

# ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 553.982.2

## Геологическое строение и нефтегазоносность девонских терригенных отложений Пермского края и прилегающих территорий

Е.Е. Кожевникова

Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Пермь, ул.Букирева, 15. E-mail: [eekozhevnikova@bk.ru](mailto:eekozhevnikova@bk.ru)

(Статья поступила в редакцию 28 июля 2017 г.)

Обобщены и сопоставлены последние данные о геологическом строении и нефтегазоносности терригенного девона Пермского края и прилегающих территорий (Удмуртской республики и Башкортостана). Представлены карты распространения отложений и песчаников терригенного девона, построенные по результатам бурения более 500 скважин.

Ключевые слова: *терригенный девон, нефтегазоносность, осадконакопление, Башкортостан, Пермский край, Удмуртская Республика, север Урало-Поволжья.*

DOI: 10.17072/psu.geol.16.4.393

Девонский терригенный нефтегазоносный комплекс в пределах Волго-Уральской нефтегазоносной провинции разбурен и изучен неравномерно. На территории Татарской, Башкирской республик в породах данного комплекса сосредоточены основные запасы углеводородов, а на территории Пермского края и Удмуртской республики в этих отложениях сконцентрировано менее 10% запасов. Несмотря на высокую степень изученности геологического строения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, среди ученых нет единого мнения об источниках генерации и процессе миграции углеводородов данного комплекса (Кожевникова, 2014). Изучение условий формирования, особенностей распределения пород терригенного девона очень важно для нефтегазовой промышленности на севере Урало-Поволжья.

Терригенный комплекс девона включает отложения от кровли кристаллического фундамента или бавлинской свиты

до подошвы пачки известняков, залегающей в кровле тиманского горизонта франского яруса. Полнота разреза данного комплекса по территории не равномерна, изменяются как стратиграфическая полнота, так и мощности подразделений.

### Условия осадконакопления

По завершении длительного континентального перерыва в девонский этап развития море трансгрессировало на платформу с востока и юго-востока, со стороны Уральской геосинклинали и Прикаспийской синеклизы. Фаунистические остатки указывают на начало трансгрессии моря в эйфельском веке (Алиев, 1978). Осадконакопление проходило в палеовпадинах, унаследованных от вендского этапа развития. Во вторую половину эйфельского века произошло углубление морского бассейна, что привело к осаждению глинистых и карбонатных осадков в отдельных районах. Для живецких отло-

жений охарактерно цикличное строение разрезов, что свидетельствует о смене тектонического режима и смене погружений отдельных участков платформы на поднятия. В пашийском веке в море существовало большое количество постоянных и временных островов. Осадки накапливались преимущественно в условиях прибрежных фаций. Тиманское время характеризуется дальнейшим опусканием территории и нарастанием трансгрессии, в позднегиманское время начинается накопление карбонатно-глинистых осадков.

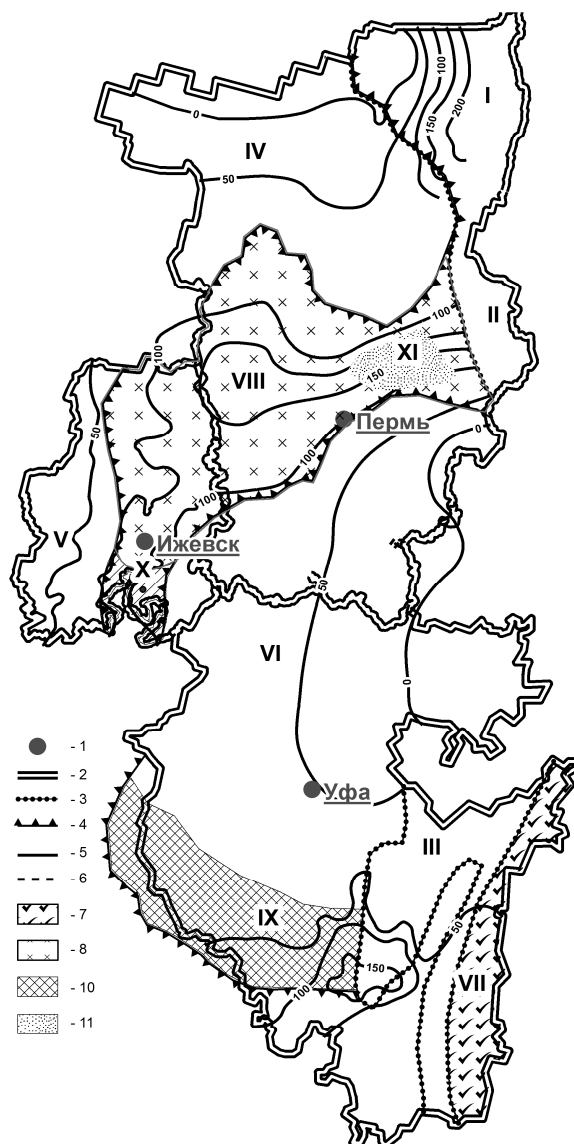
### Тектоника

К окончанию раннефранского времени изучаемая территория характеризовалась следующими тектоническими элементами. Основными источниками сноса терригенного материала на изучаемой территории служили Камский, Башкирский и восточный склон Татарского свода, южный склон Башкирского свода был осложнен Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасой. Татарский и Башкирский своды разделены Татарско-Башкирской седловиной. Между сводами располагалась Верхнекамско-Чусовская впадина, на востоке переходящая в Краснокамско-Чусовскую котловину. На северо-востоке Пермского края располагались складчатые образования Тимана, переходящие в Урал-Тауский антиклинорий, а на юго-востоке Башкортостана – в Башкирский антиклинорий (Алиев, 1978).

### Распространение отложений девонского терригенного комплекса

В пределах Пермского края на севере выделена зона отсутствия отложений терригенного девона (рис.1). На северо-востоке в пределах Тимана отмечена небольшая зона с увеличением мощностей до 200 м. В центральной части края, соответствующей Верхнекамско-Чусовской впадине, мощность достигает 150 м и более. В направлении на юг мощность вновь

сокращается до 10-5 м (Кожевникова,



**Рис. 1.** Распространение отложений девонского терригенного нефтегазоносного комплекса: 1 – города; 2 – административные границы; 3 – границы антиклинорий: I – Тиманский; II – Урал-Тауский; II – Башкирский; 4 – границы сводов: IV – Камский; V – Татарский; VI – Башкирский; 5 – изопахиты отложений терригенного девона; 6 – изопахиты песчаников терригенного девона; 7 – границы эвгеосинклиналей: VII – Магнитогорская; 8 – границы впадин: VIII – Верхнекамско-Чусовская; 9 – границы структурных террас: IX – Туймазинско-Стерлитамакская; 10 – границы седловин: X – Татарско-Башкирская; 11 – границы котловин: XI – Краснокамско-Чусовская

2011). На территории Удмуртии повышенная мощность (более 100 м) рассматриваемого комплекса отмечается в центральной части, образуя вытянутую, меридионально расположенную зону, проходящую через г. Ижевск. Участки с максимальными мощностями совпадают с зонами Верхнекамско-Чусовской впадины и Татарско-Башкирской седловины (Соснин, 2009). На северо-востоке Республики Башкортостан отложения терригенного девона отсутствуют. В направлении с северо-востока на юго-запад идёт увеличение мощностей до 70 м, отложения максимальной мощности (более 150 м) расположены на юге в зоне Туймазинско-Стерлитамакской структурной террасы.

### Нефтегазоносность

Залежи углеводородов терригенного девона сосредоточены в песчаных пластах, обычно представленных кварцевыми, плохо отсортированными песчаниками в нижней части разреза и хорошо отсортированными в его верхней части. Песчаники рыхлые или слабо уплотнённые, пласты не имеют повсеместного распространения и часто на коротких расстояниях замещаются непроницаемыми породами. В породах терригенного девона на изучаемой территории выделяют следующие продуктивные пласты: в эмском ярусе пласт ДV (такатинский горизонт), к живетскому ярусу приурочены пласты ДIV (воробьевский горизонт), ДIII (ардатовский горизонт) и ДII (муллинский горизонт), во франском ярусе выделяют пласты ДI (пашийский горизонт) и Д0 (тиманский горизонт). Концентрация залежей по пластам и территории неравномерная. В Республике Башкортостан наиболее продуктивными являются муллинский и пашийский горизонты, а в Пермском крае максимально выдержанным по площади и продуктивным является пласт Д0 тиманского горизонта (Кожевникова, 2011). Покрышкой данного комплекса на всей территории служат регионально распространённые отложения

аргиллитов и глин тиманского горизонта и глинистые известняки саргаевского горизонта.

### Распределение песчаников девонского терригенного комплекса

На территории Пермского края максимальные мощности песчаников терригенного девона достигают 40 м и расположены в пределах центральной части Верхнекамско-Чусовской впадины (рис.2).

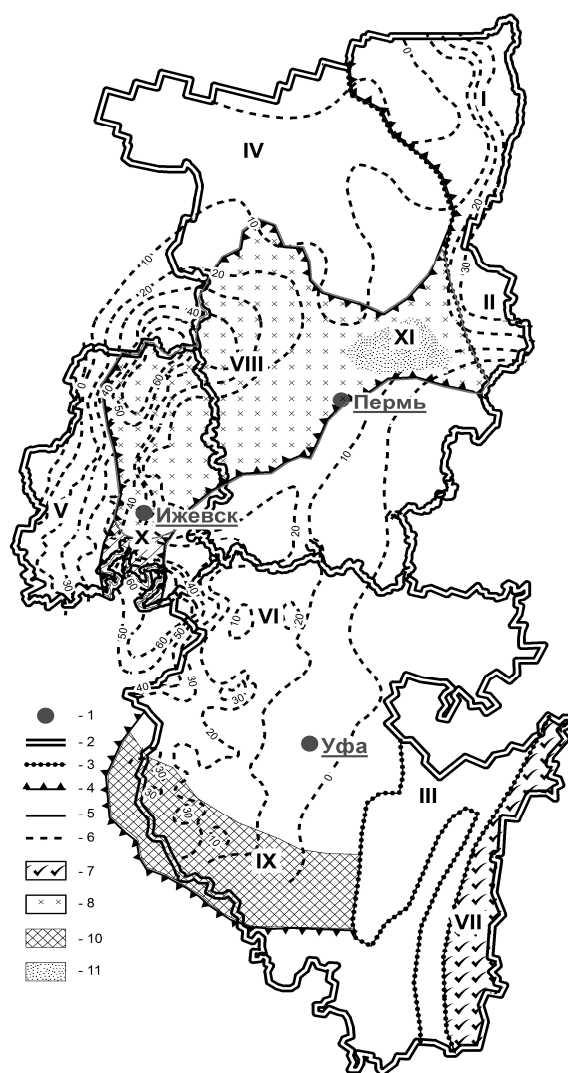


Рис. 2. Распространение песчаников девонского терригенного нефтегазоносного комплекса (условные обозначения на рис. 1)

В направлении на север и юг мощности песчаников постепенно сокращаются до их полного отсутствия. Повышенные мощности песчаников (более 30м) отмечаются на северо-востоке в пределах Тимана (Багаев, 2015). На территории Уд-

муртской Республики мощности песчаников изменяются от 0 до 60 м. Увеличение наблюдается с запада на восток. Максимальные мощности также соответствуют границам Верхнекамско-Чусовской впадины. На юго-востоке зона с повышенными мощностями песчаников (более 60 м) соответствует Татарско-Башкирской седловине. В Республике Башкортостан мощности песчаников данного комплекса увеличиваются с юго-востока, где они полностью отсутствуют, на северо-запад, где достигают мощности более 60 м. Зона с максимальной мощностью песчаных тел объединяется с юго-восточной зоной повышенных мощностей песчаников Удмуртии и соответствует области распространения Татарско-Башкирской седловины. На юге Башкирии в пределах расположения Башкирского антиклинория песчаники терригенного девона отсутствуют (Баймухаметов, 1997).

## Выводы

Несмотря на длительный период изучения нефтегазоносности девонского терригенного комплекса, открытие новых залежей девонской нефти обычно имеет большую долю случайности. В то же время потенциал данного комплекса на многих территориях Волго-Уральской провинции высок (Мелкишев, 2014). В рамках проведенной работы установлены некоторые закономерности. Зоны с повышенными мощностями песчаников не соответствуют зонам с повышенными (более 100м) мощностями отложений терригенного девона. Это связано с отложением в наиболее погруженных участках (центральная часть Верхнекамско-Чусовской впадины, Тиман и Туймазинско-

Стерлитамакская структурная терраса) глинистых пород. Перечисленные районы стоит внимательно изучить на наличие нефтематеринских свит. Мощность песчаников изучаемого комплекса более 40 м соответствует зонам распространения отложений с мощностью 50-100м.

## Библиографический список

- Алиев М.М., Батанова Г.П., Хачатрян Р.О. и др. Девонские отложения Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. М.: Недра, 1978. 216 с.
- Багаев А.Н. Франские песчаники на севере Пермского края // Нефтегазовая геология. Теория и практика: электрон. науч. журн. / ВНИГРИ. СПб.; 2015. Т. 10, №1.
- Баймухаметов К.С., Викторов П.Ф., Гайнуллин К.Х. и др. Геологическое строение и разработка нефтяных и газовых месторождений Башкортостана/ РИЦ АНК «Башнефть». Уфа; 1997. 424 с.
- Кожевникова Е.Е., Карасева Т.В. Особенности формирования залежей нефти в отложениях терригенного девона южной части Пермского края // "Нефтегазовое дело": электрон. науч. журн. 2011. №5. С.302-317. URL: [http://www.ngtp.ru/rub/4/1\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/1_2015.pdf)
- Кожевникова Е.Е., Карасева Т.В. Проблемы миграции углеводородов из нефтематеринских свит // Нефтегазовое дело. 2014. Т.12, №1. С. 25-29.
- Мелкишев О.А., Галкин В.И., Кожевникова Е.Е., Карасева Т.В. Зональный прогноз нефтегазоносности девонского терригенного нефтегазоносного комплекса на юге Пермского края // Нефтяное хозяйство. 2014. № 6. С. 4-8.
- Соснин Н.Е. Строение и перспективы нефтеносности терригенного девона на территории Удмуртской Республики //Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2009. № 11. С.21-24.

# Geological Structure and Hydrocarbons Potential of the Devonian Terrigenous Deposits of the Perm Krai and Adjacent Territories

**E.E. Kozhevnikova**

Perm State University, 15 Bukireva Str., Perm 614990, Russia.

E-mail: eekozhevnikova@bk.ru

The paper summarizes and compares the latest data on the geological structure and hydrocarbons potential of the terrigenous Devonian at the Perm krai and adjacent territories (Udmurt Republic and Bashkortostan). The maps of Devonian sediments and sandstones distribution, constructed from compiled data of more than 500 wells, are presented.

Key words: *Terrigenous Devonian; oil and gas content; sedimentation; Bashkortostan; Perm krai; Udmurt Republic; Ural-Volga region.*

## References

- Aliyev M.M., Batanova G.P., Khachatryan R.O. et al.* 1978. Devonskiye otlozheniya Volgo-Uralskoy neftegazonosnoy provintsii [Devonian sediments of Volga-Urals oil and gas province]. Moskva, Nedra, p. 216. (in Russian)
- Bagayev A.N.* 2015. Franskiye peshchaniki na severe Permskogo kraya [Frasnian sandstone at north of Perm krai]. Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. elektron. nauch. zhurn. VNIGRI. SPb., 10(1). (in Russian)
- Baymukhametov K.S., Viktorov P.F., Gaynullin K.H et al.* 1997. Geologicheskoye stroyeniye i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy Bashkortostana [Geological structure and development of the oil and gas deposits of Bashkortostan]. RITS ANK Bashneft. Ufa, p. 424. (in Russian)
- Kozhevnikova E.E., Karaseva T.V.* 2011. Osobennosti formirovaniya zalezhey nefi v otlozheniyakh terrigenogo devona yuzhnoy chasti Permskogo kraya [Particularities of formation of oil deposits in Devonian terrigenous sediments at the southern part of Perm krai]. Neftegazovoye delo: elektron. nauch. zhurn. 5:302-317. URL: [http://www.ngtp.ru/rub/4/1\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/1_2015.pdf)
- Kozhevnikova E.E., Karaseva T.V.* 2014. Problemy migratsii uglevodorodov iz neftemate-rinskikh svit [Problems of hydrocarbons migration from source rocks]. Neftegazovoye delo. 12(1):25-29. (in Russian)
- Melkischev O.A., Galkin V.I., Kozhevnikova E.E., Karaseva T.V.* 2014. Zonalnyy prognos neftegazonosnosti devonskogo terrigenogo neftegazonosnogo kompleksa na yuge Permskogo kraya [Zonation forecasting of hydrocarbons potential of Devonian terrigenous complex on south of the Perm krai]. Neftyanoye khozyaystvo. 6:4-8. (in Russian)
- Sosnin N.E.* 2009. Stroyeniye i perspektivy neftenosnosti terrigenogo devona na territorii Udmurtskoy Respubliki [Structure and hydrocarbons potential of terrigenous Devonian at the territory of Udmurt Republic]. Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy. 11:21-24. (in Russian)