

## СЕЙСМОТЕКТОНИКА И НЕФТЕНАКОПЛЕНИЕ



### **КАЗАНЦЕВА**

**Тамара Тимофеевна,**  
академик АН РБ,  
доктор геолого-минералогических наук,  
главный научный сотрудник  
Института геологии УНЦ РАН



### **КАЗАНЦЕВ**

**Юрий Васильевич,**  
член-корреспондент АН РБ,  
доктор геолого-минералогических наук,  
главный научный сотрудник  
Института геологии УНЦ РАН

Многочисленные факты притока углеводородов в отработанные месторождения в совокупности с новыми представлениями на генезис углеводородов, современной тектонической активностью структур горизонтального сжатия, их унаследованным характером от дислокаций геологического прошлого позволяют предложить особую методику обнаружения

пополненных запасов. Суть ее сводится к определению значений современной сейсмоактивности на территориях, где располагаются выработанные месторождения углеводородов. Предполагается, что повышенные показатели являются благоприятным фактором возможности возобновить эксплуатационные работы.

В настоящее время на некоторых месторождениях нефти и газа имеются убедительные факты наполнения залежей новыми запасами. Впечатляющий факт значительного притока углеводородов (УВ) недавно привели А.А. Баренбаум, С.Н. Закиров, Э.С. Закиров, И.М. Индрупский и А.Р. Лукманов [1]. Они показали, что на Шебелинском месторождении (Днепровско-Донецкая впадина), отличающемся громадными ресурсами газа в нижнепермско-верхнекаменноугольном продуктивном комплексе, добытое количество газа (около 430 млрд м<sup>3</sup>) уже давно превысило начальные его запасы. За время его разработки (с 1956 г.) количество притекшего газа составило не менее 80 млрд м<sup>3</sup>. Если из этого месторождения ежегодно извлекать 2–2,5 млрд м<sup>3</sup> газа, то его разработка может продолжаться бесконечно долго. Следует также напомнить, что с конца 50-х годов прошлого столетия по настоящее время на ряде разрабатываемых месторождений Самарской области отмечен рост запасов нефти и газа, несмотря на то, что подсчет запасов здесь производился неоднократно и базировался на данных уже детально разбуренных площадей [2]. Не меньше впечатляют факты превышения добытой нефти над расчетными запасами на ряде месторождений Западной Сибири. Нефть в Терско-Сунженском районе Чеченской Республики разрабатывают с конца XIX в. За годы эксплуатации скважин выкачали более 100 млн т нефти. Затем продуктивность пластов снизилась во много раз, добыча стала нерентабельной и поэтому была приостановлена на 15 лет. Однако в 50-е годы прошлого столетия отдача

скважин вернулась на прежний уровень. Известно также, что запасы нефти в Татарстане в период ее открытия оценивали в 709 млн т. К настоящему времени уже добыто 3 млрд т. Интересным примером является разрабатываемое более 60 лет Ромашкинское нефтяное месторождение, на котором уже давно получают не «легкую», как это было вначале, а «тяжелую» нефть. Однако в настоящее время из скважины вновь поступают легкие фракции. Не случайно в этом районе, на юго-востоке Татарстана, разломы земной коры характеризуются возбужденной сейсмичностью. На территории Ромашкинского месторождения нефти В.П. Степанов и К.М. Мирзоев [3] выделяют Баганинский, Кузайкинский, Алтунино-Шунакский, Миннибаевский, Сулюково-Шигаевский и Нуркеевско-Сакловский разломы, составляющие структурный каркас его тектоники (рис. 1). С этими разрывными нарушениями связано значительное число очагов известных землетрясений, регистрируемых высокочувствительной сетью сейсмических станций. Данные

дизъюнктивы Ромашкинского месторождения долгоживущие. Они возникли в архейско-протерозойское время, но сейсмоактивны и в настоящий период (отличаются повышенной температурой теплового поля и большими значениями тепловых потоков, что свойственно активным в сейсмическом отношении регионам). Зона Алтунино-Шунакского разлома фиксируется данными радоновой и гелиевой съемки. В настоящее время на Ромашкинском месторождении количество землетрясений увеличивается. Здесь за последние десятилетия произошло не менее 2000 землетрясений с магнитудами от 0 до 4,5. Инструментально зарегистрировано из них более 600. Расчеты названных авторов по линейной экстраполяции графиков повторяемости показывают, что события с принятой для данного района максимальной магнитудой  $M=5$  (7 баллов) возникают в среднем один раз в 30 лет, а с магнитудой  $M=4,5$  (6–7 баллов) – в 8–10 лет. Эти исследователи показывают также, что 6–7-балльные землетрясения имели место на

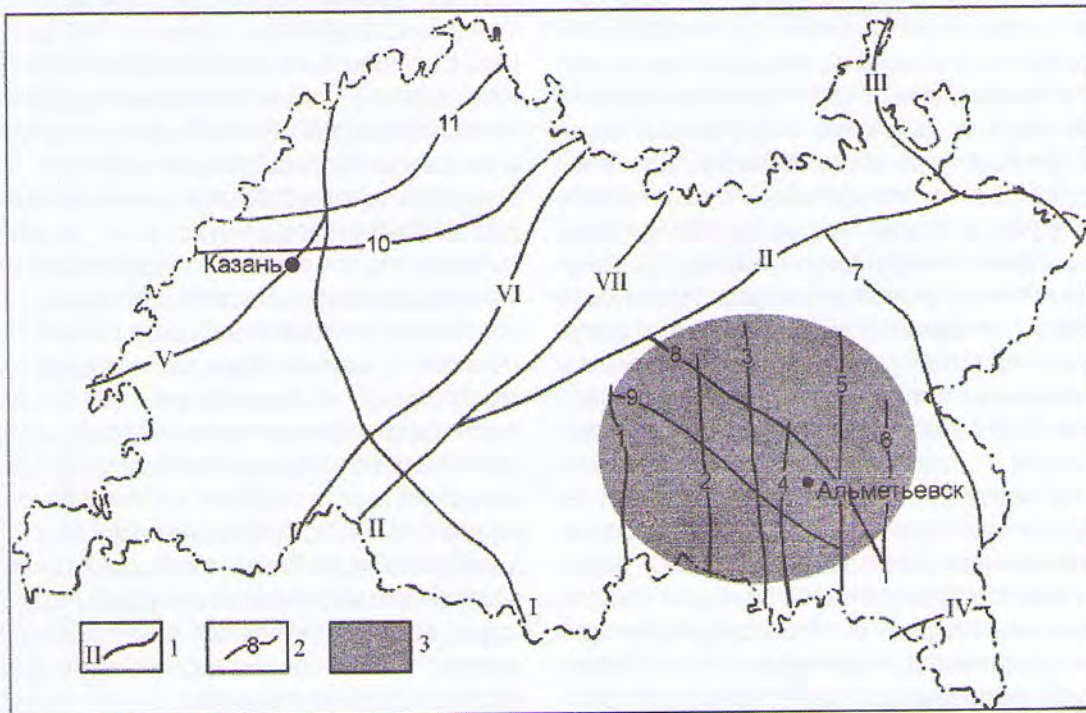


Рис. 1. Сейсмотектоника Татарстана по В.П. Степанову и др. [3]

1 – глубинные разломы: I – Алькеевско-Пичкасский; II – Прикамский; III – Главный Удмуртский; IV – Исаклинско-Бавлинско-Серафимовский; V – Алатырско-Казанско-Арский; VI – Ульяновско-Ижевско-Пермский; VII – Дигитлинско-Можгинский; 2 – Региональные разломы: 1 – Баганинский; 2 – Кузайкинский; 3 – Алтунино-Шунакский; 4 – Миннибаевский; 5 – Сулюково-Шигаевский; 6 – Нуркеевско-Сакловский; 7 – Шалтинско-Азнакаевский; 8 – Зайский; 9 – Кичуйский; 10 – Казанский; 11 – Зеленодольский; 3 – сейсмоактивный район, к которому приурочено Ромашкинское месторождение

Ромашкинском месторождении нефти в 1982, 1986 и 1991 гг. Известны здесь также ощутимые землетрясения 1886 и 1914 гг. Согласно приведенным сведениям, повышенная сейсмическая активность и процесс «облегчения» нефти связаны между собой не только пространственно. О генетическом характере такой зависимости говорит следующее.

Разработка шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры позволила установить, что основные природные явления (накопление вещественных комплексов, в т.ч. магматических, структурообразование, горообразование, сейсмичность, формирование руд и углеводородов) обусловлены процессами надвигания горных масс. В свете этого мы последовательно доказывали, что современная структура всех горных областей, предгорий и платформ сформирована воздействием мощного тангенциального сжатия и представляет собой сложный комплекс разновозрастных и разноранговых аллохтонов, последовательно надвинутых друг на друга. В этом случае естественно, что доминантная часть разрывных нарушений земной коры представлена надвигами и сдвигами. Велика роль надвигов в формировании структурных ловушек, о чем мы писали неоднократно начиная с середины 70-х годов прошлого столетия. Основной вывод сводился к следующему: **происхождение структур, в том числе нефтегазоносных, связано с перемещением тектонических пластин в условиях горизонтального сжатия** [4]. В данной публикации будет предпринята попытка показать, что активные в тектоническом плане надвиги в современный период могут способствовать концентрированию нефти и, следовательно, пополнению запасов углеводородного сырья даже в тех залежах, которые считаются уже отработанными. Это вытекает из новых подходов к решению таких проблем, как генезис углеводородов, степень современной сейсмотектонической активности структур горизонтального сжатия, унаследованность их характера от дислокаций геологического прошлого и др.

Ожесточенные дискуссии между сторонниками органического и неорганического (глубинного) происхождения нефти и природного газа не утихают более 120 лет. Первые убеждены, что углеводороды нефтяных и газовых залежей образовались за счет остатков растительных и животных организмов. Вторые считают

их продуктами дегазации глубоких недр Земли, ее подкоровых слоев. В соответствии с деформационно-декомпрессионной концепцией происхождения углеводородов, разрабатываемой нами с 1982 г., месторождения нефти и газа образуются при движениях тектонических пластин [5].

Механизм образования нефти мы представляем в следующем виде. Силы бокового давления и повышенные в этих условиях значения температур в периоды максимальных тектонических напряжений достигают определенных участков платформы, вызывая в толще осадков с достаточным количеством органического вещества преобразование последнего в углеводороды. При достижении максимальных горизонтальных напряжений сжатия происходит скалывание толщ с образованием надвигов, способствующих, с одной стороны, формированию положительных структур, с другой – резкому снижению давлений в зонах разрывов. Таким путем в пределах соседних участков литосферы создается контрастная обстановка с большим перепадом давлений, что способствует увеличению подвижности флюидов и обеспечивает их миграцию и нагнетание из областей больших давлений в зоны малых значений. В этом заключается большая роль надвигов как структур, обеспечивающих аккумуляцию и миграцию углеводородов. Действительно, надвиги представляют собой зоны интенсивно дробленных пород, высокопроницаемые для флюидов и газов. Возникая в условиях мощного горизонтального сжатия земной коры как естественная реакция пород на воздействие сил сжатия, они пользуются чрезвычайно широким распространением, обеспечивая «сбор» углеводородов на обширных площадях и по всей мощности осадочного чехла. Надвиговые дислокации, таким образом, следует рассматривать как важнейшие нефтегазokonцентрирующие структуры, которые являются также важным признаком для поисково-разведочных работ на углеводородное сырье.

Такое понимание процессов генезиса и миграции нефти и газа базируется, прежде всего, на признании условий их образования не только как статического, связанного с медленно изменяющимся комплексом физико-химических параметров в результате погружения толщ, но и как динамического характера геологического развития региона. Радикальные

преобразования органического вещества в углеводороды, обусловленные мощной механохимической активизацией в плоскостях перемещений толщ, приводят к трансформации минерального скелета осадочных пород и притоку углеводородов в структурные ловушки. Изложенное согласуется с экспериментальными исследованиями академиков А.А. Трофимука и Н.В. Черского по определению роли сейсмических движений в генезисе нефти и газа, а также с данными Н.С. Ениколопова. При этом оказалось, что нефтематеринскими породами для УВ могут служить не только терригенные толщи с захороненной органикой, но и известняки, химически связанный углерод которых в условиях сейсмической активности соединяется с водородом воды, давая начало образованию углеводородных молекул.

Следует сказать, что органическая теория происхождения нефти и в настоящее время продолжает играть важную роль в теоретической геологии. Но, как считают сторонники альтернативной концепции, остаются дискуссионными многие принципиальные вопросы. С точки зрения шарьяжно-надвиговой модели генезиса углеводородов находят удовлетворительное объяснение механизм собирания рассеянных углеводородов в залежи, факты аномально высоких пластовых давлений и приуроченность их к разломным структурам. С данной моделью хорошо согласуются факты присутствия и даже высокой концентрации в нефти металлов, широкое распространение битуминозных веществ в некоторых рудах, распространение в любых горных породах нефтегазоносных районов рассеянных углеводородов и др. Имеются и положения, которые частично объяснимы структурными особенностями нефтегазоносных районов. Например, источники энергии для синтеза нефтяных углеводородов из керогена, большие глубины, на которых обнаруживаются месторождения нефти и газа, могут быть обусловлены тектоническим совмещением толщ, т.е. шарьяжно-надвиговым строением района. Наличие залежей нефти и углеводородного газа в магматических и вулканических горных породах не исключает возможности размещения под надвигами нефтематеринских осадочных толщ. Как пример можно отметить многочисленные месторождения нефти и газа в серпентинитах острова Куба, надвинутых на осадки краевого прогиба – пограничной области между Ба-



Рис. 2. Схема структуры [6] и схематический геологический разрез (по Ю.В. Казанцеву) района острова Куба: 1 и 2 – неогеновые карбонатно-терригенные образования Багамской плиты и краевого прогиба; 3 – вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования геосинклинали; 4 – серпентинитовый меланж гипербазитового пояса; 5 – Главный Кубинский надвиг

гамской плитой и геосинклинальными толщами острова [6] (рис. 2). Однако трудно применить органическую теорию для объяснения ярких примеров обнаружения месторождений нефти и газа в изверженных породах бассейна Кыулонг (Вьетнам). Органическая точка зрения не в состоянии объяснить и столь представительные факты размещения месторождений нефти и газа в кристаллическом фундаменте платформ. Полная сводка таких данных содержится в монографии И.Н. Плотниковой [7].

С точки зрения органической теории удовлетворительного объяснения не находят такие сведения: невозможность количественно объяснить образование крупнейших и гигантских месторождений нефти и газа за счет рассеянного в окружающих породах органического вещества; крайняя неравномерность в распространении запасов нефти на Земле; впечатляющие примеры нефтяных провинций, где наблюдаются значительные отклонения в геологическом строении каждого конкретного месторождения при одинаковом составе их нефтей.

Одной из таких провинций, например, является Ближний и Средний Восток с нефтя-

ными месторождениями Ирака, Ирана и Саудовской Аравии. Считается, что 60% мировых извлекаемых запасов открыты к концу XX столетия именно в этом регионе. Но по площади он занимает менее 1% поверхности суши земного шара. Детально изучившие геологическое строение этой территории исследователи пишут, что этот самый богатый нефтегазоносный регион характеризуется недостатком нефтематеринских пород в общепринятом смысле. Нефть здесь сконцентрирована в отложениях от среднеюрского до миоценового возраста. Максимальные скопления залежей отмечаются в породах среднего интервала мела и олигоцен-миоцена. Столь внушительный диапазон возрастов предполагает неоднородность химического состава нефти, что не соответствует действительности. А потому следует признать, что источниками исходного нефтегазообразующего вещества вполне могут являться глубинные газы. Видимо, не случайно считается, что основной нерешенной проблемой органической концепции является вопрос о первичных источниках углеводородов. Сторонники теории глубинного происхождения нефти и газа объясняют приведенные выше данные чрезвычайным богатством углеводородами мантии, подстилающей названные регионы. Но проблемой здесь остается обоснование путей миграции в осадочные толщи верхних слоев литосферы, нередко характеризующейся значительной тектонической усложненностью.

Среди вариантов неорганической концепции заслуживает внимания тот, в котором основным источником нефти на планете признается метан. Метаносферную гипотезу в 80-е годы разрабатывал известный нефтяник страны Б.М. Юсупов, согласно взглядам которого, метан является организующим фактором нефтяных и газовых месторождений. Ведущая его роль обосновывается тем, что во многих бассейнах основной компонент залежей представлен именно метаном, а также преимущественно метановым составом растворенных в нефти газов. Как пишет вышеназванный исследователь, это возможно лишь в анаэробных условиях, когда миграция происходит в закрытых природных резервуарах, где господствует восстановительный флюидный режим. Следовательно, по его мнению, нефтяные углеводороды образовались как производные от геохимического воздействия метана и во-

дорода на погребенную органику. Эта смешанная концепция неплохо согласуется с шарьяжно-надвиговой моделью нефтегазонакопления. Итак, следует полагать, что происхождение углеводородов в любой геологический период определяется преимущественно характером геодинамической обстановки тангенциального сжатия.

В 70-е годы прошлого столетия Стерлитамакская ГПК объединения «Башнефть» проводила буровые работы на территории Южного Приуралья. При этом нередко наблюдалось искривление стволов скважин в местах пересечения ими плоскостей надвигания. Здесь же имели место осложнения, выражающиеся в смятии обсадных колонн, довольно часто встречающиеся в практике буровых работ на нефть и газ. Например, замечено, что по зонам разрывов неоднократно возобновлялось смещение горных пород, которое происходило плавно либо скачкообразно. Видимо, после прекращения тектонических движений горные породы определенное время сохраняли остаточную упругую энергию. Это дало основание полагать, что здесь некоторые надвиги в современный период являются сейсмически активными. Наличие новейших тектонических движений было замечено и при изучении режима эксплуатации обсадных колонн в разведочных скважинах, при проходке горных выработок на некоторых месторождениях и твердых полезных ископаемых.

Факты приуроченности смятия обсадных колонн к зонам тектонических нарушений в Азербайджане в ряде случаев описаны Т.М. Гасан-Джалаловой и Н.И. Болтышевым. В качестве одного из интересных примеров можно привести смятие обсадной колонны в поисковой скважине № 46 на Заманкульском нефтяном месторождении. Заманкульская площадь расположена на западной оконечности Сунженской антиклинальной зоны, в пределах выделенной П.П. Забаринским Датыхско-Ахловской зоны разломов. К этой зоне приурочены эпицентры ряда современных землетрясений, в т.ч. и на Заманкульской площади, на которой сейсморазведкой и бурением выявлена складка, сопряженная с надвигом. Мощности зоны разрыва достигает нескольких десятков метров (интервал 3 974–4 031 м). С октября 1964 г. по октябрь 1965 г. в скважине проводились работы по опробованию верхнемеловых отложений в поднадвиговой части

(интервал 4 230–4 242 м). Однако нарушение обсадной колонны на глубине 4 010–4 020 м вынудило отказаться от освоения поднадвигового интервала. Характерно, что пересечение зоны надвига сопровождалось изменением на  $26^\circ$  азимута ствола скважины № 46. Основная причина деформации обсадных колонн в местах пересечения скважинами тектонических разрывов очевидна. Но следует иметь в виду, что это реально происходит и по техническим причинам (повышенный износ труб и пр.).

Я.Г. Аухатов [8] приводит убедительные факты приуроченности среза обсадных колонн в нефтегазодобывающих районах Западной Сибири к тектоническим нарушениям. Например, на Южно-Ягунском месторождении зафиксировано 19 скважин с нарушенными колоннами, на Мамонтовском месторождении их около 180, на Северо-Варьеганском – 108 и т.д., причем «горизонтальные движения земной коры в районе разрабатываемых месторождений Западной Сибири – распространенное явление... и затрагивает огромные (тыс. км<sup>2</sup>) площади. Амплитуда горизонтального смещения в некоторых случаях достигает нескольких метров» (8. С. 111).

Структурные исследования в области Восточно-Европейской платформы, Урала, Крыма, Карпат, Кавказа и др., а также имеющиеся материалы по геологии Аппалачей, Гималаев и других горных сооружений показывают, что отдельные разрывные структуры, зародившиеся в допалеозое, палеозое, мезозое и кайнозое, проявляют тектоническую активность и в настоящий период. Примеры, свидетельствующие о формировании древними надвигами молодых структур и современных форм рельефа, многочисленны не только на Восточно-Европейской платформе, но и в пределах Сибирской, а также Северо-Американской. Судя по этим данным, неотектонический этап развития Земли характеризуется оживлением движений древних аллохтонных пластин в условиях бокового сжатия земной коры. Например, за 12 лет по надвигу, прослеживающемуся вдоль границы провинции Долин и Хребтов и плато Кемберленд, между городами Харриман и Роквуд штата Теннесси, установлено горизонтальное смещение пенсильванских сланцев и песчаников на 25 см на запад. При этом вертикальная амплитуда составляла 16 см. Движение пород по надвигу не было равномер-

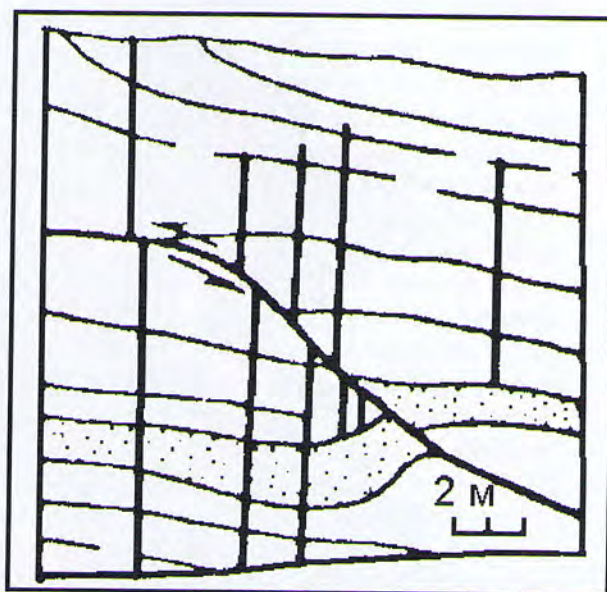


Рис. 3. Молодые дислокации в отложениях пенсильванских песчаников и сланцев, между пунктами Роквуд и Харриман, штат Теннесси, США [9]. Вертикальными линиями обозначены стволы пробуренных скважин, смещенные в результате надвигания

ным. Среднее годовое смещение с 1966 по 1974 год – 3,8 см, а с 1974 по 1978 год заметных движений не происходило. В 15 км восточнее предыдущего надвига, в другом разрыве, прослеживающемся параллельно первому, зафиксировано горизонтальное смещение пород по поверхности напластования на 20 см и вертикальное – на 7,5 см (рис. 3).

В пределах этой же провинции, северо-западнее г. Миллер-Стон штата Пенсильвания, толщи девонских кварцитов за десятилетний период испытали горизонтальное перемещение по надвигу на 15 сантиметров. В 6 км северо-западнее г. Порт-Матильда того же штата в миссисипских и пенсильванских красцветных песчаниках и алевролитах установлены надвиги, по которым происходили современные перемещения пород. Проскальзывание осуществлялось на контактах песчаников и глин, где понижено трение. Здесь у одного из надвигов было отмечено горизонтальное смещение пород на 14 см и вертикальный подъем на 5 см, у другого горизонтальное смещение составило 5 см, а вертикальное – 1,8 см.

Другой пример. Гималайская цепь высокосейсмична. Большинство очагов землетрясений здесь относительно неглубокие (9–40 км). Глубинность очагов уменьшается при движении на юг, к фронтальной части горной систе-

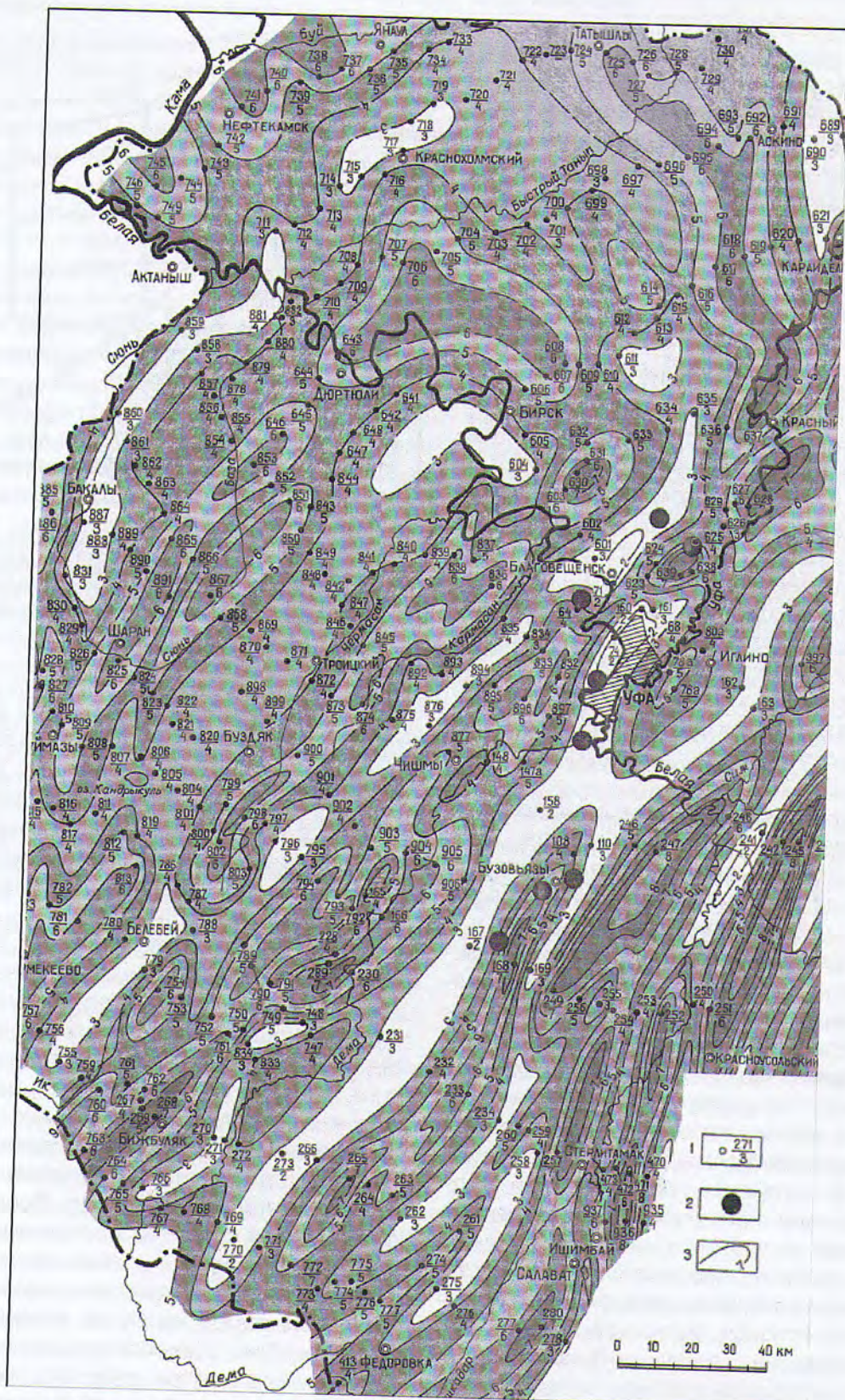


Рис. 4. Микросейсмичность нефтегазоносных районов Башкортостана, по Ю.В. Казанцеву: 1 – места постановки ПАСС, в числителе – номер замера, в знаменателе – значение микросейсмичности в нанометрах (нм); 2 – эпицентры землетрясений; 3 – изолинии значений микросейсмичности в нм

мы, что указывает на связь землетрясений с движениями по пологой наклонной поверхности. Землетрясения вызваны поперечным сжатием горной системы. На предгорной равнине наблюдается изменение профилей русла каналов, а в Дехрадуне на одной из галерей фиксируется горизонтальное смещение на несколько десятков миллиметров в месяц. Высочайшее нивелирование показывает изменения порядка единиц миллиметров в год.

Аналогичные примеры можно привести и на территории Восточно-Европейской платформы. Одной из антиклинальных структур, сформированной древним надвигом, является Сотниковское поднятие Нурлат-Черемшанской зоны Татарстана. Названное поднятие выражено в современном рельефе земной поверхности, что свидетельствует об активности данного надвига и в наши дни. На поверхности Сотниковскому выступу соответствует междуречье Шешма-Кичуй. Этот участок относится к северо-западной оконечности Бугульминско-Белебеевской возвышенности с абсолютными высотами до 240–290 м, характеризующейся плоскими поверхностями междуречий и интенсивным эрозионным расчленением. Речная сеть имеет глубоко врезанные (до 100–120 м), узкие и в основании асимметричные долины. Это свойственно молодому рельефу, возникающему в условиях значительной неотектонической активности территории. Следовательно, унаследованность развития современных нефтегазоносных структур от структур прошлых геологических эпох не редкое явление в нефтегазоносных районах.

Сейсмотектонические исследования дают ценную информацию о современной тектонической активности зон разрывов в каждом конкретном районе. Проведенное нами картирование на территории нефтегазоносных районов Башкортостана показало, что отдельные тектонические нарушения характеризуются весьма внушительными сейсмологическими значениями. На других же такая активность не обнаружена вовсе [10]. Микросейсмические исследования территории Башкортостана, осуществленные в 90-е годы прошлого столетия, кроме структурного анализа с целью выделения разломной структуры и прослеживания разрывов на местности, включали наблюдения за динамикой земной поверхности с использованием приборов полевых автономных сейсмических станций (ПАСС). Они выя-

вили многочисленные проявления современных дислокаций. Например, в 90-е годы прошлого столетия нами было выполнено 18 постановок ПАСС в точках, расположенных по периметру г. Уфы. Кратковременные наблюдения с помощью высокочувствительных автономных сейсмических станций выявили наличие тектонической активности земной коры, представленной слабыми ( $1,9 < M < 2,5$ ) землетрясениями ( $M$  – локальная магнитуда). Всего отмечено 120 местных сейсмолочков, региональных и телесеизмических землетрясений. Для 3 событий удалось определить местоположение эпицентра. Другой пример. ПАСС были установлены вдоль профиля Давлеканово–Толбазы и Раевка–Стерлитамак. Уровень сейсмического шума фиксировался достаточно высокий: минимальное значение фонового шума составило 6 нм (частота 16 Гц). При этом удалось определить координаты эпицентров и рассчитать глубину очагов четырех микроземлетрясений, произошедших к югу от г. Уфы. Данные о распределении слабых землетрясений района в зависимости от их кинематических параметров и четыре локализованных эпицентра указывают на наличие сейсмогенного объекта, расположенного в районе д. Курманаво на глубине 10 км. Аналогичные исследования проведены на всей территории нефтегазоносных районов Башкортостана. Повышенные значения сейсмического шума зарегистрировали приборы в точках, характеризующих фронтальные зоны надвигов. Выделились своей мобильностью зоны Сергеевско-Демского и Тавтиманово-Уршакского надвигов.

К ним тяготеют участки местности, в большей степени подверженные таким экзогенным факторам, как обвалы, оползни, оврагообразование и пр. На составленной нами карте уровней сейсмического шума обращает на себя внимание строго полосчатая картина распределения эндогенного дыхания земли с чередованием максимумов и минимумов (рис. 4). Как правило, полосы ориентированы в северо-восточном направлении и связаны с выходами на поверхность активных тектонических нарушений. Непосредственно к востоку от Тавтиманово-Уршакской мобильной полосы выделяется зона Кармаскалинского активного надвига, характеризующаяся также повышенными (5–8 нм) значениями уровня сейсмического шума. За ней следуют новые полосы с повышенными амплитудами сейсмического



шума, связанные с Шиханско-Волостновской, Табынско-Иштугановской, Кисындинской, Зилимско-Красноусольской и другими надвиговыми дислокациями. И так, современная сейсмичность территории согласуется с общим структурным планом территории надвигового типа. Повышенные значения ее сопряжены с нефтегазовыми месторождениями. Так как тектонические напряжения на протяжении всей истории развития земной коры планеты постоянно возрастают [11], логично объясняется и тот факт, что молодые, более подвижные в современное время складчатые регионы значительно богаче залежами нефти и газа, чем древние.

Все изложенное выше свидетельствует о том, что существует генетическая зависимость между сейсмичностью территории, образованием нефтегазоносных структур и углеводородонакоплением; нефть и газ образуются особенно активно там, где в той или иной мере проявляется сеймотектоническая активность. В таком случае современная сеймотектоническая активность нефтегазоносных районов Башкортостана – хороший показатель возможности нефтегазообразования здесь и в настоящее время. Следует думать, что даже искусственное создание такой обстановки благоприятно для образования нефти и газа.

#### Литература

1. Баренбаум А.А., Закиров С.Н., Закиров Э.С., Индрупский И.М., Лукманов А.Р. Интенсификация притока глубинных углеводородов // ДАН, 2006. Т. 406. № 2. С. 221–224.
2. Аширов К.Б., Боргест Т.М., Карев А.Л. Обоснование причин многократной восполнимости запасов нефти и газа на разрабатываемых месторождениях Самарской области // Известия Самарского НЦ РАН, 2000. Т. 2. № 1. С. 166–173.
3. Степанов В.П., Мирзоев К.М., Тарасов Е.А., Гатиятуллин Р.Н., Степанов А.В., Степанов И.В. Важнейшие разломы и сейсмичность территории Татарстана // Геология. Известия Отделения наук о Земле и экологии. Уфа, 1998. № 3. С. 126–135.
4. Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Происхождение складчатости. М.: Наука, 1981.
5. Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Зуфарова Н.А. Происхождение нефти. Уфа: БФАН СССР, 1982.
6. Адамович А.Ф., Чехович В.Д. Основные черты геологического строения Восточной Кубы // Бюл. МОИП, отд. геологии. 1964. Т. XXXIX (I). С. 10–22.
7. Плотникова И.Н. Геолого-геофизические и геохимические предпосылки перспектив нефтегазоносности кристаллического фундамента Татарстана. СПб.: Недра, 2004.
8. Аухатов Я.Г. Тектонические условия среза обсадных колонн в нефтедобывающих районах Западной Сибири // Геология. Известия Отделения наук о Земле и экологии. 2004. № 9. С. 110–112.
9. Schaffer K. Recent thrusting in the Appalachians. Nature, 1979, vol. 280, № 5719. P. 223–226.
10. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Сейсмичность центрального Башкортостана // Наука в России. М., 2002. № 6. С. 32–39.
11. Казанцева Т.Т. Основы шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры // Геология. Известия отд. наук о Земле и экологии АН РБ. 2000. № 5. С. 15–46.