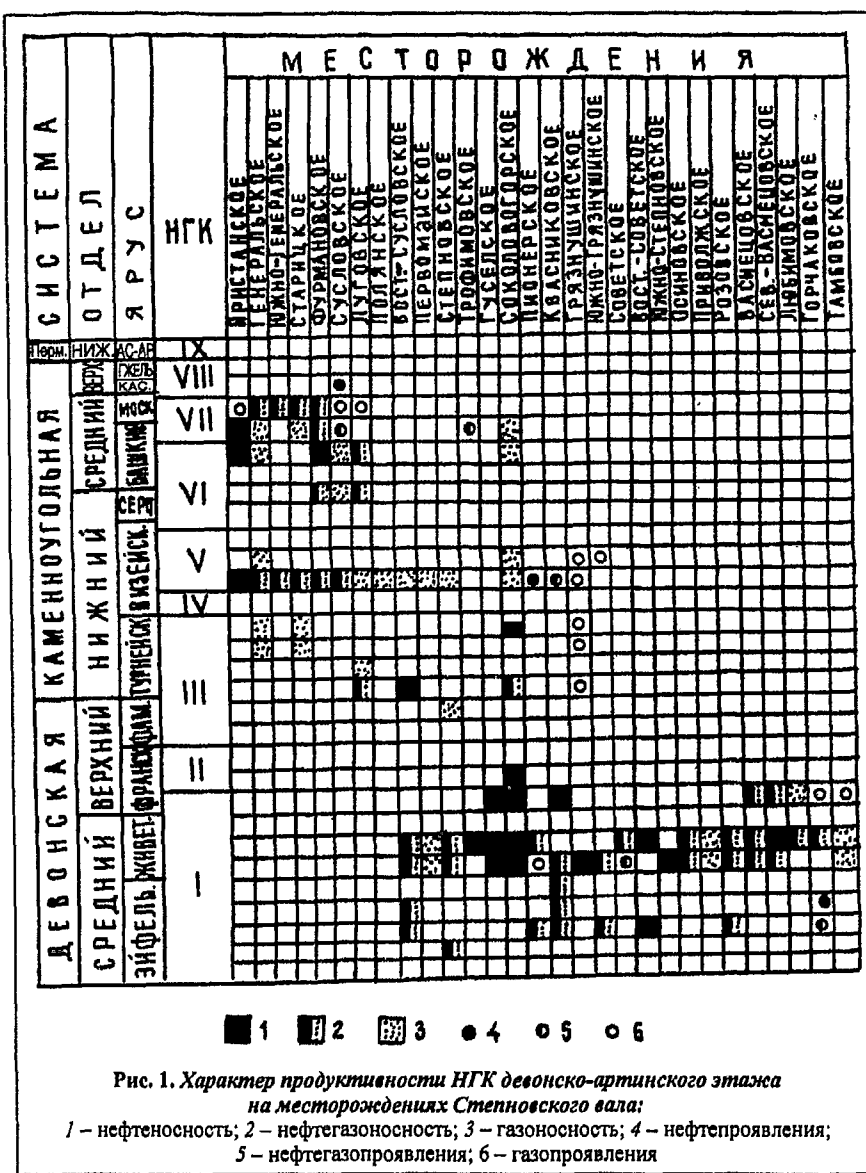
Косьвинско-радаевский, московско-верхнекаменноугольный и нижнепермский (ассельско-артинский) НГК на Степновском валу не содержат промышленной продуктивности, но они вообще отличаются от других НГК малым количеством продуктивных месторождений. Степновский вал и в этом отношении представлен.

В Нижневолжской НГО в целом, а также в ее южной и северной частях, существенно различающихся в структурно-формационном отношении [4], преобладают многопластовые месторождения, в том числе содержащие залежи в двух и более НГК. Сами же НГК подразделяются на ряд продуктивных горизонтов. Больше всего их в составе эйфельско-нижнефранского НГК, внутри которого основная продуктивность тяготеет к живетским отложениям [2]. Для Степновского вала характерны как явные черты сходства с общей картиной, так и некоторые специфические особенности, хорошо видные на рис. 1. Так, при наиболее широко представленной здесь нефтегазоносности эйфельско-нижнефранского НГК все месторождения, содержащие залежи в нем, продуктивны и в живетских отложениях. В эйфельских или в нижнефранских одновременно с живетскими нефтегазоносны около трети месторождений. Только на одном из них (Квасниковском) залежи содержатся и в эйфельских, и в нижнефранских отложениях. В основном же продуктивны те или другие. Внутри живетских отложений половина месторождений содержит одновременно залежи и в ардатовских, и в воробьевских, а при отдельной их продуктивности она прева-

Таблица 1

Распределение продуктивности на месторождениях Нижневолжской НГО и Степновского вала по НГК девонско-артинского этажа

НГК	НГО в целом			Ее северная часть			Степновский вал			
	всего	Н	НГ	Г	Н	НГ	Г	Н	НГ	Г
Эйфельско-нижнефранский	54	26	18	10	16	18	8	6	12	3
Средне-верхнефранский	43	32	5	6	7	2	2	1	–	–
Фаменско-турнейский	45	17	13	10	7	16	6	1	2	3
Косьвинско-радаевский	3	1	2	–	1	2	–	–	–	–
Бобриковско-алексинский	81	31	26	24	12	21	16	1	5	6
Окско-нижнебашкирский	29	4	6	19	3	4	14	1	2	3
Мелекесско-верейский	37	3	10	24	3	7	12	1	4	1
Московско-верхнекаменноугольный	8	–	1	7	–	1	4	–	–	–
Нижнепермский	9	–	–	9	–	–	4	–	–	–



нижнефранским НГК продуктивны также фаменско-турнейский и бобриковско-алексинский (бобриковские отложения). Фазовая же характеристика интервалов продуктивности несколько меняется. Так, Первомайское месторождение среди нефтегазовых оказывается газовым при непродуктивности эйфельских отложений, а также фаменско-турнейских, хотя у последних меняются стратиграфическая приуроченность залежей и их фазовая характеристика. По этим признакам можно было бы дифференцировать и Пристанско-Сусловскую зону, в которой продуктивность приурочена к отложениям от фаменско-турнейского до мелекесско-верейского НГК и только на одном (Полянском) месторождении газоносны лишь бобриковские отложения. Особо же выделяется Соколовогорское месторождение.

Общий характер распределения зон нефте-, газо- и нефтегазонакопления в Нижневолжской НГО, ее северной части и на Степновском валу по НГК показан в табл. 2. Из нее следует (при сопоставлении с табл. 1), что и Нижневолжской НГО, и в том числе Степновскому валу даже по НГК в целом присуща довольно дробная зональность. В рассматриваемом аспекте она обусловлена изменением фазового состава зале-

жирует в ардатовских отложениях. С другой стороны, и характер продуктивности (по фазовому составу УВ) претерпевает существенные изменения при общем преобладании нефтегазосности, причем она может меняться по разрезу. Например, на Северо-Васнецовском месторождении при общей характеристике НГК как нефтегазосного таковыми являются воробьевские и нижнефранские отложения. Ардатовские же нефтеносны. В других случаях характер продуктивности одинаков, за исключением Квасниковского месторождения, где эйфельские и воробьевские отложения нефтегазосны, а нижнефранские нефтеносны. Без учета указанных особенностей можно было бы выделить единую ЗНГН по НГК в целом. Однако ее желательно подразделять более дробно, в том числе в поисковых целях.

При резко меняющемся диапазоне нефтегазосности в пределах Степновского вала группа (зона) из трех месторождений (Восточно-Суловского, Первомайского, Степновского), имеет как бы переходный характер. Здесь одновременно с эйфельско-

жей, причем нефтегазосность включает нефтегазоконденсатность. Для вала характерна общая тенденция нарастания газосности с северо-запада на юго-восток. Чаще всего выделяемые зоны объединяют не более двух-трех месторождений, а иногда представлены лишь одним, как это свойственно, например, косвинско-радаевскому НГК. В подобных случаях вполне вероятно открытие новых залежей вблизи уже выявленных. Вообще же достаточно резкие изменения и стратиграфического диапазона продуктивности, и ее фазовой характеристики создают предпосылки для поисков новых залежей вблизи границ ЗНГН. Особый интерес представляют ее скачкообразные изменения.

На известных месторождениях, как правило, продуктивны антиклинальные или комбинированные ловушки. Однако в нефтегазодобывающих районах, включая район Степновского вала, их фонд практически исчерпан и главными объектами поисков становятся неантиклинальные ловушки приразломных зон и зон выклинивания. Вообще поиски на присво-

Таблица 2

Распределение зон нефте-, газо- и нефтегазоконденсата накопления по НГК в Нижневолжской НГО и на Степновском валу

НГК	НГК в целом			Ее северная часть			Степновский вал			
	Всего	Н	НГ	Г	Н	НГ	Г	Н	НГ	Г
Эйфельско-нижнефранский	21	8	10	3	4	8	3	2	4	1
Средне-верхнефранский	17	8	4	5	3	2	2	1	-	-
Фаменско-турнейский	21	8	10	3	2	8	1	-	2	-
Косьвинско-радаевский	3	1	2	-	1	2	-	-	-	-
Бобриковско-алексинский	28	12	10	6	6	7	4	1	1	1
Окско-нижнебашкирский	11	1	7	3	1	5	3	-	2	-
Мелекесско-верейский	13	1	6	6	1	5	3	-	2	-
Московско-верхнекаменноугольный	8	-	1	7	-	-	4	-	-	-
Нижнепермский	5	-	-	5	-	-	2	-	-	-

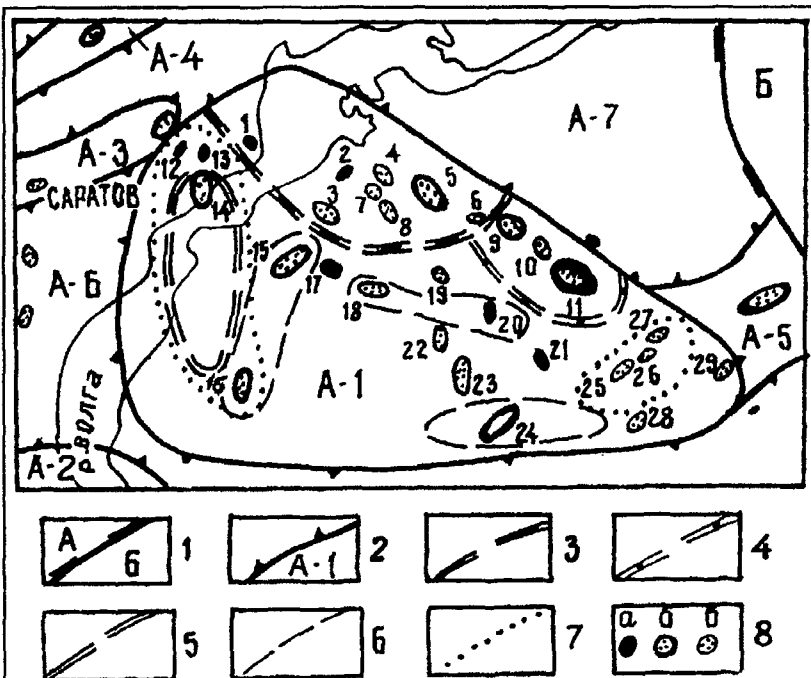


Рис. 2. Зональность нефтегазоаккумуляции на Степновском валу:

1 – граница Нижневолжской (А) и Средневолжской (Б) НГО; 2 – границы крупных структурных элементов внутри Нижневолжской НГО (А-1 – Степновский вал, А-2 – Каменско-Золотовская зона поднятий, А-3 – Елшано-Сергиевский вал, А-4 – Саратовские дислокации, А-5 – Мечеткинская седловина, А-6 – Карамышская впадина, А-7 – Воскресенская впадина); 3 – граница ЗНГН в разновозрастных НГК (в терригенном девоне и вышележащих комплексах); 4 – граница ЗНГН переходного характера (с одновременной продуктивностью терригенного девона и вышележащих НГК в пограничном районе разновозрастных ЗНГН); 5 – граница обособленной (Соколовгорской) зоны, одновременно продуктивной в нескольких НГК, включая терригенный девон; 6 – граница зон, продуктивных внутри терригенного девона в эйфельских отложениях; 7 – то же, в нижнефранских отложениях; 8 – нефтяные (а), нефтегазовые (б), газовые (в) месторождения (1 – Пристанское, 2 – Генеральское, 3 – Южно-Генеральское, 4 – Старицкое, 5 – Фурмановское, 6 – Суловское, 7 – Луговское, 8 – Полянское, 9 – Вост.-Суловское, 10 – Первомайское, 11 – Степновское, 12 – Трофимовское, 13 – Гуселское, 14 – Соколовгорское, 15 – Пионерское, 16 – Квасниковское, 17 – Грязнушинское, 18 – Южно-Грязнушинское, 19 – Советское, 20 – Вост.-Советское, 21 – Южно-Степновское, 22 – Осиновское, 23 – Приволжское, 24 – Розовое, 25 – Васнецовское, 26 – Сев.-Васнецовское, 27 – Любимовское, 28 – Горчаковское, 29 – Тамбовское)

довых участках вала, где по данным сейсморазведки МОГТ в условиях блокового строения были выделены перспективные объекты в девоне, были рекомендованы еще в начале 1990-х годов [6]. Правда, с зональностью нефтегазоаккумуляции эта рекомендация никак не связывалась, а базировалась лишь на данных сейсморазведки. В рассматриваемом же варианте саму сейсморазведку предлагается целенаправленно ориентировать с учетом выявления такой зональности.

Исходя из преобладания на Степновском валу месторождений, продуктивных в НГК терригенного девона, в северо-западной части вала выделяется ЗНГН, не связанная с ним (рис. 2). Судя по плотности размещения месторождений, еще два-три скопления УВ должны находиться между Пристанским, Генеральским и Южно-Генеральским месторождениями. Соседняя с этой ЗНГН, Восточно-Суловско-Степновская имеет как бы переходный характер. Это указывает на возможность выявления новых залежей вблизи их границы. В частности, терригенный девон может содержать залежи между Суловским и Восточно-Суловским месторождениями, Полянским и Советским, Южно-Генеральским и Пионерским, Пристанским и Гуселским. Одновременно в полосе месторождений от Гуселского до Советского могут быть встречены залежи в бобриковских отложениях, о чем косвенно свидетельствуют признаки нефтегазоносности в них на Пионерско-Южно-Грязнушинском участке.

Особое место занимает пока еще слабо изученная ЗНГН, к которой приурочено крупное Соколовгорское месторождение. По НГК терригенного девона она на севере объединяется с Трофимовским и Гуселским месторождениями, причем до Трофимовского, видимо, продолжается также ЗНГН по мелекесским отложениям. На юг ЗНГН с продуктивностью и девона, и карбона предположительно продолжают под русло Волги и за нее. Отголоском этого могут служить нефтегазопрооявления в бобриковских отложениях на Квасниковском месторождении. Одновременно к западу и северо-западу

от него, а также от Пионерского месторождения, возможно находится зона с продуктивностью эйфельских отложений. Не исключено также, что по ним ЗНГН протягивается вдоль южного склона вала от Квасниковского и Розовского месторождений. Более осторожный вариант исходит из того, что Квасниковский и Розовский участки не соединяются. Севернее по этим отложениям прогнозируется объединение в общую ЗНГН Южно-Грязнушинского и Восточно-Советского месторождений с вероятным открытием новых залежей вблизи них.

Наконец, по нижнефранской части НГК поиски нефтяных залежей перспективны в Соколовогорско-Квасниковской зоне, а газовых – между Васнецовско-Любимовской и Горчаковско-Тамбовской зонами. Не исключено, правда, что Соколовогорская и Квасниковская зоны обособлены друг от друга. Что же касается объектов поисков, то наиболее вероятны неантиклинальные ловушки с разными видами экранирования, включая комбинированное.

Таким образом, учитывая приведенные сведения, можно сделать два основных вывода.

1. Особенности нефтегазоносности месторождений Степновского вала и зональности нефтегазонакопления на нем позволяют наметить перспективные участки для поисков новых залежей в разных НГК и отдельных частях эйфельско-нижнефранского НГК (терригенный девон).

2. Степновский вал по зональности нефтегазонакопления в общем сходен с другими районами, прежде всего с Нижневолжской НГО. Поэтому пример рекомендуемого подхода к поискам новых залежей в нефтегазодобывающих районах с высокой степенью изученности может быть использован достаточно широко с учетом специфики каждого района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков А.М. Прогноз нефтегазоносности локальных поднятий методами распознавания образов. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во. – 1975. – 168 с.
2. Кононов Ю.С. Особенности продуктивности девонских отложений Нижневолжской нефтегазоносной области // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 10. – С. 15–19.
3. Кононов Ю.С. Зональность нефтегазонакопления в южной части Волго-Уральской провинции // Геология нефти и газа. – 1999. – № 5-6. – С. 15–21.
4. Кононов Ю.С. Геоструктурно-формационные особенности Нижневолжской нефтегазоносной области // Отечественная геология. – 2000. – № 3. – С. 14–20.
5. Кононов Ю.С. Детализация нефтегазоносных комплексов в Поволжье // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2001. – Вып. 27. – С. 12–16.
6. Мальшиев А.В., Никитин Ю.И. Геологические предпосылки развития нефтегазодобычи в Саратовской области // Недра Поволжья и Прикаспия. – 1991. – Вып. 1. – С. 39–46.

УДК 553.98.048

**РЕСУРСЫ УГЛЕВОДОРОДОВ ВЕРХНЕДЕВОНСКО-ТУРНЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕРХНЕПЕЧОРСКОЙ ДЕПРЕССИИ (ПО ДАННЫМ ОБЪЕМНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА)**

О.И. Сиротенко, В.И. Дурникин, С.В. Матяшов, Т.В. Карасева  
(КамНИИКИГС, ПГТУ, ЗАО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»)

Снижение ресурсной базы по нефти и газу в Пермской области делает весьма актуальной оценку перспектив новых территорий малоизученных северных районов Пермской области. К ним

относится южная часть Верхнепечорской депрессии, обладающая, по предварительным данным, значительными запасами углеводородного сырья.

Авторами выполнена оценка ресурсов нефти верхнедевонско-турнейского комплекса юга Верхнепечорской депрессии с помощью объемно-генетического метода, который считается наиболее эффективным в условиях низкой изученности отложений и обычно дает максимальное значение ресурсов. Сделанные ранее оценки [1] были откорректированы благодаря новому фактическому материалу, который получен при проведении сейсморазведочных

Рассмотрены геолого-геохимические условия нефтегазоносности и произведена оценка ресурсов нефти объемно-генетическим методом в южной части Верхнепечорской депрессии.  
The petroleum geology and geochemistry with estimation of oil resources of the southern part of Verchnepetchora basin are submitted.

работ в последние годы и бурении параметрической скв. 1–Волимской.

**Геологическое строение.** Рассматриваемая перспективная территория располагается в южной части Верхнепечорской депрессии и ограничивается с юго-запада Ксенофонтовской и Вижаихинской антиклиналями юго-восточного продолжения структур Восточного Тимана. С юго-востока она контактирует с надвиговыми системами Ухтымского, Гассельского и Кикусского блоков-антиклиналей, а на севере – с Талицко-Булдырьинской синклиальной зоной.

Имеющийся геолого-геофизический материал по палеозойскому разрезу (данные детальных сейсмических работ 2000–2003 гг. ОАО "Пермнефтегеофизика" и ОАО "Тимано-Печорский научно-исследовательский центр"), а также результаты исследования