

УДК: 550.8.02

И.А. Ларочкина<sup>1</sup>, Р.Р. Ганиев<sup>2</sup>, Т.А. Капкова<sup>2</sup>, Е.Н. Михайлова<sup>2</sup>, И.П. Новиков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Министерство энергетики Республики Татарстан, Казань

<sup>2</sup>ГБУ ИПЭН АН РТ, Казань

<sup>3</sup>ОАО «Татнефтьпромпром», Альметьевск  
Evgeniya.Mihaylova@tatar.ru

## ОСОБЕННОСТИ КОРРЕЛЯЦИИ ТЕРРИГЕННЫХ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗОНАХ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИОННО-КАРСТОВЫХ ВРЕЗОВ

На примере Шереметьевского месторождения рассмотрены особенности корреляции терригенного комплекса нижнекаменноугольных отложений нижнего карбона в пределах развития эрозионно-карстового вреза. Обозначена важность объективной корреляции, от которой зависит успешность разведки, доразведки и эксплуатации месторождения, а также выбор рационального метода воздействия на продуктивный пласт. Корреляция проведена в условиях восстановления поверхности, которая подвергалась воздействию эрозионно-карстовых процессов и описан один из типов врезов, который присущ данной территории.

**Ключевые слова:** месторождение, врез, корреляция, тульский, бобриковско-радаевский горизонты, нефтенасыщенный пласт, биогермы.

Корреляция терригенных нижнекаменноугольных отложений в зонах развития эрозионно-карстовых врезов в пределах северо-западного склона Южно-Татарского свода для геологов-производственников и для науки в целом всегда остается актуальной проблемой. Связано это, прежде всего, с тем, что промышленная значимость радаевско-бобриковского и тульского продуктивных горизонтов высокая. Радаевско-бобриковско-тульская толща занимает вторую после терригенной девонской толщи позицию по объему сконцентрированных в них промышленных запасов нефти. Другая причина заключается в резкой фациальной изменчивости бобриковско-радаевского разреза, значительных изменениях мощности затрудняющих корреляцию пластов-коллекторов. Эта особенность геологического строения часто вносит разногласия среди исследователей при индексации пластов.

дователей при индексации пластов.

В разное время этой проблемой занимались А.К.-Шельнова, А.М.Желтова, Ф.П.Введенская, М.И.Мороко, А.А. Губайдуллин (Губайдуллин и др., 1980). Для производственных целей и подсчета запасов в 1982г. было принято постановление ПО «Татнефть», в котором разработаны предложения по индексации пластов-коллекторов снизу вверх.

Детальные исследования и корреляция терригенных пластов нижнекаменноугольного возраста с решением производственных задач проводились на примере Шереметьевского месторождения.

В тектоническом плане по эродированной кровле кристаллического фундамента Шереметьевский участок расположен на северо-западном склоне Южно-Татарского

Окончание статьи Д.В. Булыгина, Р.Р. Ганиева «Проблемы эксплуатации...»

Однако, если в процессе моделирования выявлены искажения промысловой базы данных, вызванные неудовлетворительным техническим состоянием скважин (заклонными перетоками, негерметичностью эксплуатационной колонны), а также недоверенностью отражения истории эксплуатации в отчетных документах, то все карты, построенные на основе адаптации показателей разработки, становятся мало информативными.

### Литература

Булыгин Д.В., Медведев Н.Я., Кипоть В.Л. Моделирование геологических строений и разработки залежей нефти Сургутского свода. Казань: изд-во «ДАС». 2001. 191.

Булыгин Д.В., Ганиев Р.Р. К вопросу подготовки студентов по курсу моделирования геологии и разработки нефтяных месторождений. *Георесурсы*. №2 (25). 2008. 13-18.

Проект Национального стандарта «Поиск, разведка и разработка месторождений углеводородного сырья. Термины и определения». *Вестник ЦКР Роснедра*. № 3. 2008. 36-66.

РД 153-39.0-047-00. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. М: Министерство топлива и энергетики РФ. 2000. 129.

### D.V. Buligin, R.R. Ganiev. Problems of geologo-filtrational modeling in oil and gas extraction branch.

In article the reasons limiting wide application of results of full-scale geologo-filtrational modeling in oil and gas extraction branch are analyzed. The concept of operative (estimated) model is entered and its definition and a place with reference to actual problems of modeling is made.

**Keywords:** geological-filtrational modeling, operative (estimated) model.

*Дмитрий Владимирович Булыгин*

Д.г.-м.н., академик РАЕН, заместитель ген. директора по научной работе ООО «Дельта Ойл Проект».

420111, Казань, Лобачевского, 10В.

Тел.: (843)236-39-93.

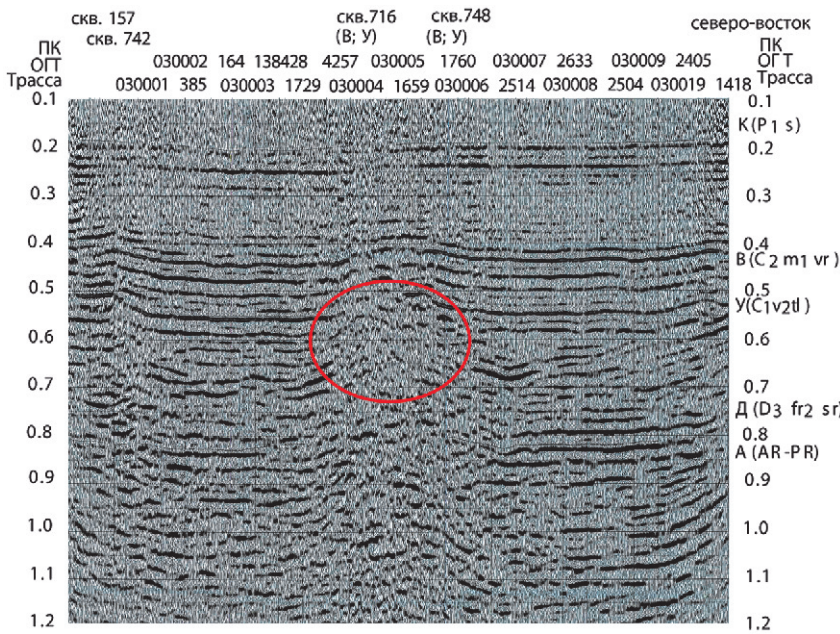


Рис.1. Фрагмент сейсмического временного разреза с выделенным ядром биогермной постройки.

свода, а по отложениям карбонатного девона и нижнего карбона относится к южной внешней бортовой зоне Нижнекамского прогиба Камско-Кинельской системы прогибов. Известно, что отличительной чертой бортовых зон ККСП является широкое развитие в позднефранско-фаменское время карбонатных массивов, представляющих собой биогермные сооружения и ярким представителем подобной структурной формой является изучаемый участок. Ядра биогермных построек являются основанием структур в нижнем и среднекаменноугольном возрасте (Рис.1).

Основными принципами при проведении работ по расчленению, идентификации и корреляции терригенных нижнекаменноугольных отложений послужили:

- анализ условий образования продуктивной толщи;
- комплексное изучение промыслово-геофизического материала;
- уточнение областей развития визейских врезов по данным глубокого бурения и сейсморазведочным работам (Ларочкина, 2008).

Формирование терригенной нижнекаменноугольной толщи проходило в крайне неустойчивой палеогеографической обстановке. Так, к концу турнейской геологической истории территория Татарстана, за исключением Камско-Кинельской системы прогибов, испытывала общий подъем.

Породы турнейского яруса на наиболее возвышенных участках рельефа в

результате денудации были уничтожены на различную глубину. Мелководно-морские условия елховского времени сменились на континентальные условия радаевского, а затем на прибрежно-континентальные условия бобриковского времени. В тульское время Камско-Кинельская система прогибов прекратила свое развитие и на территории Татарстана вновь установились мелководно-морские условия. Неустойчивый тектонический режим радаевско-бобриковского времени проявился в локальном перерыве осадконакоплений, а зачастую к размыву и сносу их в эрозионно-карстовые ложбины (Рис. 2).

С целью восстановления древнего поднятия и анализа структурных условий и характера накопления осадков в радаевско-бобриковское время проведена реставрация денудационной поверхности турнейского яруса с определением глубин размыва древней турнейской поверхности. В палеоструктурном плане свод древней турнейской поверхности установлен по скважинам 756, 716, 6002 и 6005 на отметках -920,5, -903, -925 и -920 соответственно. Поднятие представляло собой брахиантиклиналь, вытянутую в северо-восточном направлении и ограниченное изогипсой -1010м. Наибольшая глубина эрозии, около 71м, определена в скважине 756, где размыв уничтожил отложения кизеловского, черепетского и частично упинского горизонтов (Рис. 3).

Другое геологическое строение имеет современная структура. Структурный план поднятия представляет более сокращенных размеров объект с относительно пологим южным, и крутыми восточным, северным и запад-

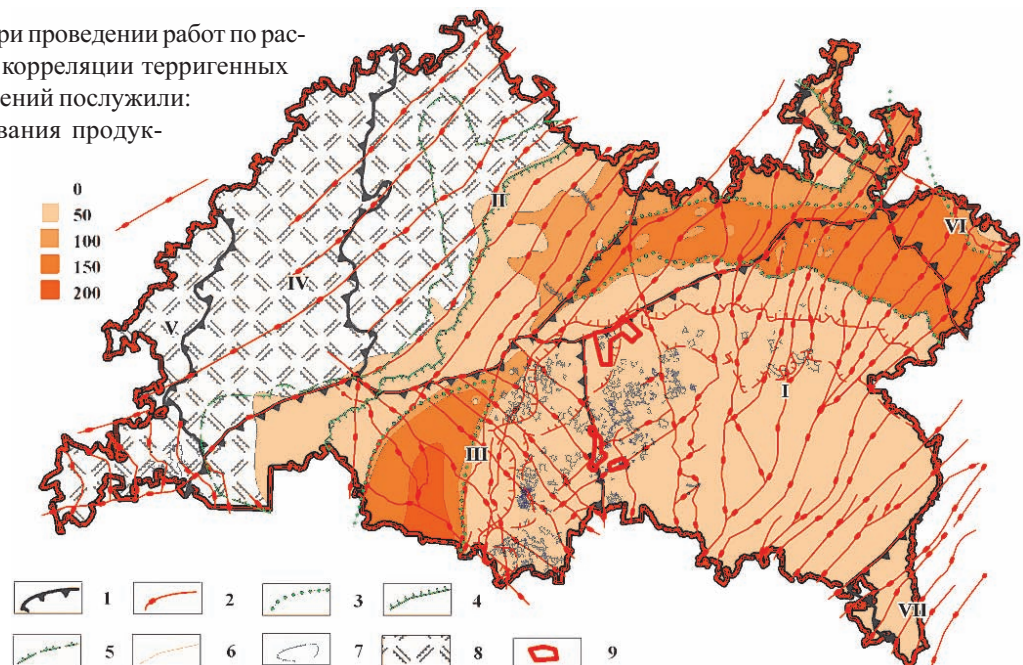


Рис.2. Палеогеологические условия осадконакопления в бобриковско-радаевское время (Ларочкина, 2008). 1 – Границы структур I порядка: I-Южно-Татарский свод, II-Северо-Татарский свод, III-Мелекесская впадина, IV-Казанско-Кировский прогиб, V-Токмовский свод, VI-Камско-Бельский авлакоген, VII-Сергиевско-Абдулинский авлакоген, 2 – Осевые зоны разломов, 3, 4, 5 – Осевая, внутренняя бортовая, внешняя бортовая зоны Камско-Кинельской системы прогибов, 6 – Изопахиты, 7 – Визейские врезы, 8 – Региональная зона отсутствия радаевско-бобриковских отложений, 9 – Лицензионная зона границы месторождения.



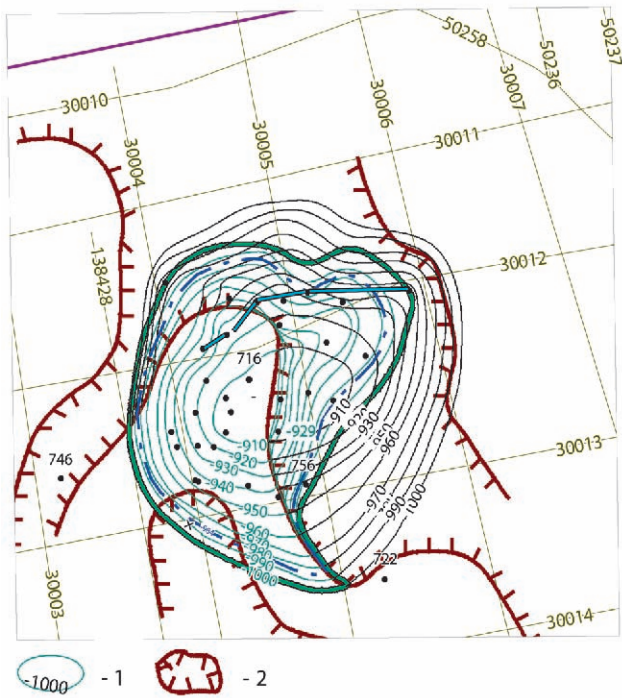


Рис.3. Структурный план Западно-Пановского поднятия с элементами палеоструктурных построений. 1 – изогипса современной кровли отложений турнейского яруса, 2 – зона развития визейского эрозионного вреза.

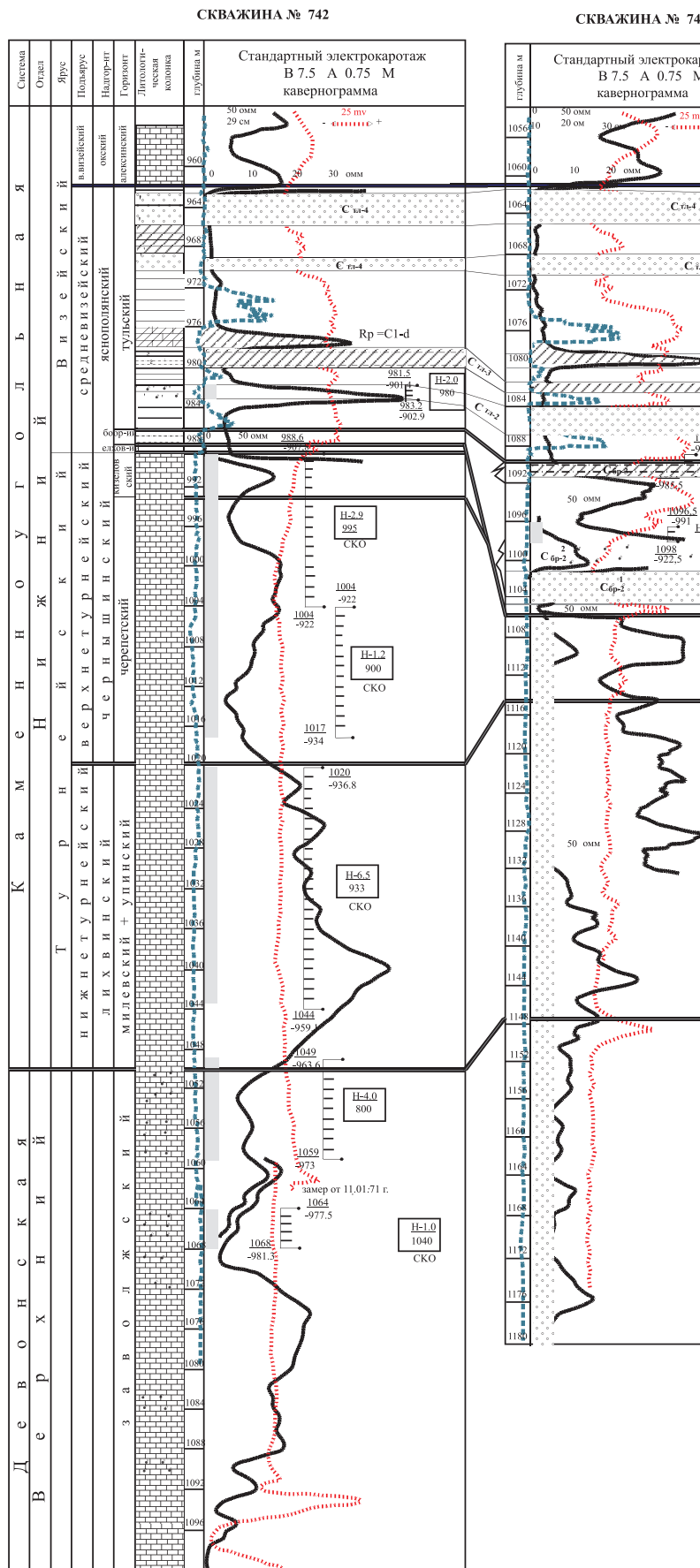
ным крыльями.

Именно южное крыло поднятия не подверглось разрушению, в то время как восточный, северный и западный интенсивно карстовались. Корреляция пластов на Западно-Пановском поднятии показала, что в отложениях тульского возраста выделяются три пласта сверху вниз – Стл-4, Стл-3, Стл-2 (Рис. 4). Пласт  $C_{ТЛ-4}$  прослеживается по всем скважинам и представлен двумя пропластками. Пласт состоит из песчаников, алевролитов. Мощность пласта изменяется от 5 м до 13,2 м. Наибольшие толщины отмечены на крыльях поднятия, уменьшаясь на сводах. Отмечается прямая зависимость увеличения мощности пласта во врезовой части турнейского поднятия. Значения пористости так же, как и толщина пластов увеличивается от сводовой части к периферии поднятия (от 20% – скв. 742 до 24,8% – скв. 748).

Пласт  $C_{ТЛ-3}$  на площади маломощный: от 0,5 м до 0,8 м и состоит, в основном, из алевролитов глинистых.

Наиболее перспективный в нефтенасыщенном отношении пласт тульского горизонта в пределах Шереметьевского месторождения приурочен к  $C_{ТЛ-2}$ . Пласт состоит из песчаников и алевролитов кварцевых с небольшим количеством глинистого материала и характеризуется изменчивым на коротких расстояниях литолого-фациальным составом. Так на сводах толщина его изменяется от 1,2 м до 1,5 м (ск. 742, 716), однако зачастую замещается на глинистые разности (скв. 709). Увеличенной мощностью (до 2,6 м) пласт представлен на крыльях поднятия, также во врезовой эрозионно-карстовой зоне. Пласт в целом отличается высокими коллекторскими свойствами, коэффициент пористости составляет от 23 до 27,8.

Пласт  $C_{ТЛ-1}$  на площади исследования не прослеживается.



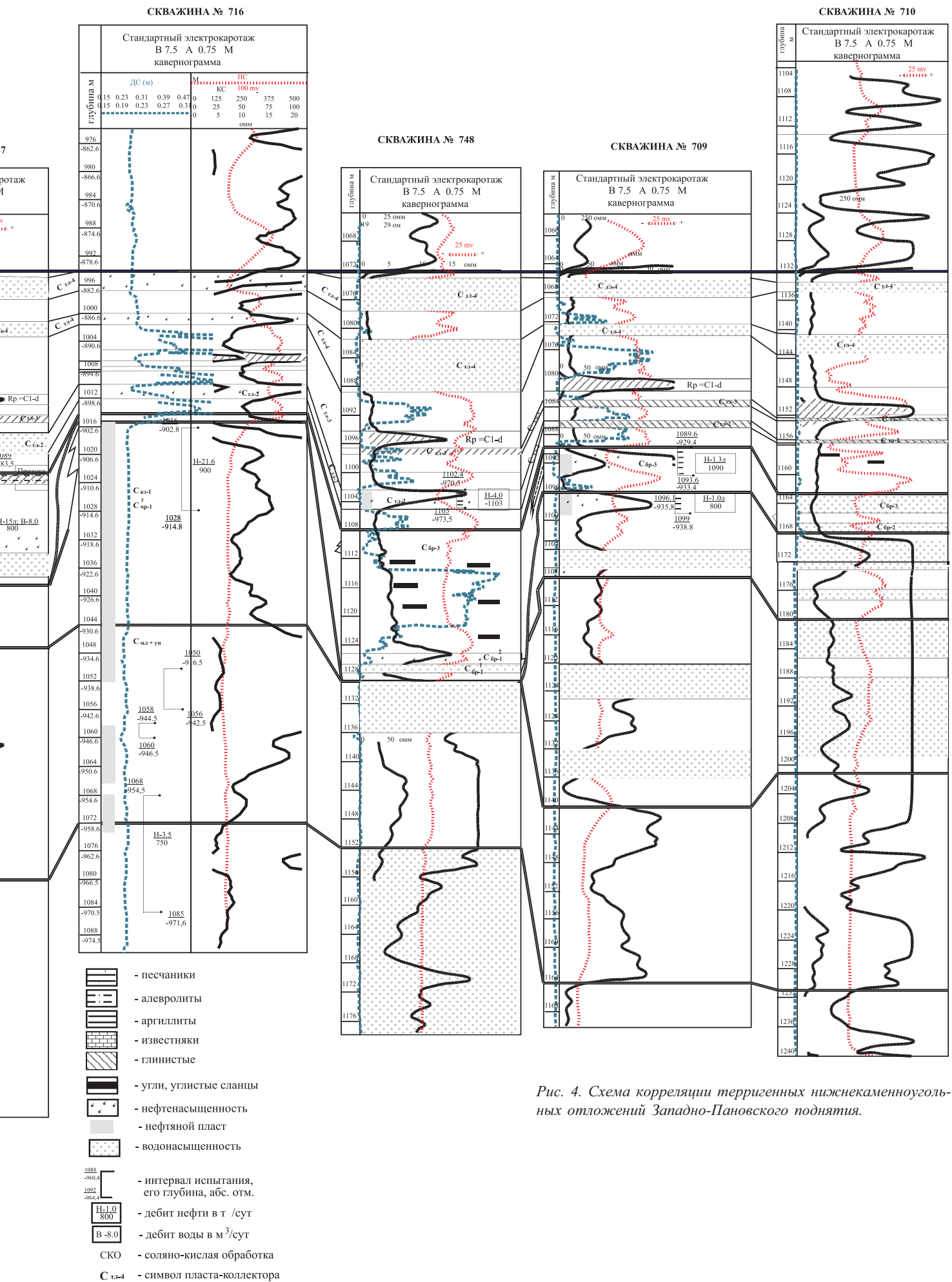


Рис. 4. Схема корреляции терригенных нижнекаменноугольных отложений Западно-Пановского поднятия.

№ скв.	Толщина бобриковских отложений, м	Глубина вреза, м
756	31	71
748	27	61
747	11	41
746	34	55

Табл.

Радаевский и бобриковский продуктивные горизонты в силу сложности их расчленения (только по палинологическим данным) и, зачастую, их гидродинамической связи рассматривается здесь как единый литологический комплекс. В составе радаевско-бобриковского горизонта выделяются два пласта: СбрII и СбрI. Верхний пласт СбрII относится по определению споро-пыльцевого комплекса к тульскому возрасту и зачастую замещен на глинистые алевролиты и аргиллиты. На территории Шереметьевского участка пласт не прослеживается. Пласт СбрI вмещает песчано-алевролитовые пропластки  $C_{бр-1}$ ,  $C_{бр-2}$ ,  $C_{бр-3}$  (снизу вверх).

В бобриковских отложениях Шереметьевского месторождения выделены пропластки  $C_{бр-3}$ ,  $C_{бр-2}$  и  $C_{бр-1}$ .

Пропластки представлены песчаниками мелкозернистыми, алевритистыми, глинистыми с прослоями алевролитов. Пласт  $C_{бр-3}$  развит в верхней части горизонта и сложен песчаниками алевритистыми, мелкозернистыми, кварцевыми. Пласт не выдержан по площади и по простираанию. Так в куполе поднятия пласт замещен, а во врезовой зоне мощность его увеличивается до 4м, но часто и во врезовой зоне пласт замещается на глинистые разности (скв.748). Коэффициент пористости колеблется от 20 до 22,1%.

Пласт  $C_{бр-2}$  выделен в средней части горизонта и лишь во врезовой зоне мощностью от 0,7м до 7,8м. Представлен пласт песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов. Коэффициент пористости составляет от 19,9 до 28,8%. В своде Западно-Пановского поднятия пласт выклинивается. Пласт  $C_{бр-1}$  выделяется исключительно в зоне турнейского вреза. Мощность изменяется от 1,0м до 12м.

Нефтеносность бобриковского горизонта связана преимущественно с пластами  $C_{бр-1}$  и  $C_{бр-2}$ .

Надо отметить, что хотя на Шереметьевском участке бобриковско-радаевские отложения и характеризуются увеличенной толщиной во врезовых эрозионно-карстовых зонах, однако они не компенсируют величину размыва турнейской поверхности (Табл.).

Глубина размыва турнейских отложений составляет от 41м до 71м, а толщина бобриковских отложений – от 11м до 34м, что является прямым признаком формирования врезов под воздействием доминирующих в процессе карстовых явлений. И все-таки присутствие в терригенной толще визейских эрозионных врезов пластов-коллекторов повышенной мощности, устойчивых флюидопоров создают благоприятные условия для сохранения залежей.

### Заключение

Итак, для Западно-Пановского поднятия характерна резкая изменчивость коллекторских характеристик отложений тульско-бобриковского возраста, вплоть до полного замещением их на глинистые разности, которая зависела от палеогеоморфологической ситуации осадконакопления того времени. Резкое увеличение толщин бобриковских и тульских отложений, пластов-коллекторов на-

блюдается в зонах эрозионно-карстовых врезов.

Определение особенностей строения терригенного резервуара нижнекаменноугольных отложений, области распространения того или иного пласта, объективные принципы его расчленения их гидродинамическая сообщаемость дают возможность учета всех выявленных характеристик, знание которых, в свою очередь, повышает эффективность разработки этих пластов и позволяет иметь стабильный объем добычи нефти.

### Литература

Губайдуллин А.А., Козина Е.Л., Мороко М.И. Латеральная изменчивость вещественного состава и коллекторских свойств нижнекаменноугольной продуктивной толщи на локальных структурах юго-востока Татарии. Перспективы поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений. Казань. 1980. 144-150.

Ларочкина И.А. Геологические основы поисков и разведки нефтегазовых месторождений на территории Республики Татарстан. Казань: ООО «ПФ «ГАРТ». 2008. 210.

I.A. Larochkina, R.R. Ganiev, T.A. Kapkova, E.N. Mikhailova, I.P. Novikov. **Features of correlation terrigenous lower carboniferous deposition in development zones of erosion-karst partial barrier.**

On an example of the Sheremetevsky play features of correlation terrigenous formation bottom of the Lower Carboniferous within development erozionno-karstic partial barrier are considered. Importance of objective correlation on which success of investigation, доразведки and deposit operation, and also a choice of a rational method of influence on a productive layer depends is designated. In addition, the surface which was exposed to influence of erozionno-karstic processes is restored and one of types partial barrier which is inherent in the given territory is described.

*Keywords:* play, partial barrier, correlation, bobrikovskoradaevsky horizon, oil-filled formation, bioherms.

*Татьяна Анатольевна Капкива*

Заведующий лабораторией запасов и ресурсов углеводородного сырья и проектов ГРП. Область научных интересов: методы поиска и разведки нефтяных месторождений.

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан.  
420089, Казань, ул. Даурская, 28. Тел./факс: (843)299-35-13.



*Евгения Николаевна Михайлова*

Инженер-исследователь. Научные интересы: методы поиска и разведки нефтяных месторождений, геология эрозионно-карстовых врезов в разрезе осадочного чехла.

Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан.  
420089, Казань, ул. Даурская, 28. Тел./факс: (843)299-35-13.

