

НОВАЯ МОДЕЛЬ ТЕКТОНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФУНДАМЕНТА ТАТАРСТАНА

Базовой основой прогнозирования перспектив нефтегазоносности территории служит, как правило, ее тектонический каркас. Высокая изученность территории Татарстана геофизическими методами и глубоким бурением позволила разработать новую модель тектонической структурированности кристаллического фундамента. Особенности тектонического строения кровли кристаллического фундамента, их мобильность в геологическом времени определяют генетические типы ловушек нефти в осадочной толще и их потенциальную продуктивность.

Ключевые слова: разлом, кристаллический фундамент, авлакоген, рифейский грабен, тектонический шов, гряда, блок.

Изучение закономерностей пространственного размещения нефтегазоносных ловушек и их прогнозирование невозможно без учета структурной расчлененности кристаллического фундамента.

Изучение влияния и роли фундамента на формирование структуры осадочного чехла восточной части Русской платформы проводилось многими исследователями, среди них – В.Д. Наливкин, Л.Н. Розанов, Н.К. Грязнов, В.А. Клубов, Р.Н. Валеев, В.П. Степанов, Е.Д. Войтович, О.М. Мкртчян, Р.О. Хачатрян и другие.

Системный тектонический анализ, базирующийся на современной изученности территории комплексом геофизических методов и глубокого бурения с учетом тектоники сопредельных с Татарстаном территорий, позволил разработать новую модель структуры поверхности кристаллического фундамента территории республики.

Рельеф поверхности кристаллического архейско-протерозойского основания сформировался в результате совокупного воздействия разнонаправленных тектонических сил и преддевонской континентальной эрозии. Особенности строения структуры фундамента проявляются при картировании тектонических швов – дизъюнктивных нарушений – разломов различных рангов и значимости.

По мнению Р.Н. Валеева, разломы фундамента Русской платформы образуют системы двух ортогональных направлений – северо-западного – северо-восточного, субширотного – субмеридионального. Максимальное дробление и раскалывание кристаллического основания по определенной сети дизъюнктивных нарушений, по его данным, было достигнуто в позднем архее-раннем протерозое, когда сложились основные черты глыбово-блоковой тектоники фундамента. Им приведены убедительные доказательства, что в палеозойское и мезозойское время платформа, куда составной частью входит исследуемая территория, развивалась по унаследованной от ранее заложеной системы нарушений. Предельная же плотность нарушений фундамента была достигнута уже в девонское время (Р.Н. Валеев, 1971).

Помимо комплекса геолого-геофизических данных разломные зоны фундамента на территории Татарстана подтверждаются полевыми наблюдениями при современных землетрясениях. Очаги землетрясений, как правило, характеризуются приуроченностью к известным разло-

мам, что свидетельствует о повышенном напряженном состоянии земной коры в этих зонах.

Основными геофизическими методами изучения тектонического строения кристаллического фундамента являются грави- и магниторазведка. Одним из методов трассирования разломных зон в кристаллическом фундаменте и осадочной толще является сейсморазведка. На временных разрезах, подвергшихся миграционным преобразованиям, наблюдается прерывание осей синфазности и появление разных углов наклона по обе стороны разлома.

Глубоким бурением установлено, что наиболее крупные разломы фундамента сопровождаются линейными зонами коры выветривания, достигающими мощностей до 30-31 м.

Разломы образуют различные системы и подразделяются по масштабу проявления – протяженности, глубине проникновения в земную кору, амплитуде. Пересекаясь и соподчиняясь друг другу, системы расколов различного масштаба выделяют в теле фундамента неодинаковые по размерам и геометрической форме глыбы, гряды и блоки.

По характеру проявления Н.С. Шатский и др. подразделяют разломы на четыре группы: • надпорядковые; • первого порядка, разделяющие крупные глыбы фундамента первого порядка; • второго порядка или региональные, разделяющие гряды второго порядка; • мелкие, разделяющие блоки фундамента третьего порядка.

На основе результатов проведенных исследований, с учетом геолого-геофизических данных, а также материалов по сопредельным территориям и представлений автора, на изучаемой территории выделено четыре системы разломов: Южно-Татарская – веерообразная, Северо-Татарская – северо-восточная, Токмовская – субмеридиональная, Актанышская – северо-западная.

В районе Казакларского поднятия в девонской терригенной толще зафиксированы магматические излияния в зоне Мамадышского разлома, отделяющего вершину Северо-Татарского свода (СТС) от юго-восточного склона, в скв.55 выявлена эффузивная толща мощностью 32 м.

В гравитационном и магнитном полях разломы отражаются региональными полосовыми аномалиями. Об активном возобновлении движений разломных зон фундамента в девонское и последующее время свидетельствуют конседиментационные прогибы.

Тектоническая активность той или другой системы разломов менялась во времени. Увеличенные мощности отложений в ниже-, среднекаменноугольных, пермских и мезокайнозойских осадках свидетельствуют о возрождении их активности. На этапе новейшего тектонического развития территории высокоую активность проявлял, к примеру, Прикамский и некоторые другие разломы.

Современная структурная расчлененность фундамента подчинена двум доминирующим системам разломов: северо-восточной и северо-западной, гораздо в меньшей степени другим – субмеридиональной и субширотной.

Единственный разлом надпорядковой масштабности расположен в северо-восточной части Республики Татарстан – Главный Удмуртский разлом имеет северо-западное простирание. Он имеет большую протяженность: развиг на территории Пермской области, Удмуртии, Башкортостана, Татарстана, являясь западной контактной границей Камско-Бельского авлакогена с Южно- и Северо-Татарской глыбами кристаллического фундамента.

К разломам первого порядка отнесены Бавлинский, Прикамский, Баганинский, Пичкаский, Кокарский, Мамадышский, Алтунино-Шунакский.

Бавлинский разлом, характеризующийся северо-восточным направлением, разграничивает Южно-Татарскую глыбу фундамента и северную бортовую зону Сергиевско-Абдулинского рифейского авлакогена, основное ложе которого располагается в пределах Самарской и Оренбургской областей.

Прикамский тектонический шов, пересекающий в северо-восточном направлении всю территорию Татарстана и разделяющий две глыбы кристаллического массива – Южно- и Северо-Татарскую, кроме них, Мелекесскую впадинную зону, Казанско-Кировскую прогибовую зону, Токмовский массив.

На юго-западной административной границе республики с Ульяновской областью он пересекается с глубинным Сурским разломом, трасса которого сечет Токмовский свод.

Баганинский глубинный разлом определяет область контакта Южно-Татарской глыбы фундамента и Мелекесской впадинной зоны. Вектор его развития характеризуется север-северо-западным направлением, продолжается на юг на территории Самарской области, внедряясь в Сергиевско-Абдулинский авлакоген.

Пичкаский рифейский грабен рассекает центральную часть кристаллического основания Мелекесской впадинной зоны, направление его развития – северо-западное, трассируется по территории Самарской области вплоть до Сергиевско-Абдулинского авлакогена.

Кокарский рифейский грабен на территории Татарстана является затухающим юго-западным продолжением одноименного грабена, расположенного на территории Удмуртии и непосредственно контактирующего с Камско-Бельским рифейским авлакогеном. Он характеризуется северо-восточным простиранием и четко прослеживается в центральной и северной частях Северо-Татарской глыбы.

Мамадышский глубинный разлом отделяет центральную часть Северо-Татарской глыбы фундамента от юго-восточной, имеет северо-восточное направление. При пересечении с Прикамским на коротком участке они совпадают по местоположению, и далее он продолжается в виде Аканской тектонической зоны. Последняя отчетливо выражена в теле кристаллического фундамента в центральной части Мелекесской впадинной зоны.

Алтунино-Шунакский глубинный разлом субмеридионального направления – безусловно, один из наиболее ярко проявляющихся как в фундаменте, так и в осадочной толще палеозойских отложений, отделяющий центральный блок Южно-Татарской глыбы от его западного склона. Алтунино-Шунакская линейная зона является продолжением глубинного тектонического шва, трассируемого на территории Самарской области, где он контактирует с Сергиевско-Абдулинским авлакогеном. Вслед за его пересечением с Прикамским разломом в поверхности кристаллического основания юго-восточного блока Северо-Татарской глыбы разлом продолжает фиксироваться по геологическим данным, однако, уже в ослабленном виде. Направление его трассы на этом участке меняется на северо-восточное, и он подтверждается даже в западной бортовой зоне Камско-Бельского авлакогена.

Сеть разломов второго порядка совместно с вышеописанными дифференцирует тело кристаллического фундамента на систему гряд. Геометрические формы структурной расчлененности фундамента определяются организованными системами разломов. Такими системами разломов выступают четыре.

Первая – Южно-Татарская – это система дислокаций в виде пучка или веера, меняющих вектор простирания от северо-восточного на юго-востоке Южно-Татарской глыбы, до северо-западного в Мелекесской впадине. К этой же системе относится группа разломов, секущая центральную часть Южно-Татарского массива, имеющая северо-восточное простирание, которое сменяется на субмеридиональное в лице Алтунино-Шунакского разлома и параллельного ему – Новоелховского. Западнее вслед за системой субмеридионально заложенных расколов происходит смена направлений на северо-западное: Кузайкинский и Баганинский дислокационные швы характеризуются север-северо-западным простиранием. Последующие за ними к западу серии расколов фундамента и Пичкаский грабен формируют целое сообщество параллельных друг другу разломов четкого северо-западного простирания. Эта группа тектонических швов образует систему гряд кристаллического фундамента основной части Мелекесской впадины – восточной бортовой, центральной и, отчасти, западной бортовой.

Вторая система разломов – Северо-Татарская – определяет структуру массива всего Северо-Татарского свода: его центральной части и юго-восточных гряд. Вся система дислокаций, южной границей которой служит Прикамский разлом, имеет четко выраженное северо-восточное простирание. Веским доказательством является продолжение описываемой системы расколов в поверхности одноименного кристаллического основания на сопредельной территории Удмуртии. В разных частях Северо-Татарской глыбы сказывался различный уровень влияния тектонического воздействия. Юго-восточная система гряд формировалась еще и под значительным влиянием Южно-Татарской глыбы, что подчеркивает единая для Южно-Татарской и Северо-Татарской глыб система расколов фундамента от Новоелховского до Абдрахмановского. Полагаем, что юго-восточная глыба Северо-Татарского свода в палеозойское время развивалась в большей степени в автономном режиме от его вершины.

Третья система разломов – субмеридиональная Токмовская – характеризует восточный склон Токмовского свода. Эта система расчлененности фундамента выявля-

ется по данным детализационной сейсморазведки, которой изучена с достаточной для реконструкции строения поверхности плотностью. Зафиксированные два крупных раскола на сопредельной с Татарстаном территории, Ульяновской области и Чувашии – в южной части Токмовского свода – Сурский разлом и, севернее от него, Кувайский грабен расположены ортогонально к описываемой системе разломов. Местоположение и глубинность Сурского разлома достоверно документируется сетью сейсмопрофилей крутопадающим ступенчатым сбросом. На границе Мелекесской впадины и восточного склона Токмовского свода Сурский разлом пересекается с Прикамским.

Четвертая система разломов – Актанышская – связана с формированием Камско-Бельского авлакогена. В его западной бортовой зоне, параллельно ей, четко регистрируется Актанышский разлом северо-западного направления.

Намечается, на наш взгляд, еще одна система разломов кристаллического основания, расположенная в слабоизученном Казанско-Кировском прогибе. В его южной части по данным детальной сейсморазведки намечается фрагмент Мешинского разлома Северо-Татарской системы, характеризующейся северо-восточным простиранием. По некоторым геологическим данным к северу от него слабо проявляются весьма ограниченные фрагменты Ветровского и Ципинского разломов аналогичного направления. Эта схема подтверждается линейными элементами геофизических полей. По всей видимости, в качестве формирующей в структуре фундамента системы разломов, судя по прямым и косвенным

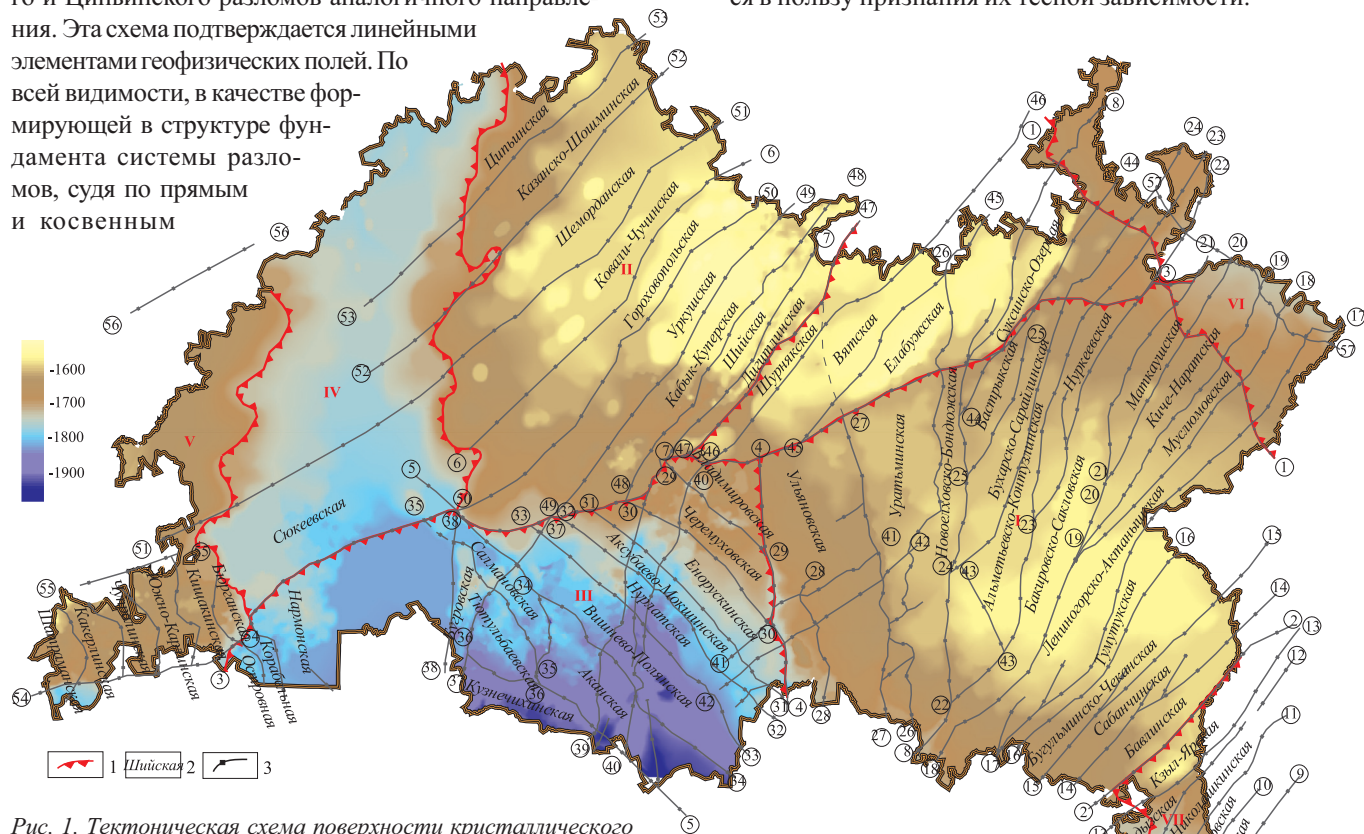


Рис. 1. Тектоническая схема поверхности кристаллического фундамента. 1 – современные границы структур 1-го порядка: I – Южно-Татарский свод, II – Северо-Татарский свод, III – Мелекесская впадина, VI – Казанско-Кировский прогиб, V – Токмовский свод, VI – Камско-Бельский авлакоген, VII – Сергиевско-Абдулинский авлакоген; 2 – гряды кристаллического фундамента; 3 – осевые зоны разломов. Разломы кристаллического фундамента: 1 – Удмуртский, 2 – Бавлинский, 3 – Прикамский. 4 – Баганский, 5 – Пичкаский, 6 – Кокарский, 7 – Дигитлинский, 8 – Алтунино – Шунакский. 9 – Родниковский, 10 – Шалтинский, 11 – Кандызский, 12 – Сулинский, 13 – Сокско-Бавлинский, 14 – Бавлинско-Ютазинский, 15 – Бугульминско-Сабанчинский, 16 – Азнакаевский, 17 – Холмовский, 18 – Шугуровско-Шуганский, 19 – Масадский, 20 – Киче-Наратский, 21 – Дружбинский, 22 – Абдрахмановский, 23 – Бахчисарайский, 24 – Актанско-Салаушский, 25 – Сарайлинский, 26 – Ново-Елховский, 27 – Кузайкинский, 28 – Амировский, 29 – Чистопольский, 30 – Кадеевский, 31 – Аксубаевский, 32 – Мокшинский, 33 – Сунчелеевский, 34 – Нурлатский, 35 – Ерепкинский, 36 – Кузнечихинский, 37 – Салмановский, 38 – Бугровский, 39 – Аканский, 40 – Некрасовский, 41 – Березовский, 42 – Ульяновский, 43 – Миннибаевский, 44 – Набережно-Челнинский, 45 – Камско-Полянский, 46 – Анзиркинский, 47 – Мамадышский, 48 – Шийский, 49 – Кутлубукашский, 50 – Янчиковский, 51 – Мешинский, 52 – Ветровский, 53 – Ципинский, 54 – Сурский, 55 – Кувайский, 56 – Вурнарский, 57 – Актанышский.

геолого-геофизическим данным, должна проявляться северо-западная система, эпицентром для формирования которой являлись глубинные напряжения земной коры в центральной части Кировско-Кажимского авлакогена.

Разломный каркас структуры кристаллического фундамента выделяет в теле основания неодинаковые по размерам и различной конфигурации элементы.

Среди наиболее крупных глыб выделяются две – Южно- и Северо-Татарская. Их образование при формировании Прикамского разлома и других, ограничивающих их края, произошло в раннепротерозойское время. Каждая из них с момента зарождения до настоящего времени развивалась самостоятельно, и их следует рассматривать как две независимые макроструктуры.

Общие черты макротектонического строения территории Татарстана определяет группа региональных структурных форм: Южно- и Северо-Татарский своды, Токмовский свод, Мелекесская впадина, Казанско-Кировский прогиб, Камско-Бельский и Сергиевско-Абдулинский авлакогены. Они различным образом прослеживаются в структуре фундамента и этажах чехла (Рис. 1).

Вопрос о пространственных связях структурных форм чехла Русской платформы со строением фундамента в настоящее время большинством исследователей решается в пользу признания их тесной зависимости.

Южно-Татарский свод – структурная форма первого порядка, представляющая по поверхности кристаллического фундамента поднятие изометричной формы, со средними размерами 170x170 км. Максимально высокие отметки залегания фундамента зафиксированы на абсолютных отметках минус 1525 – 1530 м.

Южно-Татарская глыба фундамента с севера ограничена Прикамским разломом, с юга – Бавлинский раскол отделяет от нее северную бортовую зону Сергиевско-Абдулинского авлакогена, на северо-восточной окраине Главный Удмуртский разлом обособляет ее от Камско-Бельского авлакогена, а на западе ось Баганинского разлома отмежевывает от нее Мелекесскую впадину. Структура поверхности Южно-Татарской глыбы веерной системой разломов расчленена на систему строгих линейных гряд трех направлений: северо-восточного, субмеридионального и север-северо-западного.

Территориально наиболее широко развита система гряд северо-восточного простирания: от Бавлинской гряды на юго-востоке до Бастрыкской в северной части. Почти все гряды лаконично прослеживаются от южных административных границ республики до Камско-Бельского авлакогена на северо-востоке. Гряды имеют неодинаковую ширину, различную протяженность, дифференцированы на мелкие блоки.

Поверхность гряд фундамента испытывает подъем от южных и северных окончаний в сторону вершины.

Субмеридионально ориентированы две гряды, располагающиеся западнее Алтунино-Шунакского разлома – Новоелховско-Бондюжская и смыкающаяся с ней Уральминская. Новоелховско-Бондюжская гряда на южном окончании опущена до оконтуривающей ее изогипсы минус 1750 м, центральная часть и северное окончание находятся на средних абсолютных отметках минус 1580 – 1600 м, лишь на 10 – 20 м опускаясь в сторону Прикамского разлома. Уральминская гряда в целом опущена по отношению к Новоелховской, на условия ее формирования повлиял ограничивающий гряд с запада Кузайкинский разлом. Иная картина наблюдается в северной половине Уральминской гряды: кровля фундамента на многочисленных локальных выступах кристаллического основания находится высоко, на отметках минус 1590 – 1600 м, хотя амплитуды самих локальных выступов преимущественно небольшие – от 5 – 7 м до 10 – 12 м.

Самая западная гряда, Ульяновская, граничащая с Мелекесской впадинной зоной, характеризуется север-северо-западным простиранием. Гряда ограничивается с востока Кузайкинским глубинным разломом, с запада – Баганинским, центральная часть гряды расчленена Амировской разломной зоной, пунктирно прослеживающейся лишь до середины макроблока. Южное окончание гряды оконтуривается изогипсой минус 1760 м, северное – минус 1650 м. Поверхность гряды характеризуется высокой дифференциацией на отдельные блоки и выступы, чему способствует хорошо развитая сеть мелких разломных зон северо-восточного простирания.

Северо-Татарская глыба фундамента занимает значительную площадь северной половины Татарстана. С юга отделена Прикамским разломом от Южно-Татарской глыбы и Мелекесской впадинной зоны, с запада граничит с Казанско-Кировским грабенообразным прогибом, на востоке Главный Удмуртский разлом отделяет ее от Камско-Бельского авлакогена. Северо-Татарская глыба представ-

лена двумя элементами – сводовой и юго-восточной частями, их разделом служит Мамадышский разлом.

Границы вершины свода на южном и западном окончаниях оконтуриваются изогипсами -1700 – -1720 м. Наиболее высокие отметки вскрыты в районе скв. 220 и 164, в северной части Гороховопольской гряды. Это наиболее гипсометрически приподнятая часть вершины. Амплитуда свода по отношению к его окраинам меняется от 180 до 200 м.

Поверхность вершины массива в различных направлениях характеризуется различным градиентом понижения гипсометрических отметок. Минимальная степень понижения поверхности фундамента наблюдается в юго-восточном направлении, в северо-западном направлении амплитуда понижения кровли фундамента более значительна, а по юго-западному вектору, вдоль линии простирания вершины Северо-Татарского свода, эта величина максимальна. Налицо асимметричное строение кристаллического массива СТС с общим падением в юго-западном направлении.

Купольная часть Северо-Татарского свода дифференцирована на систему гряд северо-восточного простирания. Такая система тектонического районирования самым естественным образом вписывается в схему его структурированности на сопредельной территории Удмуртии и Кировской области и является частью общей парадигмы строения Северо-Татарского свода.

Юго-восточная глыба Северо-Татарского свода является южным звеном аналогичной системы гряд Северо-Татарского свода, проявивших себя на территории Удмуртии.

Сравнительный анализ гипсометрического положения поверхности кристаллического фундамента вершины и юго-восточного склона Северо-Татарского свода свидетельствует о том, что оба элемента находятся приблизительно в одинаковых структурных условиях.

Таким образом, в поверхности кристаллического фундамента значительного превышения вершины Северо-Татарского свода по отношению к его юго-восточному склону не наблюдается.

Господствующее северо-восточное простирание гряд фундамента на Северо-Татарском своде подтверждается данными гравиразведочных, магниторазведочных, аэрокосмогеологических, атоморадиогеохимических исследований, сейсморазведки и данных глубокого бурения.

С востока на запад в пределах вершины СТС прослеживается система разломных зон, большинство из которых четко отображаются в волновой картине временных сейсмических разрезов. Выделенные разломные зоны подтверждены увеличенными мощностями девонских терригенных отложений в разрезах отдельных глубоких скважин.

Поверхность фундамента в пределах гряд осложнена блоками, образованными влиянием разломных зон северо-западного простирания, но не имеющих такой же четкой выраженности как северо-восточные.

Вершина Северо-Татарского свода отделяется от его юго-восточной части Мамадышской разломной зоной. Гряды юго-восточного склона вписываются и продолжают систему группирования гряд вершины по северо-восточному простиранию.

Юго-восточный массив фундамента Северо-Татарского свода сложен серией гряд в последовательности с запада на восток – Шурнякской, Вятской, Елабужской, Новоелховско-Бондюжской, Суксинско-Озерной, Бухарско-Сарайлинской, Альметьевско-Контузлинской и Нуркеевской.

Примечательной особенностью тектонического строения кровли кристаллического фундамента юго-восточного склона является единая сеть разломов Северо- и Южно-Татарской глыбы. Эта объединенная система разломных зон включает Новоелховскую, Алтунино-Шунакскую, Набережно-Челнинскую, Актаныш-Салаушскую, Бахчисарайскую и Абдрахмановскую. Все они, за исключением Новоелховской, являются оперяющими Алтунино-Шунакский разлом.

Токмовский свод, или, точнее, восточный склон Токмовского свода, территориально занимает крайнюю западную часть территории Татарстана. Комплекс геолого-геофизических исследований, в частности, детальные исследования сейсморазведкой в южной части свода, позволяют ограничить эту структуру I порядка по синтезированной системе разломных зон двух направлений: субмеридионального и северо-западного.

Кристаллический массив Токмовского свода оконтуривается изогипсами минус 1760-1800 м.

Сопоставление тектонического строения Токмовского свода территории Татарстана, Марий Эл и Ульяновской области свидетельствует о том, что основным тектоническим элементом II порядка, осложняющим его макроструктуру, является Канашский выступ, который прослеживается от границы Кировской области и Татарстана на севере до территории Ульяновской области на юге. Канашская вершина с юга ограничивается Сурской разломной зоной, четко прослеживающейся по геолого-геофизическим данным на южном окончании восточного склона Токмовского свода. Разломная зона имеет субширотное простирание и в восточном направлении стыкуется с Прикамским разломом. Сурская разломная зона отделяет Канашскую вершину от расположенного южнее Корсунского выступа. Итак, основным структурным элементом II порядка в составе Токмовского свода на территории республики является Канашский выступ, его южный склон. Данные детальных сейсмических исследований, проведенных на территории республики в последнее десятилетие, значительно дополнили представления о геологической модели южного окончания Канашской вершины Токмовского свода.

Сурская разломная зона ограничивает развитие серии разломных зон субмеридионального направления, которые определяют строение кристаллического фундамента Токмовского свода. Отчетливо выделяется группа гряд, осложненных выступами кристаллического фундамента: как правило, северные окончания гряд и блоки расположены гипсометрически выше, чем южные, что обусловлено ступенчатой погружением поверхности кристаллического фундамента. Превышения абсолютных значений поверхности фундамента составляют 100-160 м. Северные окончания гряд контролирует Кувайский грабен субширотного простирания на территории Чувашии. Выявленные гряды характеризуются преимущественно симметричным строением, разделяющие их разломные зоны широкие и слабо-контрастные, неотчетливо вырисовываются разломные зоны восточного простирания. Поверхность гряд осложняется разноориентированными локальными выступами фундамента преимущественно небольших амплитуд.

Одной из знаковых макроструктурных элементов кристаллического фундамента на территории Татарстана является Мелекесская впадина – крупная опущенная зона

кристаллического фундамента, окруженная с востока, запада и севера сводовыми сооружениями, граничащая лишь на северо-западе с Казанско-Кировской прогибовой зоной. На территории Татарстана Мелекесская впадина представлена лишь своей северной частью, другая, наиболее погруженная, находится на территории Самарской области. В рельефе кристаллического фундамента она характеризуется резко очерченным асимметричным строением. Структура поверхности кристаллического фундамента Мелекесской впадинной зоны сегментирована разломами преимущественно северо-западного простирания. Ее осевую, наиболее погруженную зону, зафиксировали Аканский, Некрасовский и другие, более мелкие разломы северо-восточного простирания. Эта система разломных зон коррелируется с разломными зонами Северо-Татарской глыбы, объединяясь в единую сеть. Центральная область впадины ограничивается с запада Бугровским разломом субмеридионального направления, северное продолжение которого совпадает с западной границей Северо-Татарского свода, с востока – Баганинским разломом, а северо-западная система разломов расчленяет тело впадины на гряды. Прослеживается четкая геоморфологическая выраженность структурных гряд на всем их протяжении, ослабевающая вблизи Прикамского разлома.

Наиболее выразительным элементом в рельефе фундамента центральной части Мелекесской впадины является рифейский Пичкацкий грабен. Погребенный Пичкацкий грабен – один из системы грабенов, образовавшихся в процессе формирования Сергиевско-Абдуллинского авлакогена.

С Пичкаским грабеном связана область максимального залегания кристаллического фундамента, вскрытая в скв. 22 Алькеевская на абсолютной отметке минус 2207,8 м, где мощность рифейских отложений, заполнивших грабен, составляет 238 м. По всей видимости, грабен продолжается в северо-западном направлении и простирается вплоть до скважины 2 Пичкасская, в разрезе которой так же отмечаются рифейские отложения.

Западная бортовая зона впадины выделяется весьма четко, а по данным сейсморазведки ее крайняя к западу часть состоит из системы гряд субмеридионального простирания, аналогичных южному склону Канашского выступа Токмовского свода.

Наиболее низкие отметки залегания поверхности кристаллического фундамента в центральной части Мелекесской впадины по данным сейсморазведки находятся в интервале глубин 2060-2120 м. Самый южный фрагмент осевой линии совпадает с Черемшанским прогибом, по данным В.П. Степанова.

Осевая зона впадины смещена в сторону ее восточного борта, а днище разграничено на две неравные части, узкую восточную и широкую западную. Западная бортовая зона впадины имеет контрастно очерченные дизъюнктивные границы субширотного простирания амплитудой до 180 м и коррелируется с тектонической границей, разделяющей Уркушскую и Кабык-Куперскую гряды фундамента Северо-Татарского свода. Поверхность кристаллического фундамента осевой части впадины осложнена отдельными полигональными грядами и блоками.

Западный борт в целом, в отличие от центральной части Мелекесской впадины, изучен с гораздо меньшей степенью детальности. Его южное продолжение на террито-

рии сопредельной Ульяновской области в осадочном чехле имеет важное нефтепоисковое направление.

Казанско-Кировская грабенообразная прогибовая зона обособляет Северо-Татарский и Токмовский своды и плавно сочленяется с Мелекесской впадиной. Начало ее образования в рельефе кристаллического фундамента относится к эйфельско-тиманскому времени, максимальной амплитуды погружения она достигла в муллинско-пашийское. Как отрицательная структура она проявлялась также на саргаевском этапе, а в семилукское время наметилось некоторое обособление ее центральной части, выражающееся сокращением мощности отложений горизонта на внутренних бортах прогиба.

Гряды фундамента с территории Северо-Татарского свода, Канашской вершины Токмовского свода погружаются в прогиб, их фрагменты слабо прослеживаются в строении его бортов и ложа, формируют их поверхность и определяют конфигурацию границ сочленения грабенообразного прогиба с обоими сводами. Прогиб характеризуется асимметричным строением: узким крутым восточным бортом и широким пологим западным.

Казанско-Кировский прогиб на территории Татарстана отчетливо подразделяется на три составных элемента: опущенные южный и северный и несколько приподнятый центральный в районе г. Казани.

Поскольку детальными исследованиями, сейсморазведкой прогиб изучен только в южном окончании, то судить о его строении приходится по комплексу геолого-геофизических и геохимических данных, которые свидетельствуют, что поверхность фундамента ступенеобразно погружается от бортов к ложу прогиба по системе разломов северо-западного и северо-восточного простирания. Так, по-видимому, Янчиковская, Мешинская, Ципьинская и Ветровская разломные зоны Северо-Татарского свода находят продолжение в Казанско-Кировском, образуя резко опущенные гряды, которые по данным гравиразведки осложнены системами локальных выступов. В южном, наиболее опущенном блоке мелкие выступы фундамента подтверждаются сейсморазведкой.

Наиболее глубоко кристаллический фундамент на территории республики опущен в областях развития Камско-Бельского и Сергиевско-Абдулинского протерозойских авлакогенов, центральное ложе которых размещается за пределами Татарстана.

Камско-Бельский авлакоген контактирует с Южно- и Северо-Татарским сводами на северо-востоке территории резкими дизъюнктивными нарушениями по Главному Удмуртскому разлому. Абсолютные отметки поверхности фундамента близ контактной зоны колеблются в пределах минус 1550-1950 м, а абсолютная глубина залегания фундамента на северо-восточной окраине по данным сейсморазведки составляет 5,0-5,5 км. Авлакоген заполнен мощной толщей рифейско-вендских осадков, нивелирующих сложный высокодифференцированный рельеф кристаллического фундамента.

Сергиевско-Абдулинский авлакоген ограничивает резкой дизъюнктивной границей Южно-Татарскую глыбу фундамента с юга. Авлакоген имеет субширотное простирание. Поверхность фундамента имеет грабенообразное строение с бортами, характеризующимися ступенчатым строением.

Новая модель тектонической структурированности фундамента позволяет уточнить строение осадочной тол-

щи палеозойских отложений, закономерности размещения ловушек в нефтегазоносных комплексах и контролируемых ими залежей нефти.

I.A. Larochkina. The new tectonic model of the crystalline basement of Tatarstan.

Large amounts of geophysical and deep drilling data acquired in Tatarstan allowed the construction of a new tectonic model of the crystalline basement. The tectonic structure of the top crystalline basement defines genetic types of oil traps in the sedimentary sequence and their potential productivity.

Key words: crystalline basement, tectonic model, platform trough.

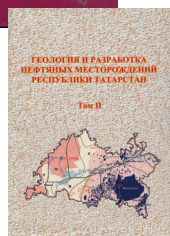
Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ. 2007. 316 с.

Нефтегазоносность Республики Татарстан Геология и разработка нефтяных месторождений

Научный редактор., научн. рук.:
Р.Х. Муслимов

Авторы: Р.Х. Муслимов, Р.Г. Абдулмазитов,
Р.Б. Хисамов, Л.М. Миронова, Н.С.
Гатиятуллин, В.В. Ананьев, В.М.
Смелков, Р.К. Тухватуллин, Б.В. Успен-
ский, И.Н. Плотникова, Е.Д. Войтович

Рецензенты: Д.В. Бульгин,
В.Е. Гавура, В.Ф. Базив



В монографии дана систематизация накопленного фактического материала по геологии и разработке нефтяных месторождений Республики Татарстан, необходимая для решения теоретических и практических задач нефтяной и нефтепромысловой геологии, повышения квалификации геологов, разработчиков и других специалистов нефтяной промышленности. В первом томе монографии отражены вопросы геологического строения, нефтегазоносности и геологических основ разработки нефтяных месторождений Татарстана, а также приведены данные справочного и аналитического характера о геологическом строении и разработке высокопродуктивных месторождений РТ. Во втором томе в систематизированном виде приводятся данные о геологическом строении и состоянии разработки всех нефтяных месторождений Республики Татарстан с трудноизвлекаемыми запасами нефти. Особое внимание в монографии уделено вопросам детального геолого-промыслового описания пластов эксплуатируемых месторождений и методам повышения коэффициента нефтеизвлечения. Монография может быть использована как справочное пособие для специалистов нефтяных и газовых компаний для решения целого ряда задач регионального и локального прогноза нефтегазоносности, разведки и разработки нефтяных месторождений, а также задач геолого-промыслового характера. Книга представляет интерес для студентов, магистрантов и аспирантов, обучающихся по специальностям «Геология нефти и газа», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», а также для специалистов других смежных профессий.

ISBN 978-5-9690-0007-0