

00106
В 85

Труды ВНИГРИ
в. 339

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ
СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ

ЛЕНИНГРАД 1973

B 85

Труды Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского
геологоразведочного института (ВНИГРИ)

Выпуск 339

НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ
СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Л е н и н г р а д
1 9 7 3

Сборник посвящен новейшей тектонике и морфоструктурам нефтегазоносных областей севера Русской плиты.

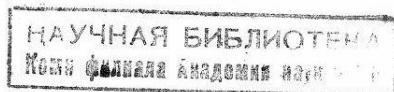
Основное внимание уделено соотношению морфоструктур со структурами осадочного чехла, фундамента и геофизическими полями.

Привлечен материал по Тиманской гряде как эталон для познания неотектоники всей плиты.

Делается вывод о высокой активности глубинных структур в новейшее время. Приводятся данные о большом коэффициенте удачи поисков структур осадочного чехла и нефтегазоносных залежей по неотектоническим данным.

Книга представит интерес для широкого круга геологов-нефтяников и геоморфологов.

Научный редактор
профессор Л.Н.Розанов



От редактора

Изучение новейшей тектоники в платформенных областях получает в последние годы все более широкое развитие в связи с поисками нефти и газа. Этому способствует простота и дешевизна выявления локальных структур структурно-геоморфологическими методами, основанными на изучении осадков антропогена и морфологии современного рельефа земной поверхности. Особое значение применение этих методов приобретает в северных районах Русской плиты в связи с директивной 24 съезда КПСС "усилить разведку и освоение новых месторождений нефти и природного газа в районах Европейского Севера".

Использование данных структурно-геоморфологических исследований, базирующихся на закономерной связи формы современного рельефа со строением недр, позволяет точнее направлять детальные геофизические работы и последующее поисковое бурение на выявление перспективных локальных структур. Поэтому обобщение имеющихся материалов по структурной геоморфологии севера Русской плиты представляется весьма своевременным. Этой цели и служит предлагаемый сборник статей.

В основе сборника - результаты многолетних (1956-1971 гг.) структурно-геоморфологических исследований, проведенных на территории севера Русской плиты сотрудниками ВНИГРИ, Ухтинского ТГУ, НИЛЗарубежгеологии, МГУ, ВАГТ, СЗГУ и других организаций.

В статьях сборника, объединенных под общим заглавием "Новейшая тектоника нефтегазоносных областей севера Русской плиты", главное внимание уделено новой оригинальной карте неотектоники севера Русской плиты, приложенной к настоящей работе, составленной коллективом авторов (см. карту-схему). Комплект взаимодополняющих статей сборника по существу может рассматриваться как объяснительная записка к указанной карте. Эти материалы впервые дают возможность получить четкое и довольно детальное представление о характере и



Рис. 1. Карта-схема авторских макетов и материалов

Авторские макеты и материалы: 1-И.Н. Авлова, 2-В.И. Алексеев, 3-А.Д. Арманда, 4-В.И. Бабина, 5-В.Н. Банденнова, 6-В.И. Башникова, 7-А.М. Беляева, 8-Г.С. Емоча, 9-А.С. Бушугва, 10-Е.Н. Былинского, 11-М.И. Гавва, 12-А.Ф. Гривева, 13-В.А. Далева, 14-А.Е. Додонова, 15-В.Я. Езерова, 16-А.И. Жинковская, 17-А.М. Запольнова, 18-А.С. Зеленева, 19-Р.Б. Нравляева, 20-Г.Ц. Лана, 21-А.М. Лепского, 22-А.Д. Лычкова, 23-Б.П. Лобина, 24-Т.А. Матвеева, 25-А.И. Маджича, 26-Ю.Г. Наместникова, 27-И.И. Николаева, 28-А.А. Никонова, 29-Ю.Н. Отанова, 30-Г.Д. Панакина, 31-А.И. Попова, 32-Ю.Г. Туманова, 33-В.А. Разицкая, 34-П.Н. Сафронова, 35-В.А. Сидова, 36-М.А. Спердяева, 37-В.А. Тонарева, 38-В.В. Троицкого, 39-В.В. Туманова, 40-Г.Д. Удота, 41-А.А. Ференс-Сороцкого, 42-И.Г. Чиникова, 43-Л.П. Шилова, 44-С.С. Шульца, 45-В.И. Ячущева

распределении морфоструктур обширной территории севера Русской плиты по степени мобильности различных ее участков в новейший тектонический этап, в количественных показателях и с определением знака новейших движений. Это дает возможность сравнительной оценки режимов новейших колебательных движений на рассматриваемой территории, что очень важно для оценки перспектив нефтегазоносности.

Во всех статьях сборника рассмотрение новейших тектонических движений и морфоструктуры дается в сопоставлении с тектоническим планом осадочного чехла, что подчеркивает прикладное значение данной работы. При этом красной нитью проводится идея об унаследованном развитии структурных форм осадочного чехла в неоген-четвертичную эпоху.

Чтобы не ввести читателей в заблуждение, необходимо оговориться, что такая прямая унаследованность новейших движений - явление не повсеместное. Соотношение новейших морфоструктур с тектоническим планом осадочного чехла часто является очень сложным. В ряде случаев обнаруживается их наложенный характер.

Очевидно, что в различных тектонических зонах соотношения структурных планов горизонтов осадочного чехла и новейших тектонических движений будут различны. Наиболее четко прямые соотношения обнаруживаются в пределах Тимано-Печорской провинции, тогда как

для Московской синеклизы, в крупном плане характерны сложные, так называемые "полупрямые" и "полуобратные" соотношения.

Различия в детальности исходных данных и в методике изучения новейшей тектоники, к сожалению, отразились на качестве и полноте статей и обоснованности отдельных частей карты. Однако, несмотря на это, сборник в целом отражает современное представление о морфоструктуре и новейшей тектонической динамике севера Русской плиты.

Материалы, приведенные в настоящей книге, безусловно, будут способствовать успеху в деле поисков новых месторождений нефти и газа.

Розанов Л.Н.

Билинский Е. Н. (НИИЗарубежгеологии)

МЕТОДИКА И ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ
 НОВЕЙШЕЙ ТЕКТониКИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА
 РУССКОЙ ПЛИТЫ *

Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей севера Русской плиты в масштабе 1:2500000 является расширенным и уточненным вариантом карты неотектоники на данную территорию в масштабе 1:4000000, составленной сотрудниками ВНИГРИ, НИИЗарубежгеологии, УИГУ, ВАГТа и МГУ и опубликованной в 1969 году [73]. В основу ее построения положен структурный принцип, т.е. показ новейших тектонических структур разных порядков, знака новейших движений и их амплитуд. Назначение неотектонических структурных форм проведено в соответствии с решениями совещания по классификации платформенных структур [66].

Среди региональных форм на севере Русской платформы и по ее восточному обрамлению выделены: Балтийский щит и его склон, Русская плита, Баренцевоморская шельфовая зона и Уральский кряж. Эти формы соответствуют наиболее крупным элементам современного рельефа территории, достаточно четко разделяющимся между собой, за исключением границы между склоном Балтийского щита и Русской плиты, которая проведена по тектоническому принципу (резкому уменьшению мощности фанерозойского осадочного чехла).

В пределах региональных структур выделены надпорядковые формы: антеклизы и синеклизы, гряды и ступени. Так, на территории Балтийского щита и его юго-восточном склоне отчетливо фиксируются в рельефе и новейшем плане Кольская и Карельская антеклизы и Беломорская синеклиза, соответствующие Кольскому п-ову, Карелии и котловине Белого моря.

Русская плита в пределах исследованного района отчетливо подразделяется на Мезенскую и Печорскую синеклизы, разделенные Тиманской грядой. С юга к Мезенской синеклизе примыкают Московская

* Главным редактором упомянутой карты является А.А.Ференс-Сороцкий. Обобщение материала по неотектонике и разработка методики составления карты произведены во ВНИГРИ Ференс-Сороцким совместно с автором статьи.

синеклиза и Волго-Уральская антеклиза. Граница Мезенской и Московской новейших синеклиз весьма условна. Более определенно удастся наметить границу Мезенской синеклизы с Волго-Уральской антеклизой, проходящую по левому берегу р.Вычегды.

Наконец, в северной части Уральского кряжа были выделены Вайгачско-Пайхойская и Центрально-Уральская гряды, а также Западно-Уральская ступень.

Надпорядковые неотектонические формы были в свою очередь разделены на структуры I порядка (своды, впадины, мегавалы, мегапрогибы и ступени), а в пределах последних выделены структурные формы II порядка (поднятия, котловины, валы и прогибы). Новейшие элементы II порядка были выделены на основании большого комплекса геологических и геоморфологических признаков, они обычно отчетливо выражены в виде положительных или отрицательных структурных форм и очерчены замкнутыми изолиниями амплитуд позднеантропогенных тектонических движений. Нередко в их пределах могут быть выделены и более мелкие структурные формы типа локальных поднятий (см. например, Вельь-Табукское поднятие, [87] и др.). Новейшие структуры I порядка чаще всего являются совокупностью структурных форм II порядка, преимущественно с одним знаком движений, и расположенных в закономерной последовательности.

На карте новейшей тектоники севера Русской платформы отражена в некоторой степени и история развития структур. Показан возраст последней стадии их тектонического развития, характеризующегося весьма полной унаследованностью за указанный период времени. Специально выделены участки унаследованного развития новейших структур, начиная с неогена, раннего, среднего и позднего антропогена. К сожалению, материал о характере тектонического развития этой еще слабоизученной территории крайне неодинаков, и показать особенности новейшего развития в более ранние стадии пока не представляется возможным. Такая попытка выяснить особенности восточной части Мезенской синеклизы была осуществлена в книге "Тектоника севера Русской плиты" [73, рис.15]. Наконец, на карте показаны новейшие дизъюнктивные нарушения трех категорий (см. карту): 1. связанные с глубинными тектоническими нарушениями, 2. обнаруженные путем анализа антропогенных отложений и современного рельефа и 3. выявленные по особенностям рельефа.

Реконструкция истории рельефообразования данной территории в новейшее (олигоцен-антропогенное) время обнаруживает два основных этапа значительного выравнивания рельефа и два этапа его

расчленения. Первый, наиболее длительный этап, начавшийся еще в меловое время и закончившийся к концу плиоцена, привел к формированию одной или двух денудационных поверхностей выравнивания с абсолютными высотами на юге — от 50 до 140 м (максимально 200 м), на севере — от 80 до 0 м. Для центра европейской части СССР Ю.А. Мещеряковым [52] выделены позднемеловая поверхность с абс. высотами в 180–270 м и неогеновая — с высотами в 80–110 м.

В самом конце неогена и начале антропогена произошло врезание в древние поверхности выравнивания, глубину которого можно пока оценить лишь приблизительно: до -150–200 м на севере исследуемой территории и -70 — -50 м на юге.

Третий крупный этап развития характеризовался интенсивным осадконакоплением на изученной территории и продолжался в основном до начала позднего антропогена на севере и середины позднего антропогена (средневалдайское время) на юге. Несмотря на отдаленные этапы врезания и расчленения территории, имевшие подчиненное значение, общая аккумуляция привела к значительному выравниванию рельефа изученной территории к концу среднего антропогена на юге и середине позднего антропогена на севере. При этом поверхность, имеющей наиболее широкое распространение, является кровля московского горизонта (роговской свиты, шапкинской толщи), представленного, главным образом, ледниково-морскими и ледниково-бассейновыми отложениями и в меньшей степени (преимущественно на юге) ледниковыми и флювиогляциальными осадками.

Распространение ледников на севере и северо-востоке Русской плиты сопровождалось значительными (до 200 и более метров) и неоднократными погружениями обширных территорий, что приводило к широкому распространению здесь морских опресненных и пресноводных бассейнов. В их пределах осадки накапливались значительно более равномерно, чем в континентальных условиях. Это обстоятельство позволило широко использовать для выявления последующих тектонических деформаций высотное положение маркирующих уровней, которыми в первую очередь являются подошва и в особенности кровля московского горизонта, а на севере, кроме того, — кровли микулинского, нижне- и средневалдайского горизонтов. В речных долинах маркирующими уровнями служили поверхности третьей, второй и первой надпойменных террас.

На юге исследованной территории (в бассейнах р. Вичегды, верховьев рек Мезени и Печоры), на Тимане и в особенности в пределах Балтийского щита и Урала для оценки новейших движений широко ис-

пользовались деформации донегеновой и неогеновой поверхностей выравнивания, что объяснялось меньшей мощностью или отсутствием здесь антропогенных отложений и лучшей разбуренностью этих территорий в сочетании с широким использованием специально поставленного вертикального электрического зондирования [6]. В связи с этими обстоятельствами на карте новейшей тектоники для Урала, Кольского п-ова и Баренцевоморского шельфа показаны деформации донегеновой поверхности выравнивания, а для всей остальной территории — амплитуды позднеантропогенных тектонических движений.

При составлении карты новейшей тектоники и выявлении амплитуд основным принципом было снятие регионального фона новейших движений, обусловленного, по мнению Е.Н. Былинского [18], преимущественно гляциоизостатическими движениями, связанными с неоднократными, но сравнительно кратковременными для данных территорий (за исключением юго-запада) надвиганием и стаиванием покровных ледников. Под их давлением происходили обширные и чрезвычайно интенсивные прогибания обширных участков данной территории, охватывающие в эпохи окского, днепровского и московского оледенений практически всю рассматриваемую область. Быстрое растаивание ледников приводило к снятию гляциоизостатической нагрузки и широкому развитию на данных территориях ледниково-морских, ледниково-бассейновых и озерных акваторий. Следовавшее за прогибанием поднятие, охватывавшее конец эпохи оледенения и начало последующего межледниковья, восстанавливало лишь частично прежнюю высоту и общий характер рельефа, так как несомненно имели место и остаточные деформации, фиксированные в региональном наклоне территории и горизонтов антропогенных отложений к северу и северо-западу. Поэтому современные региональные наклоны этих горизонтов отражают не столько проявления собственно тектонических структурообразующих движений, сколько воздействие крупных колебательных движений, имевших гляциоизостатическую природу. Следовательно, для выявления новейших структур, которые скорее всего могут быть унаследованными от более древних тектонических движений и структур, необходимо избавиться от региональной составляющей, которая может лишь затуманивать проявления глубинных тектонических факторов и затруднить поиски локальных структур, наиболее перспективных в отношении нефтетазоносности.

Практически исключение регионального фона производилось следующим образом. По комплексу признаков на разных участках территории выявлялись смежные районы новейших поднятий и опусканий. На

переходных между ними отрезках определялись высоты каждого из маркирующих уровней в отдельности, которые и принимались в качестве "нормальных" для данных районов. Затем эти "нормальные" высоты приравнялись к нулю, и таким образом, удавалось определить амплитуды положительных или отрицательных тектонических движений в пределах выявленных структурных форм. Эти данные сводились к величинам деформаций основного уровня - московского горизонта. При этом в связи со значительной унаследованностью тектонических движений такое сведение к деформациям кровли московского горизонта получалось путем пропорционального увеличения амплитуды, полученной при анализе более молодых по возрасту маркирующих уровней. Так, например, деформации кровли московского горизонта в 20 м обычно соответствовала деформациям кровли микулинского горизонта в 15 м, нижевалдайского - 10 м, поверхности средневалдайской III террасы - 6 м, второй верхневалдайской террасы - 3 м и т.д. Что касается использования более древних маркирующих уровней, то многое тут зависело от характера унаследованности развития новейших структур. В районах унаследованного характера движений, начиная с раннеантропогенного времени, такое сведение было вполне возможным путем пропорционального уменьшения обнаруженных амплитуд неотектонических структур по более древним маркирующим уровням по сравнению с кровлей московского горизонта.

Данный метод составления карты неотектоники был применен при работах НИИЗарубежгеологии и ВНИГРИ на обширных территориях севера Русской плиты и дал положительные результаты. Его преимущество в том, что он представляет возможность использовать для выявления неотектоники данные о деформациях нескольких уровней. Это позволяет, с одной стороны, проводить взаимный контроль и обнаруживать участки инверсии тектонического режима в антропогене, а с другой, - получать на больших территориях количественное выражение новейших структур применительно к одному уровню в областях со сравнительно слабой обнаженностью и разбуренностью антропогенных отложений путем замены одного уровня другим.

Несмотря на большую важность изложенного выше метода выявления деформаций маркирующих уровней, он являлся лишь одним из многих других использованных методов. Так, например, кроме выявления деформаций маркирующих уровней, широко применялись изучение мощностей и фаций антропогенных отложений, различные геоморфологические, картографические и аэрометоды.

Увеличение мощностей и уменьшение крупности отложений (осо-

бенно для межледниковых горизонтов) давало возможность выделять районы и этапы новейших тектонических опусканий, в то время как уменьшение мощностей и погрубение материала чаще всего свидетельствовало о приуроченности данного участка к сводовой части или склону поднятия. Особенно значительное и резкое укрупнение обломочного материала служило одним из важных признаков флексур, обычно связанных с бортовыми частями крупных поднятий (сводов, мегавалов). В областях, характеризовавшихся мощностями четвертичных отложений свыше 30 м, важным признаком новейших тектонических поднятий служило выпадение нижних (окского, лихвинского и днепровского) и верхних (микулинского, ниже- и средневалдайского) горизонтов или значительное сокращение мощности последних, а также многочисленные размывы в толще антропогенных отложений.

Изучение строения антропогенных толщ позволило в ряде районов выделить различного рода дислокации, как тектонические, так и псевдотектонические, часть из которых была также косвенно связана с проявлением новейших движений [78].

Анализ фаций и мощностей явился необходимым при выяснении истории тектонического развития изученных областей. На территории Мезенской синеклизы Ю.Г. Наместниковым была составлена серия карт распространения и мощностей отложений по отдельным горизонтам антропогенного разреза. В результате выявилась большая сложность неотектонического развития многих районов. Значительные участки территории характеризовались прямой унаследованностью тектонических движений в течение всего антропогенного времени. Эти территории выделены и на карте новейшей тектоники в виде областей с прямой унаследованностью, начиная с неогенового и раннеантропогенного времени. В других местах имела место инверсия антропогенных движений. Основной рубеж этой инверсии - конец среднего-начало позднего антропогена. Эти области и выделены на карте в виде участков унаследованного развития, начиная с позднеантропогенного времени.

Важным признаком позднеантропогенных движений в пределах долин рек явилось изучение мощностей и динамических фаз аллювия [41]. Особенно ярко голоценовые движения запечатлелись в фациальном составе аллювия первых надпойменных террас^х). Так, в долинах р.р. Мезени и Печоры в области поднятий пойменная фация первой террасы представлена преимущественно песками и супесями, ее мощность

^х) Некоторые исследователи считают этот уровень высокой поймой.

здесь уменьшается местами до 2-4 м. В районах же опусканий и перед поднятиями пойменная фация часто сложена глинами, суглинками и торфяниками: мощность ее отложений местами превышает здесь 4-5 м. Аналогичная закономерность отмечается для вторых и третьих надпойменных террас.

При изучении неотектоники довольно широко применялись различные геоморфологические методы, среди которых наиболее важными явились изучение высотной характеристики рельефа, анализ поперечного профиля долин и продольного профиля рек, изучение особенностей русловых процессов и форм, анализ конфигурации древних береговых линий, изучение перестроек речной сети, изучение мерзлотного рельефа, в отдельных случаях - анализ эоловых форм и ряд других приемов.

Изучение высотной характеристики рельефа включало выделение высоких и низких ярусов рельефа. Первые чаще всего (но не всегда, например, Малоземельский свод, ХХХ) соответствовали новейшим сводам, а низкие ярусы - впадинам. При анализе продольных профилей речных долин особое внимание уделялось участкам с аномально повышенными уклонами рек, которые чаще всего были связаны с областью перехода вниз по течению от зон поднятий к опусканиям. Из числа древних береговых линий антропогенного возраста в исследуемом районе к настоящему времени особенно хорошо сохранилась береговая линия эпохи позднемикулинского морского бассейна. Ее конфигурация четко отражает характер позднеантропогенных тектонических движений, образуя заливы в областях опусканий и значительные выступы древнего берега и острова на участках поднятий. Береговые линии аллювиально-озерных бассейнов средневалдайского (каргинского) времени часто сконтурируют районы наиболее интенсивных локальных опусканий позднеантропогенного времени.

Широкое применение картографических методов было обусловлено большой распространенностью поверхностей выравнивания антропогенного возраста, частым прямым отражением новейшей тектоники в современном рельефе и наличием на данной территории густой речной сети. В составе картографических методов использовалось большое количество приемов [16]. Вначале по средне- и мелкомасштабным картам изучались общие особенности рельефа и составлялись карты морфоизогипс. В дальнейшем выделялись долины разных порядков и изучалось горизонтальное расчленение рельефа. Составление карт базисных поверхностей и карт остаточного рельефа позволяло изучить вертикальное расчленение территории. А.А.Ференс-Сороцким для опреде-

ления амплитуд новейших поднятий широко использовалась глубина современного эрозионного расчленения территории.

Карты осреднения базисной поверхности давали возможность составлять модели первичного рельефа для разных этапов верхнего плейстоцена. В результате вычитания значений осредненных высот из высот современной базисной поверхности оценивалась степень деформированности отдельных участков территории, а величина превышений приобретала значение амплитуд за соответствующий промежуток времени [9]. Таким способом удавалось получать данные для определения амплитуд неотектонических движений на тех участках, где отсутствуют антропогенные отложения или они недостаточно изучены. Менее уверенные изолинии амплитуд позднеантропогенных тектонических движений проведены на карте неотектоники (см. карту) на тех участках, где имелась возможность применить лишь картографические методы неотектонических исследований.

Кроме того проводилось изучение спрямленных элементов рельефа и гидрографии, помогающее установить положение и простиранье зон разрывных нарушений и крупных разломов, выраженных в современном рельефе.

Наконец, использование аэрометодов позволило учесть характер и степень заболоченности, наличие осушенных озер, древних долин рек, а также глубины вреза и особенностей меандрирования для суждений о характере позднеантропогенных тектонических движений изученной территории. Для прослеживания новейших разрывных нарушений большое значение также имело выявление линейных элементов ландшафта при помощи дешифрирования аэрофотоматериалов и последующей их статистической обработки [6].

Ференс-Сороцкий А. А., Сафронов П. Н. (ВНИГРИ)

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Вопрос о новейшей тектонической подвижности севера Русской платформы является достаточно важным, так как эти движения служат фактором для формирования и переформирования нефтяных и газовых залежей в нефтегазоносных провинциях.

Настоящая работа написана на основании многолетних полевых и камеральных исследований авторов, проведенных во ВНИГРИ начиная с 1959 года.

Характерным для геологической истории рассматриваемого региона является различное высотное положение уровня моря в течение неоген-антропогенного времени [26,39,63].

Относительно главных факторов, вызывающих колебание уровня моря, существует несколько точек зрения. Одни исследователи (Яковлев С.А., Линберг Г.У., Зенкович В.П., Кузин И.А. и др.) отдают предпочтение эвстатике, другие (Былинский Е.Н. и др.) объясняют колебание уровня мирового океана гляциоизостазией.

В настоящей работе мы не останавливаемся на критическом рассмотрении этих взглядов. Авторы придерживаются в этом вопросе наиболее распространенного мнения [3,8,39,51,56], согласно которому основной причиной изменения положения уровня моря являются региональные (колебательные) тектонические движения.

Несомненно, что роль гляциоизостазии, гидроизостазии, эвстатике при этом также велика. Основываясь на исследованиях В.А.Стоvasa [72], можно заключить, что, по-видимому, на севере Русской плиты от эвстатического фактора зависит около 30% высотных изменений уровня моря.

Какова же история региональных колебательных тектонических движений и связанных с ними изменений уровня моря в неоген-антропогенное время?

В палеогене почти вся территория севера платформы, включая Балтийский щит и примыкающий к ней Уральский край, представляла собой пенеппенизированную страну с активными процессами химического выветривания.

Об этом факте свидетельствуют остатки кор выветривания предположительно олигоцен-миоценового возраста, регистрируемые на Западном Урале [87] и Балтийском щите [58,89]. Достоверных признаков палеогеновых осадков, по материалам исследований ВНИГРИ, на территории Мезенской и Печорской синеклиз, не найдено, хотя рядом исследователей [5,7] эти отложения и выделяются.

В южной части Полярного Урала отмечены аллювиальные осадки палеогенового возраста.

Вся рассматриваемая территория в это время была относительно стабильна. Отдельные приподнятые ее районы представляют собой области сноса (Кольский п-ов, большая часть Полярного Урала).

Начало интенсивных поднятий можно отнести к середине неогена, когда оживают древние разломы и начинаются блоково-глыбовые подвижки на Балтийском щите, Уральском крае, Тимане и в пределах синеклиз.

Блоково-глыбовые подвижки, предшествующие отчетливой дифференциации движений в последующее время, предопределили угловатые плановые очертания поднятий и впадин, антеклиз, гряд (Тиман) и значительных участков синеклиз.

Блоковый характер движений повлиял на основные контуры структур, конфигурацию береговых линий (горло Белого моря, Русский берег в Печорском море и др.) и направление течения основных рек. На территории синеклиз формируются переуглубленные долины, приуроченные к тектонически ослабленным зонам.

Подосва антропогенных отложений на территории синеклиз в настоящее время находится на различных абсолютных отметках от -137-170 м до +200 и более метров. Амплитуда деформации донеогеновой поверхности, таким образом, достигает около 370 м. Конечно, нельзя связывать этот факт только с неогеновыми восходящими движениями. Такая амплитуда обусловлена и последующими (особенно в позднем антропогене) положительными тектоническими деформациями. Но бесспорно, что неогеновое дифференцированное поднятие было значительным.

По данным И.Л.Кузина [40,88], уровень моря к концу неогена был на 200 м ниже современного. Об этом можно судить по положению тальвегов переуглубленных долин, которые в настоящее время находятся на абс.отметках -150 - 200 м, наличию на современном шельфе затопленных древних долин и абразионного уступа на глубине в 200 м.

В пределах Западно-Уральской ступени в это время активно эро-

дируются миоценовые террасы; на Полярном Урале и по его склонам идут глыбово-блоковые подвижки и формирование лестницы поверхностей выравнивания (остатков палеогенового пенеппена).

Балтийский щит и большая часть севера Русской плиты представляют собой область сноса. Доказательство этому – почти полное отсутствие ранне- и позднеогеновых осадков на площади Мезенской и Печорской синеклиз. (Проблематичные отложения этого возраста выделяются лишь в переуглубленных долинах и глубоких впадинах [5,7]).

Б.Л.Афанасьев [3] на территории севера Русской плиты выделяет три последовательно наложенных друг на друга структурных плана: древний – Тиманский (салаирский), Уральский (герциньский) и верхнемеловой (послесантонский). С послесантонскими тектоническими движениями волнового характера связано формирование в Печорской синеклизе широтных водоразделов различного порядка.

По-видимому, все три плана проявляются и в новейших движениях, но с различной интенсивностью и дифференцированностью в различных районах всей рассматриваемой территории.

С концом неогенового времени связано начало перестройки структурного древнего плана по Уральскому (герциньскому) плану. Особенно отчетливо это выразилось в центральной и северо-западной части Печорской синеклиз. Здесь наблюдается несовпадение древнего тиманского плана в палеозойском осадочном чехле с новейшим планом, который контролирует направление береговых линий, долин, целого ряда рек и отрезков р.Печоры, а также отдельных структур (Большеземельский мегавал и др.). Все упомянутые структурные и геоморфологические элементы имеют северо-восточное направление. Вероятнее всего, этот факт объясняется влиянием на Печорскую синеклизу горообразовательных процессов в пределах Уральского края, при наличии "жесткой рамы" Тиман-Урал.

В Мезенской синеклизе, наряду с обновлением структур тиманского (салаирского) простирания, образуются структуры и уральского (герциньского) направления, но они имеют подчиненное значение. Северо-восточному простиранию подчинены ряд локальных структур и отдельные дизъюнктивы (рис.1).

Возникшие в неогене в силу различной интенсивности и дифференцированности колебательных движений крупные структуры продолжают унаследованно развиваться и в антропогеновое время. Им контролируются осадконакопление и основные морфологические черты рельефа севера Русской плиты.

В последнее десятилетие появились многочисленные фактиче-

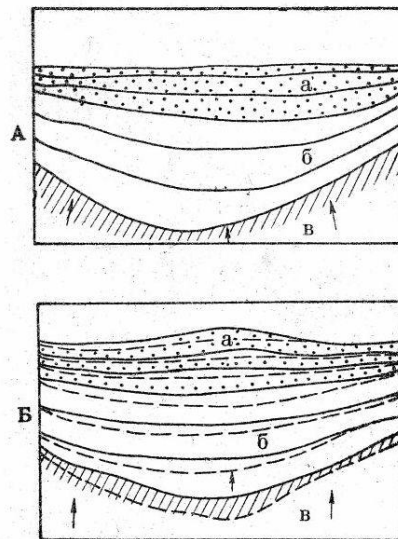


Рис.1. Принципиальная схема формирования инверсионного поднятия в мезокайнозойских отложениях в пределах впадин и прогибов фундамента (составил А. А. Ференс-Сороцкий):

А – до начала восходящего движения,
 Б – после восходящего движения;
 а – мезокайнозойские отложения,
 б – палеозойские породы,
 в – фундамент,
 - - - положение до начала поднятия,
 ↑ ↑ – направление поднятия.

ские данные, позволяющие отрицать покровный характер оледенения на больших площадях Мезенской и Печорской синеклиз, а также части Тимана и Пай-Хоя [4, 5, 7, 14, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 28, 32, 35, 45, 49, 63, 73].

Кайнозойские образования на большей части севера Русской платформы представляют собой генетически связанные и непрерывные в своем развитии геологические тела, образованные ритмичным чередованием терригенных осадков шельфа полярных бассейнов и подчиненных им континентальных образований.

Мощность антропогеновых осадков в основном ледниково-морского, ледово-морского и морского происхождения достигает 250–300 м в Печорской синеклизе и более 120 м – в Мезенской синеклизе.

Следовательно, в антропогене северная часть Русской плиты испытала неоднократные колебательные дифференцированные движения, с преобладанием опусканий, которыми обусловлены трансгрессии и регрессии Полярного бассейна.

В осадках антропогена рассматриваемого региона хорошо прослеживаются снизу вверх по разрезу два трансгрессивно-регрессивных комплекса: нижний – позднеплиоценовый – раннеантропогеновый и верхний – средне-позднеантропогеновый.

Комплексы представлены ледниково-морскими, ледово-морскими, морскими, субконтинентальными и континентальными фациями. Выделены

они впервые в Печорской синеклизе и получили соответственно названия: малоземельский и большеземельский. В Мезенской синеклизе им соответствуют осадки лихвинской, днепровской и одинцовской свит (малоземельский комплекс) и отложения московского, микулинского и валдайского горизонтов (большеземельский комплекс).

Образование вышеназванных комплексов связывается нами с двумя циклами колебательных движений, вызвавших Северную, а затем Бореальную трансгрессию.

Четкая ритмичность антропогенных отложений является вещественным выражением новейших тектонических колебательных движений [54, 67, 84]. Нами выделяются циклы (ритмы) различных порядков. Циклы первого порядка - малоземельский и большеземельский, разделенные континентальным перерывом, могут осложняться на крупных поднятиях циклами второго порядка, а на локальных поднятиях и ритмами более мелкого порядка. Напротив, во впадинах границы ритмов (циклов) неясны, что часто позволяет говорить об их унаследованном погружении в течение всего антропогена.

В начале антропогена в первую очередь испытали погружение северная часть Печорской и северо-восточные участки Мезенской синеклиз. Это заключение можно сделать по распространению осадков нижнего комплекса. Мощности отложений, связанных с этим погружением, достигают в Мезенской синеклизе 40-50 м, а в Печорской - 100-150 м. Южные районы обеих синеклиз отставали в движениях отрицательного знака, а Тиманская гряда испытывала незначительные опускания, сильно дифференцированные и малой амплитуды.

Осадки этого возраста на Тимане нигде не встречаются выше 80-100 м.

С плиоцен-раннеантропогенным опусканием связано окончательное формирование всех крупных прогибов на границе Русской плиты и Балтийского щита (Беломорская синеклиза). По-видимому, это относится и к горлу Белого моря, Онего-Белозерскому прогибу и другим крупным депрессиям.

В конце раннего антропогена начинается постепенное общее поднятие территории плиты. Нисходящие движения или отставание в движении положительного знака отмечается лишь в северных частях Мезенской и Печорской синеклиз. Большая часть первой представляет собой область сноса, так как на ее обширных площадях почти отсутствуют отложения лихвинской, днепровской и одинцовской свит. Вторая является равниной, периодически заливаемой морем, над которой возвышаются острова размываемой суши (гр. Чернышева и др.), терри-

ториально совпадающие с поднятиями, наметившимися в неогене. На площади крупных древних депрессий остаются обширные заливы или отшнурованные лагуны (Кывтанская лагуна, Усть-Печорский залив, Верхнепечорская лагуна, Сульский залив).

С концом раннего антропогена связывается, по-видимому, локализация Сафонового прогиба и Вымско-Вычегодской впадины.

Береговая линия в момент наибольшей регрессии находилась на современных абс. отметках +15 + 20 м.

Начало среднего антропогена характеризуется сменой преимущественных поднятий дифференцированным погружением всей территории Русской плиты, части Балтийского щита и Пай-Хоя и развитием Бореальной трансгрессии моря. Судя по мощностям осадков этого возраста, можно предположить, что абсолютная максимальная амплитуда колебательных движений, с общей тенденцией к опусканию, достигала 200 м. Развитие трансгрессии совпадало с наибольшим (судя по палинологическим данным) в антропогене похолоданием климата.

На территории Кольской антеклизы, склоне Балтийского щита, Урале, части Тимана и в других местах началось оледенение. В ряде районов оно имело локальный характер. Все это, естественно, сказалось на характере и фациальном составе рыхлых осадков.

В этот период наметилась четкая дифференцированность колебательного движения. Она выразилась в образовании в осадках сложной мелкой ритмичности. Сложная ритмичность отложений верхнего, большеземельского комплекса, как правило, наблюдается в краевых частях синеклиз. Этот факт, по-видимому, обусловлен пульсационным характером тектонических движений в пределах ряда морфоструктур.

Поздний антропоген характеризуется общим прерывистым поднятием всей рассматриваемой территории.

Поднятие шло синхронно с регрессией и в большинстве мест явилось причиной последней. Вероятно, что активное поднятие территории в позднем антропогене связано с действием гляцио- и гидроизостазий. Прерывистая регрессия Бореального бассейна обусловила формирование ярусного рельефа в пределах синеклиз.

Если в первую фазу регрессии преобладали области опускания, то в заключительную - значительные площади занимают поднятия. Области опускания, особенно в Печорской синеклизе, отмирают. В это же время происходит активное перераспределение стока.

На площади Мезенской синеклизы поднятия в течение позднего антропогена характеризуются меньшими амплитудами. Территориально здесь преобладают области опускания.

В пределах севера Московской синеклизы и севера Волго-Уральской антеклизы поднятие в это время происходит очень бурно. Амплитуды его превосходят 100 м.

На площади Балтийского щита наблюдается активное обновление тектонических нарушений и интенсивные блоковые подвижки. Абсолютные амплитуды поднятий достигают 120 м.

На Тиманской гряде, наряду с общим сводовым поднятием, отмечается оживление глубинных разломов и блоковые воздымания Четла-са, Чайчина камня, Оч- и Джемим-Пармы и других структур.

Аналогичные движения, имеющие блоково-глыбовый характер, имели место на Полярном Урале и Пай-Хое. На последнем морские осадки среднеантропогенного возраста в настоящее время приподняты до абсолютных отметок 400-450 м.

В течение средне- и позднеантропогенного времени характер тектонических движений не оставался постоянно подчиненным предыдущим циклам.

В позднем антропогене наметились признаки интенсивного широтного воздымания всего севера Русской плиты и Пай-Хоя.

Особенно хорошо это регистрируется в пределах севера Печорской синеклизы. Здесь в настоящее время осадки среднего антропогена, представленные морскими фацлиями, выведены на поверхность и находятся на больших абсолютных отметках, чем в южных районах. Кроме этого, на севере в настоящее время наблюдается поднятие шельфа Печорского моря, серия древних береговых валов и асимметрия широтных водоразделов.

Позднеантропогенное широтное поднятие, имеющее волновой характер, отмечается и в центральных районах плиты, но выражено оно хуже и регистрируется по второстепенным признакам (например, разломы широтного простирания).

Поднятие северных площадей Печорской синеклизы при относительном отставании в движении южных районов позволяет, по-видимому, говорить об асимметричном перегибе этой структуры в конце позднего антропогена.

Упомянутое молодое воздымание пока не нашло еще полного отражения по глубоким горизонтам осадочного чехла и поверхности фундамента (например, Хорейверская впадина по фундаменту).

По-видимому, здесь имеет место неполная тектоническая инверсия отрицательных структур в силу очень молодого поднятия (рис.2). Эти широтные волновые движения могут рассматриваться как результат дифференциации колебательных движений более высокого порядка,

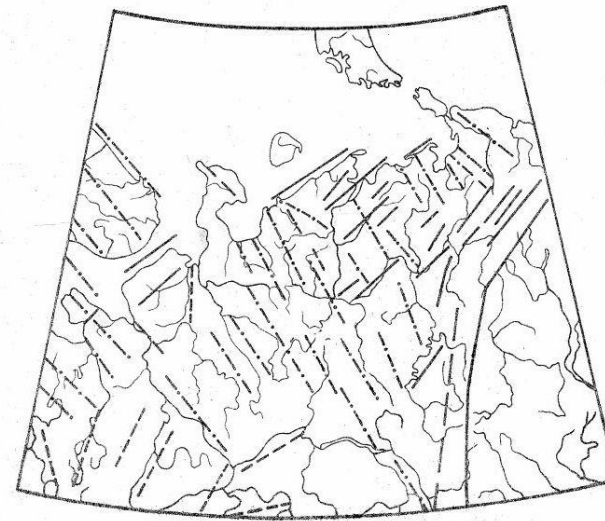


Рис. 2. Схема осей крупнейших морфоструктур севера Русской платформы (составил А. А. Ференс-Сороцкий, 1970):

- кольско-тиманские морфоструктуры,
- уральские морфоструктуры,
- морфоструктуры в пределах Московской синеклизы.

чем колебательные движения, вызванные процессами обновления гор Уральского кряжа.

Дизъюнктивные (блоковые) движения наблюдаются как в пределах кряжей, гряд и антеклиз, так и в краевых районах синеклиз, примыкающих к упомянутым крупным морфоструктурам. В центральных районах синеклиз дизъюнктивы обычно смещены по отношению к таковым в глубоких горизонтах, но в большинстве случаев новейшие разломы прямо или косвенно (например, "оперяют" их) связаны с глубинными нарушениями.

Такова в общих чертах мобильность (подвижность) севера Русской платформы в течение неоген-антропогенного времени.

На основании характера рассмотренных тектонических движений, по-видимому, можно выделять региональные (колебательные) движения, локальные (структурообразующие) движения, дизъюнктивные (блоковые) движения и волновые движения.

На основании анализа многочисленного материала о мощностях,

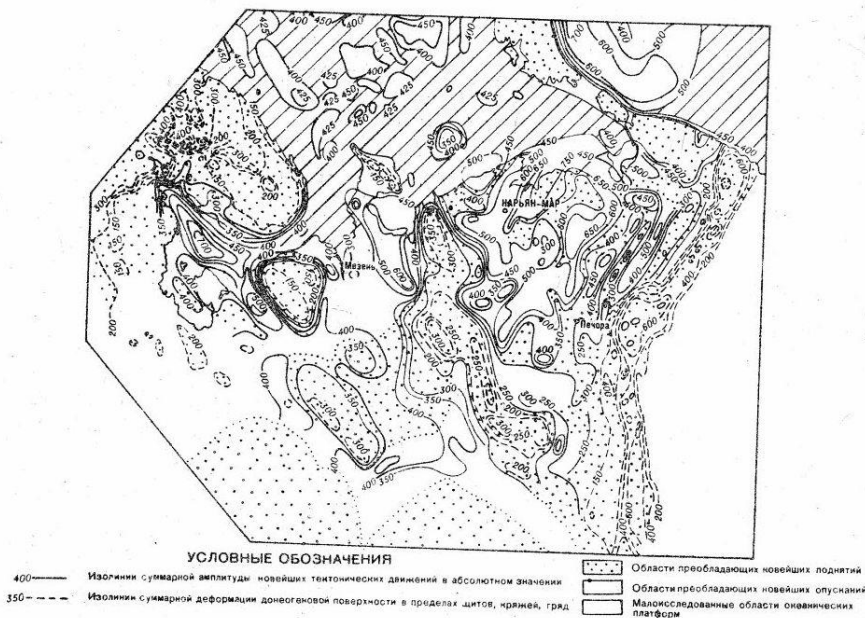


Рис. 3. Карта новейшей тектонической подвижности (подвижности) севера Русской платформы (составили П. Н. Сафронов, А. Д. Лукашов, А. А. Ференс-Сороцкий, 1970)

ритмичности и фациальном составе антропогенных осадков построена карта подвижности (подвижности) севера Русской платформы и акватории Баренцева моря за послемiocеновое время (рис. 3).

На большей части карты отражены абсолютные величины суммарных амплитуд (т.е. сумма восходящих и нисходящих движений) за новейший тектонический этап.

В пределах синеклиз основными данными для вычисления суммарных амплитуд колебательных движений послужили: гипсометрическая карта современного рельефа без учета эрозийного расчленения, карта доверхнеогеновой поверхности по отношению к современному уровню моря, который близок к предплиоценовому. Используются также карты современного положения подошвы плиоцен-антропогенных осадков и все имеющиеся данные о распределении впадинных и сводовых разрезов [26, 49, 79].

Определение абсолютных величин суммарных амплитуд в пределах Балтийского щита, Тимана и Урала, где практически невелик пласт рыхлых антропогенных осадков, и трудно определить амплитуду нисходящих движений и влияние денудации, проявившейся со значительной силой, проводилось путем анализа "тектонического" релье-

фа по А. Н. Ласточкину [42] и предплиоценового рельефа. По сути, в указанных регионах определялась деформация донеогеновой поверхности по Н. И. Николаеву и др. [55].

Следует подчеркнуть, что на территории синеклиз суммарные амплитуды завышены из-за неточного учета диагенетического эффекта, эвстатики, а частично и денудации. Тем не менее, все эти ошибки имеют систематический характер.

В результате анализа карты можно хотя бы качественно, но четко дифференцированно выявить площади с различной новейшей тектонической подвижностью на территории севера Русской платформы и акватории Баренцева моря.

На территории Мезенской синеклизы амплитуды колебательных движений в среднем равны 300-350 м. На границе с Московской синеклизой они несколько меньше. В Предтимаанском районе значение амплитуд составляет 450-500 м, а на локальных участках - до 600 м. В Печорской синеклизе суммарные амплитуды послемiocеновых движений на севере достигают 500-750 м, а на юге не превышают 250-350 м. В районе р. р. Кулой и Онега упомянутые амплитуды в среднем равны 400-500 м. На площади шельфа Баренцева моря, в отдельных известных впадинах условные амплитуды сравнительно невелики и составляют 400-450 м. Однако, в наиболее погруженных частях шельфа можно предполагать их увеличение до 750 м.

Это предположение основывается на том, что, например, в Кандакшкенской губе условная амплитуда суммарного колебательного движения достигает 500-750 м.

Суммарные амплитуды деформации донеогеновой поверхности в пределах Уральского края и Балтийского щита различны - от 200 до 1000 м. Эти регионы наиболее подвижны в новейшее время.

В результате анализа изложенных данных, касающихся подвижности севера Русской платформы, можно сделать следующие выводы (см. рис. 3).

1. На территории севера Русской платформы в течение новейшего времени наиболее подвижен Балтийский щит.

2. На площади севера Русской плиты наибольшей новейшей подвижностью характеризуется Печорская синеклиза. Это связано, вероятно, с относительной молодостью ее фундамента и его подвижностью. Большую роль, по нашему мнению, в подвижности синеклизы, по-видимому, сыграло наличие "жесткой рамы" (Тиман-Урал), которая в ряде случаев обуславливала и контролировала тектонические движения.

3. Мезенская синеклиза в новейшее время менее подвижна. Это

обусловлено наличием на площади синеклизы древнего, консолидированного и менее подвижного фундамента.

4. Север обеих синеклиз более мобилен в новейшее время, чем южные районы, что связано с широтными колебательно-волновыми движениями, особенно активными в позднеантропогенное время.

Можно предположить, что чем мобильнее площадь в новейшее время, тем более трещиноваты в этих районах породы палеозойского осадочного чехла и фундамента.

Большая мобильность площади, с преобладанием восходящих движений, очевидно, отрицательно сказывается на сохранении нефтяных залежей, сформированных ранее, и способствует их переформированию.

Большая же мобильность региона, с преобладанием нисходящих движений, способствует сохранению нефтяных залежей и миграции углеводородов в эти области.

УДК 551.248.2:550.8:553.98 (470.11)

Былинский Е. Н., Наместников Ю. Г. (НИЛЗарубежгеология),
Башилов В. И. (ВАГТ)

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА МЕЗЕНСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ В СВЯЗИ С ПОИСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР

Рассматриваемая территория расположена в области прогибания между Балтийским щитом и Тиманским кряжем. В настоящее время по вопросу о тектонической природе и положении этой области в системе структурных элементов севера Русской платформы существуют различные точки зрения. Одни исследователи не придают ей самостоятельного значения и включают либо в состав Московской синеклизы [20, 46, 70, 90], либо рассматривают как склон Балтийского щита, сопрягающийся на востоке области с Предтиманским прогибом [73]. Другая группа исследователей выделяет указанную область в качестве самостоятельной впадины [2, 13, 28, 37].

Авторы настоящей работы разделяют мнение последней группы исследователей, выделяющих в пределах данной территории самостоятельный элемент Русской платформы — Мезенскую синеклизу. Последняя обособляется как по возрасту консолидации фундамента и особенностям формирования осадочного чехла, так и является хорошо выраженной в рельефе. С запада синеклизы ограничена Архангельским выступом и его юго-восточным обрамлением, на юге — Сысольским сводом, а на востоке — Тиманским кряжем.

На территории рассматриваемой синеклизы прослеживается моноклиналиное падение и увеличение мощности палеозойских и мезозойских пород в северо-восточном направлении (от склона Балтийского щита к Предтиманскому мегапрогибу). Возрастание мощности антропогенных осадков в том же направлении позволяет предполагать ее унаследованное прогибание и в новейший тектонический этап.

Унаследованное развитие большей части Мезенской синеклизы в новейшее время сказалось на простирании основных элементов рельефа и морфоструктур. В общем плане крупные новейшие структуры Мезенской синеклизы имеют северо-западное и меридиональное простирания (см. карту-вклейку) в соответствии с направлением главных структурных элементов осадочного чехла и фундамента. В то же время в пределах рассматриваемой территории отмечаются менее крупные

структуры (второго и третьего порядков), которые имеют черты новообразования и связаны только с новейшим тектоническим этапом.

Основными новейшими структурными элементами синеклизы являются: Воже-Лачский прогиб (депрессия), Средне-Вагский мегавал, Северо-Двинский мегапрогиб, Вашка-Мезенский свод, Кулой-Пинежский мегапрогиб, Нижне-Мезенская ступень, Сафоновский (Предтиманский) мегапрогиб, Выско-Вычегодская впадина.

Воже-Лачский прогиб, расположенный на границе с Балтийским щитом, вытянут в меридиональном направлении. Прогиб отчетливо выражен в современном рельефе и разрезе антропогенных осадков. Целый ряд геолого-геоморфологических признаков свидетельствует об унаследованном его погружении в течение новейшего времени. В частности, на это указывает присутствие реликтовых озер Воже и Лача. Прогиб ограничен разломами, выраженными в рельефе в виде линейных уступов и спрямленных долин рек.

По поверхности фундамента прогибу соответствует линейно вытянутая депрессия с глубинами до 3-4 км [34,73], оконтуренная разломами. Анализ гравитационных и магнитных* данных показал, что площади прогиба соответствуют линейно вытянутые положительные гравитационная и магнитная аномалии.

Средне-Вагский мегавал, являющийся продолжением поднятия Ветренного пояса, хорошо выражен в рельефе. Небольшими седловинами он разделяется на три крупных поднятия второго порядка: Мелосское, Бестужевское и Устьевское. В пределах мегавала сокращена общая мощность антропогенных осадков. Амплитуда позднеантропогенного воздымания, определенная по морфометрическим показателям, достигает 60-80 м. Судя по данным анализа литологии и мощностей антропогенных осадков, можно предположить, что мегавал в целом испытывал тенденцию к поднятию, начиная со среднеантропогенного времени.

По поверхности фундамента неотектонической структуре соответствует крупный вал, глубины до которого с северо-запада на юго-восток изменяются от 0,5 до 3 км. При этом ось новейшей структуры несколько смещена на юго-запад по сравнению со структурой фундамента. Вельской новейшей котловине, примыкающей к мегавалу с юго-запада, соответствует крупная замкнутая котловина в фундаменте с глубинами до 3 км. Новейшие дизъюнктивы, имеющие в основном северо-западное простирание, являются продолжением разломов Ветренного пояса и совпадают с нарушениями, фиксируемыми в осадочном чех-

* Анализ гравитационных и магнитных данных и рельефа фундамента проведен А.А.Ференс-Сорокиным (ВНИГРИ).

ле. Мегавалу в целом соответствует отрицательное магнитное поле, в то же время отдельные поднятия по площади совпадают с положительными аномалиями. Всем неотектоническим поднятиям соответствуют положительные аномалии силы тяжести. Опускания в пределах структуры и впадины, оконтуривающие мегавал, совпадают с отрицательными гравитационными аномалиями.

Северодвинский мегапрогиб, расположенный в бассейне среднего и нижнего течения р.Северной Двины, имеет северо-западное простирание. Мощность антропогенных осадков в пределах мегапрогиба на отдельных участках превышает 100 метров. Их подошва по сравнению с соседними участками значительно опущена. Борты структуры осложнены разломами, которые трассируются по линейным структурно-абразионным уступам, зонам дислокаций антропогенных осадков и градиентам гравитационных полей. Последнее позволяет предположить, что дизъюнктивы имеют глубокое заложение. В осевой части структуры обнаружен ряд малоамплитудных новейших локальных поднятий.

По поверхности фундамента мегапрогибу соответствуют три крупные замкнутые впадины с глубинами от 2 до 3 км. В центре мегапрогиба отмечается поднятие поверхности фундамента амплитудой до 500 м (глубина уменьшается до 1,5 км). По-видимому, здесь имеет место инверсия тектонического режима в новейшее время. Отдельным новейшим локальным поднятиям на площади этой отрицательной новейшей структуры соответствуют небольшие положительные аномалии силы тяжести. На большей части территории мегапрогиба наблюдается положительное магнитное поле, среди которого расположены более ограниченные по площади отрицательные линейные аномалии. По северо-восточному борту мегапрогиба отмечены высокие градиенты гравитационного поля, совпадающие по направлению с новейшими тектоническими нарушениями.

Амплитуда позднеантропогенного опускания мегавала, определенная по абсолютным высотам кровли миккуляйских морских отложений, достигает в среднем около 20 м.

Верхне-Пинежский мегавал, примыкающий к Северодвинскому мегапрогибу с северо-востока, имеет общее северо-западное простирание и хорошо выражен в рельефе в виде серии платообразных, расчлененных эрозией возвышенностей. Границы структуры - четкие, отражены в рельефе в виде линейных абразионных уступов и спрямленных долин рек. Центральная часть мегавала представляет собой относительный прогиб, оконтуренный с северо-

запада, юго-запада и северо-востока крупными поднятиями. Амплитуда позднеантропогенного воздымания последних достигает 60 метров. В пределах структуры имеются четкие геоморфологические признаки поднятия. Мощность антропогенных осадков в ряде мест мегавала сокращена до 30-50 м.

Северо-западная и юго-юго-западная части структуры совпадают с поднятиями фундамента, глубины до поверхности которого сокращаются до I-I,5 км [34]. Локальным новейшим поднятиям на юго-восточной и северо-западной оконечностях мегавала соответствуют аналогичные, но меньшего размера поднятия поверхности фундамента. Отмеченный факт позволяет предполагать унаследованное развитие большей части структуры в течение новейшего времени.

В южной части мегавала обычно наблюдается соответствие между локальными новейшими поднятиями и положительными аномалиями силы тяжести. В магнитном поле на площади структуры наблюдается четкая обратная закономерность. Весь мегавал (наиболее высокоамплитудные структуры) совпадает со спокойным отрицательным полем, тогда как погруженной центральной части соответствует положительное магнитное поле. Следует подчеркнуть, что границы мегавала и относительного прогиба в его пределах чаще всего совпадают с границами магнитных полей различного знака. Отмеченный факт, вероятно, позволяет предположить наличие на глубине крупного блока плотных немагнитных пород, прорванных основной интрузией. Возможно, что в новейшее время упомянутый блок испытал восходящее движение, которое нашло свое отражение в рельефе рассматриваемой территории.

Вашка-Мезенский свод расположен в центральной части Мезенской синеклизы. Выделяется он в основном по сокращенной мощности среднеантропогенных отложений (обычно не более 50м), выклиниванию к своду осадков наиболее древних горизонтов (лихвинского и днепровского) и повышенному залеганию кровли пород дочетвертичного возраста. Характерно, что в пределах свода наблюдается не только сокращение мощностей, но и увеличение грубозернистости осадков, ухудшение их отсортированности. Амплитуда позднеантропогенного поднятия достигает 60 м. Сравнительно небольшим прогибом, открывающимся на северо-запад, свод подразделяется на два вала: Нюхчинский и Вашкинский.

Восточной и южной частям свода, примерно отвечающим Вашкинскому валу, по поверхности фундамента соответствует выступ и локальное поднятие.

Центральная и северо-западная части свода имеют со структу -

рой фундамента обратное соотношение. Разделяющему валу новейшему прогибу отвечает узкое поднятие в поверхности фундамента. Таким образом, в пределах рассматриваемого свода выделяются унаследованные и новообразованные (инверсионные) неотектонические структуры.

В центральной части Вашка-Мезенского свода отмечается прямое соответствие локальных новейших поднятий и положительных аномалий силы тяжести. В северо-восточной части - обратная связь между новейшими структурами и гравитационными аномалиями. Поднятиям соответствуют минимумы силы тяжести или высокие градиенты гравитационного поля. Аналогичные закономерности в разных частях свода прослеживаются и при анализе магнитных полей. Юго-западным участкам соответствует положительное магнитное поле, а северному - отрицательное. Магнитные аномалии имеют в основном северо-западные простирания.

Кулой-Пинежский мегапрогиб, с востока ограничивающий Кулойский свод, хорошо выражен в современном рельефе. Он вытянут в субмеридиональном направлении. Поверхность в пределах мегапрогиба плоская, сильно заболоченная. Гидросети присущи отчетливые геоморфологические признаки молодого опускания. Мегапрогиб ограничен абразионными и структурно-абразионными уступами. В пределах мегапрогиба наблюдается резко пониженное положение кровли микулинского и московского горизонтов. Величина отрицательной деформации подошвы микулинского горизонта достигает 20 и более метров.

По поверхности фундамента северной части мегапрогиба соответствует поднятие с амплитудой до I км. Центральная, наиболее погруженная часть (Карьепольская котловина) - имеет прямое отражение в фундаменте, глубины до которого здесь достигают 3 км. Южной части мегапрогиба соответствует моноклиналиное падение поверхности фундамента, погружающегося на восток-северо-восток. Судя по вышеизложенному, центральная часть мегапрогиба в новейшее время унаследованно погружалась, в то время как северная и южная части испытали опускание лишь в позднем антропогене.

В гравитационном поле наиболее погруженным частям структуры соответствуют отрицательные аномалии. Локальные поднятия на восточном прогибе совпадают с положительными аномалиями силы тяжести. Новейшему мегапрогибу, за исключением его центральной, наиболее погруженной части, в целом соответствуют отрицательное и нейтральное магнитные поля. Центральная Карьепольская котловина пересечена крупной положительной магнитной аномалией с северо-запада на юго-восток.

Н и ж н е - М е з е н с к а я с т у п е н ь н а з а п а д е п р и -
мькает к Кулой-Пинежскому мегапрогибу, а на юго-востоке - к Вашка-
Мезенскому своду. От последнего она отделена рядом структурно-
образизонных уступов. В пределах ступени отмечаются яркие геолого-
геоморфологические показатели отдельных новейших поднятий, почти
таких же интенсивных, как на площади Вашка-Мезенского свода. Раз-
рез антропогенных осадков на них заметно сокращен в мощности. В
западной части указанной структуры нередко наблюдается сокращение
мощности отложений микулинского и московского горизонтов до 10 м,
а иногда и полное их выклинивание. В пределах рассматриваемой пло-
щади выделяются три структуры второго порядка, имеющие северо-за-
падное простирание: Ежугинский вал, Лешуконский прогиб и Мосеев -
ский вал.

По площади почти всему Ежугинскому валу соответствуют наибо-
лее погруженные (до 3 км) части Лешуконского прогиба. Локальные
новейшие поднятия в северной части вала совпадают с выступами фун-
дамента. Лешуконский новейший прогиб, кроме северной своей око-
нечности, имеет прямое отражение в фундаменте. Локальному новой -
шему опусканию на севере этой структуры соответствует небольшой
выступ фундамента. В целом прогиб является унаследованным, но в
новейшем структурном плане сильно сокращена его площадь. Мосеев-
ский вал, несмотря на выходы на поверхность в его пределах пород
пермского возраста, по отношению к фундаменту - структура инвер-
сионная. В фундаменте вала соответствует прогиб. Лишь на севере
этой структуры наблюдается совпадение площадей новейших локаль -
ных поднятий и выступов фундамента.

Большинство глубинных разломов, прослеживающихся в пределах
ступени, хорошо отражаются в антропогенных отложениях и современ-
ном рельефе.

В пределах рассматриваемой территории четкой закономерности
между новейшими морфоструктурами и аномалиями гравитационного по-
ля не наблюдается. Широкому Мезенскому максимуму соответствуют
линейные новейшие поднятия субмеридионального простирания. В то
же время располагающиеся по периферии упомянутого максимума ло-
кальные осложнения поля силы тяжести находятся практически в пря-
мом соответствии с морфоструктурами.

Магнитное поле в пределах Нижне-Мезенской ступени имеет раз-
личный знак. Западной части соответствует отрицательное поле; рай-
ону, где расположен Лешуконский прогиб, - линейные положительные
аномалии. Отдельные новейшие поднятия совпадают по площади с до-

кальными положительными магнитными аномалиями.

С а ф о н о в с к и й (П р е д т и м а н с к и й) м е г а п р о -
гиб, расположенный на северо-востоке синеклизы, отчетливо просле-
живается вдоль Тимана. Он имеет северо-западное простирание, рас-
крываясь в акваторию Чешской губы. Уменьшение ширины прогиба на
юге, по-видимому, обусловлено влиянием Четласского камня и Обдыр-
ско-Синдорского вала Тиманской гряды, которые образуют значитель-
ный выступ к западу. Сафоновский мегапрогиб выделяется по сравни-
тельно повышенной мощности среднеантропогенных отложений и пони-
женному положению кровли доантропогенных пород, которые иногда
опускаются ниже нулевой отметки. Осадки, слагающие прогиб, харак-
теризуются большим содержанием в них глинистых и алевроитовых час-
тиц и лучшей сортированностью.

В пределах мегапрогиба выделяются структуры второго порядка:
Цемовский прогиб, Пешская, Усть-Омовская, Верхне-Пезовская котло-
вины и разделяющие их Средне-Пезовский и Рочугский валы. В преде-
лах упомянутых отрицательных структур отмечаются геолого-геомор -
фологические признаки унаследованного новейшего опускания. На ва-
лах регистрируются отчетливые геоморфологические показатели моло-
дого поднятия.

Сафоновский мегапрогиб выполнен преимущественно морскими ан-
тропогенными осадками мощностью более 100 м. Во впадинах мощ-
ность антропогенных отложений резко возрастает, а на валах - со-
кращается (в среднем до 20-40 м).

В ряде мест Рочугского и Средне-Пезовского валов на поверх-
ность выходят мезозойские образования. По их бортам отмечаются
флексуорообразные перегибы различных горизонтов антропогенной тол-
щи. На сводах положительных структур наблюдается четкая ритмич-
ность осадков и погружение рыхлого материала.

В целом в пределах Сафоновского мегапрогиба отмечается пря-
мое отражение морфоструктур по поверхности фундамента. Новейшим
впадинам соответствуют погружения фундамента, валам и локальным
поднятиям (за исключением северной части Рочугской структуры) -
выступы (например, Тылугское поднятие фундамента). В большинстве
случаев отмечаемые в пределах мегапрогиба глубинные разломы прос-
леживаются в антропогенном осадочном чехле и современном рельефе.
Следует отметить, что многие локальные морфоструктуры расположены
над глубинными разломами. Возможно, их активность в новейшее вре-
мя обусловлена подвижками по глубинным нарушениям.

В гравитационном поле северной части Сафоновского мегапроги-

ба соответствуют отрицательные аномалии силы тяжести. Северная часть Рочугского вала совпадает с положительной гравитационной аномалией, а центральная - с отрицательной. В южной половине мегапрогиба площадям минимумов силы тяжести соответствуют новейшие поднятия, а относительно небольшие прогибы расположены над гравитационными ступенями.

В пределах Сафоновогo мегапрогиба прослеживается положительное магнитное поле, которое осложнено линейными отрицательными аномалиями. Последние в ряде мест совпадают с новейшими малоамплитудными поднятиями.

Вымско-Вычегодская впадина, расположенная в юго-западном Приитиманье, имеет изометричные плановые очертания. Морфологически впадина выражена нечетко. Она распадается на ряд отрицательных структур второго порядка, разделенных новообразованными поднятиями. Общая мощность антропогенных осадков в пределах впадины превышает 120 м. Минимальные мощности отложений наблюдаются в пределах новейших поднятий.

В отдельных прогибах и котловинах Вымско-Вычегодской впадины отмечаются многочисленные геоморфологические показатели молодого погружения. На поднятиях же наблюдаются признаки интенсивного воздымания. Здесь регистрируется относительное сокращение мощности антропогенных отложений. В пределах впадины выделяются следующие структуры второго порядка: Яренский, Микуньский, Вымский, Мегадорский прогибы, Лофтогская котловина, Уктымское, Верхне-Пожегское и Верхне-Вишерское поднятия.

Вымско-Вычегодская впадина по площади совпадает с Яренским и Вычегодским прогибами, выделяемыми по поверхности фундамента. Впадина по поверхности палеозойских пород почти полностью совпадает с площадями новейших опусканий. Все это позволяет предположить унаследованное развитие новейшей структуры в целом. Поднятия в пределах отдельных прогибов и на всей площади впадины, по-видимому, новообразованные. Основываясь на возрасте деформированных маркирующих уровней, можно предположить, что интенсивное поднятие отдельных структур на территории впадины началось с конца среднеантропогенного времени.

Западной части рассматриваемой впадины соответствует отрицательное и нейтральное магнитные поля. На территории впадины наблюдается довольно четкое соответствие между гравитационными аномалиями и новейшими морфоструктурами. На площади молодого Яренского прогиба и Лофтогской котловины отмечаются отрицательные

аномалии силы тяжести. Площадям ряда локальных поднятий (Уктымская структура и др.) соответствуют положительные гравитационные аномалии.

Таким образом, на территории Мезенской синеклизы выделяются как унаследованные, так и новообразованные новейшие морфоструктуры. Все крупные (первого порядка) морфоструктуры прямо или косвенно находят свое отражение в поверхности фундамента. Целый ряд локальных новейших структур также совпадает с выступами фундамента. Новообразованные структуры тяготеют к наиболее погруженным площадям синеклизы и в ряде случаев расположены над глубинными разломами. Образование этих новейших структур связано, по-видимому, с деформациями в осадочном чехле, которые вызваны движениями блоков фундамента по разломам.

На отдельных морфоструктурах (Сафоновогo мегапрогиб, Вымско-Вычегодская впадина, Верхне-Пинежский мегавал) наблюдается прямая или обратная связь с аномалиями силы тяжести. Она выражается в совпадении площадей морфоструктур и аномалий и в приуроченности локальных новейших поднятий к гравитационным ступеням и градиентам поля. Возможно, что новейшие нисходящие движения вызваны движением блоков фундамента по глубинным разломам. Внедрение по разломам основной магмы создало положительные магнитные аномалии. Не исключена вероятность того, что новейшие прогибы приурочены к ослабленным, дробленным зонам фундамента.

Глубинные разломы во многих случаях находят свое отражение в антропогенном чехле и рельефе синеклизы, что доказывает их новейшую тектоническую активность. В пределах синеклизы отмечаются поверхностные нарушения, не находящие своего отражения в фундаменте, в некоторых случаях они как бы "оперяют" глубинные разломы. Последнее позволяет предположить, что имели место небольшие движения по разломам, которые вызвали образование нарушений в осадочном чехле.

Башилов В.И. (ВАГТ),
Якушев В.И. (ВНИГРИ)

НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА И ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МОРФОСТРУКТУР СЕВЕРА ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И СЕВЕРА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

В начале статьи дается краткая характеристика морфоструктур Севера Волго-Уральской антеклизы в основном по данным морфометрических исследований и литературным материалам.

В пределах северной части антеклизы выделяются прекрасно выраженные в морфометрических и орографических характеристиках Сысольский и Верхне-Камский своды. Эти морфоструктуры разделены узким Межадорским прогибом, заходящим сюда из Вымско-Вычегодской впадины.

Рельеф обоих сводов близок к ярусному. На площади сводов отмечаются четкие геоморфологические признаки интенсивного поднятия (увеличенные значения вертикальной расчлененности рельефа дневной поверхности, плановые очертания изолиний равной расчлененности, повышение гипсометрических отметок рельефа, плановое расположение гидросети и др.).

Мощность рыхлого покрова сокращена по сравнению с Вымско-Вычегодской впадиной и в среднем составляет 40 м.

По литературным данным (Крапивнер, 1968), на Камско-Вычегодском водоразделе наблюдаются геологические признаки интенсивного поднятия.

В частности, отмечаются положительные деформации донеогеновой поверхности и антиклинальные изгибы толщ средне- и позднеантропогеновых осадков.

Амплитуда позднеантропогенового поднятия сводов, определенная по морфометрическим данным, достигает 60-80 м, а на отдельных локальных структурах доходит до 100 м и более.

Большей части Верхне-Камского новейшего свода соответствует погребенный свод фундамента.

Новейший Сысольский свод располагается над аналогичным сводом фундамента, а также над Кажимским глубинным прогибом и Лузской впадиной.

Указанный факт, а также совпадение площадей сводов с поднятиями по поверхности палеозойских пород позволяют предполагать унаследованный характер развития этих структур в новейшее время.

Но наряду с унаследованностью в развитии новейших тектонических движений обнаруживаются и новые черты. Новейшие тектонические структуры, особенно впадины, в какой-то мере являются наложенными на более древний структурный план. Примером служат краевые части Сысольского свода, которые, вероятнее всего, имеют инверсионный характер.

Гравитационное поле в пределах севера Волго-Уральской антеклизы имеет сложный характер и характеризуется пониженными значениями силы тяжести. Простираение аномалий в основном согласуется с направлением осей главных положительных структур. Отдельным новейшим поднятиям соответствуют относительные максимумы силы тяжести. В целом обращает на себя внимание совпадение контуров выделенных новейших поднятий с простираением разломов фундамента.

Магнитное поле на рассматриваемой территории положительное, состоящее из ряда линейных максимумов субмеридионального простираения.

Ясной, закономерной связи между морфоструктурами и магнитными аномалиями не наблюдается.

Магнитные положительные аномалии связаны с наличием в этой части антеклизы глубинных разломов и дробленных зон фундамента (Межадорский прогиб).

На территории севера Московской синеклизы новейшие морфоструктуры выделены по геоморфологическим и морфометрическим показателям. В этом регионе распространены ледниковые и перигляциальные осадки. Формирование рельефа этой территории началось с конца среднеантропогенового времени и связывается с активным тектоническим поднятием и частично с гляциоизостатическим восполнением (Recoveri), приведшим к большому эрозионному расчленению, деформации террасовых уровней в реках и озерах и сволоподобным изгибам поверхностей выравнивания в перегляциальных зонах.

В пределах севера синеклизы выделяются Коношский свод, Сухонский вал и целый ряд менее крупных новейших морфоструктур.

Коношский свод выражен в современном рельефе крупным возвышенным массивом, в пределах которого наблюдаются геоморфологические и морфометрические показатели молодого поднятия (центробежный рисунок гидросети, врезанные долинные меандры, древние реликты речных перехватов, деформации I-ой, II-ой и III надпойменных террас, перекося озерных террас на крыльях структуры, более значительная

расчлененность рельефа по сравнению с окружающей территорией и др.).

Мощность антропогенных осадков в пределах свода относительно сокращена, на площади крупных локальных новейших поднятий полностью отсутствуют отложения раннего антропогена. Таким образом рассматриваемый свод выражен и по поверхности доантропогенных пород.

На площади свода в настоящее время выделяются Няндомский, Солгинский и Чушевицкий валы. Новейшие валы выражены в рельефе грядобразными плоскими массивами субмеридианального и северо-северо-восточного простирания.

Коношский свод имеет почти полное площадное совпадение с поднятием по поверхности палеозойских пород и фундамента, глубина до которого увеличивается с северо-запада на юго-восток от 0,5 км до 2,5-3 км.

Солгинский и Чушевицкий валы совпадают со структурными носами в фундаменте.

Северной оконечности Чушевицкой структуры, которая, по-видимому, имеет инверсионный характер, соответствует впадина фундамента с глубинами до 3-х км. (Северный отрог Бельской впадины, расположенной на условной границе Московской и Мезенской синеклиз).

Соответствие новейших поднятий в пределах Коношского свода структурам в палеозойских образованиях и по поверхности фундамента позволяет предполагать его унаследованное развитие в течение мезо-кайнозоя.

Новейший Сухонский вал выделяется восточнее рассмотренного выше свода по аналогичным морфометрическим и геолого-геоморфологическим показателям.

Вал представлен несколькими вытянутыми на северо-восток морфоструктурами, которым по площади соответствует линейная зона локальных структур в палеозойском осадочном чехле. Совпадение площадей новейших и глубоких структур почти полное.

В фундаменте на площади новейшего Сухонского вала наблюдается вытянутое поднятие, глубины до которого достигают двух км.

Палеозойский Сухонский вал расположен южнее новейшей структуры, над крупной линейной впадиной фундамента с глубинами в 3-4 км, и является таким образом поверхностным.

Судя по изложенному, можно заключить, что морфоструктура Сухонского вала - унаследована, по крайней мере, с мезозойского времени.

В гравитационном поле севера Московской синеклизы выявляется нечеткая тенденция к прямому соответствию площадей новейших поднятий и относительных опусканий максимумам и минимумам силы тяжести.

Ференс-Сороцкий А.А. (ВНИГРИ)

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА ТИМАНСКОЙ ГРЯДЫ (В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ)

Тиманская гряда, надпорядковая морфоструктура, отделяет Печорскую синеклизу (экзогональную впадину [30,31] с более молодым эпибайкальским фундаментом от остальной территории Русской плиты. Продолжением и частью гряды, генетически связанной с нею, является хребет Пае на п-ове Канин. Морфологически Тиман представлен целым рядом платообразных древних и современных деформированных возвышенностей, сундучных складок [26,28], приподнятых на разную величину. Наибольшие высоты регистрируются в средней части гряды и достигают 470-485 м. На севере и юге новейшей морфоструктуры высоты рельефа равны 303 и 324 м соответственно.

В пределах возвышенностей, как правило, на поверхность выходят палеозойские образования, а в целом ряде мест (Чайцын камень, мыс Руменичный, Четлас, Оч-Парма и др.) и породы рифейского фундамента.

Границы современной Тиманской гряды с Мезенской синеклизой нечеткие.

На севере они проводятся по зоне обновленных и выраженных в рельефе (линеаментах) и рыхлом чехле глубинных разломов [12]. Южнее граница выражена морфологически лучше и совпадает с серией структурно-абразионных уступов. От Печорской синеклизы Тиман отделен ступенчатой серией структурно-абразионных уступов и древних высоких террас [80,91]. По этой границе регистрируются многочисленные новейшие разломы, зафиксированные линейными в плане зонами дислокаций в породах палеозоя, мезозоя и осадках антропогена [29, 78,80].

Тиманская гряда в целом асимметричная структура. На севере более приподняты ее западные части, в центре - восточные площади.

Мощность антропогенных (плиоцен-плейстоценовых) осадков в пределах рассматриваемой территории различна: от 80 до 0 метров. Залегают эти отложения трансгрессивно. По склонам гряды сначала выклиниваются нижние горизонты антропогенной толщи, а затем -

верхние. В среднем морские фации отложений антропогена не распространяются выше абс.отметок в 250 м. Выше этих отметок, в наиболее приподнятых частях Тимана (Четлас, Вымско-Вольская возвышенность и др.) наблюдается регрессивное залегание рыхлой толщи, распространенной спародически. Оледенение в пределах Тимана, по последним данным [7,63,49,69,12], имело локальный характер и не оказало существенного влияния на его современный рельеф. Последний в основном определяется структурой коренных пород и морфологией поверхности фундамента.

Активное позднеантропогенное поднятие почти полностью сивелировало эффект аккумулятивной и экзарационной деятельности ледников.

Тиман - древняя, унаследованная структура, в пределах которой тенденция к преобладающему воздыманию регистрируется с некоторыми перерывами, по крайней мере, с позднепалеозойского-раннемезозойского времени. Об этом факте позволяют говорить: 1) отсутствие в ряде мест осевой части гряды пород палеозойского возраста и наличие коррелятивных им отложений в Печорской синеклизе (Усть-Цильма-скв.1); 2) отсутствие мезозойских образований на большей площади всей морфоструктуры и, наконец, 3) минимальные мощности, а порой и полное отсутствие рыхлых осадков в местах выходов фундамента (мыс Руменичный, Чайцын камень; Четлас, Вымско-Вольская возвышенность, Оч- и Джемим-Парма).

Выходы на поверхность пород рифейского фундамента при отсутствии на соседних площадях коррелятивных им отложений также могут служить косвенным доказательством унаследованного новейшего поднятия. Указанные выходы хорошо выражены в рельефе и, как упоминалось выше, наблюдаются на абс.высотах в 470-330-303 м. Без интенсивных преобладающих поднятий в мезозое, палеогене, неогене и части антропогена (175-210 млн.лет) даже такие крепкие породы, как метаморфические сланцы рифея (при останцовом происхождении современных их выходов), были бы полностью сивелированы денудацией.

С позднего антропогена Тиман представляет собой область интенсивного поднятия, что подчеркивается характером его рельефа, деформациями геоморфологических уровней, а также особенностями современной долинной сети и эрозивной деятельности [64,65,86].

Активные блоково-глыбовые подвижки в пределах Тимана в новейшее время сказались на расположении, форме и характере отдельных морфоструктур этой территории [28,64,65,85,86].

Новейшие поднятия Тимана имеют четкую горстообразную форму

[60, 65, 86], кулисообразное плановое расположение и представляют собой участки древней пенепленизированной и деформированной поверхности, приподнятой на различную абс. высоту [12, 69]. "Расположение новейших поднятий определяется простиранием глубинных (активизированных в неоген-антропогенное время* разломов. Наиболее четко выделяются в рельефе разрывные нарушения фундамента северо-западного и субмеридиональных простираний [28].

На Среднем Тимане прослеживаются новейшие дизъюнктивные нарушения субширотных направлений. Они хорошо зафиксированы в новом ортогональном простирании гидросистем [82, 92].

Кулисообразное расположение ряда морфоструктур в пределах Тимана, вероятно, можно объяснить движением блоков фундамента по разломам в новейшее время не только в вертикальном направлении, но и по касательной, а отчасти, и в субгоризонтальном направлении [28, 64, 65].

На рассматриваемой территории выделяются следующие крупные новейшие морфоструктуры: Северо-Тиманский, Средне-Тиманский, Южно-Тиманский мегавалы и примыкающий к ним Канинский дизъюнктивный вал.

Северо-Тиманский мегавал протягивается в северо-западном направлении, от долины реки Цильмы на юге до мыса Руменичный на севере.

Локальные новейшие структуры в пределах мегавала имеют в основном аналогичное простирание и хорошо совпадают по площади с поднятиями в палеозойском чехле и фундаменте.

Выходы последнего на поверхность зарегистрированы на мысе Руменичный, в долине реки Черной и др. Здесь постепенно выклиниваются палеозойские и рыхлые осадки. Мощность антропогенных отложений не превышает по склонам мегавала 50 м. По границам ряда морфоструктур наблюдаются дислокации в антропогенной толще. Зоны аналогичных мелких дислокаций [78, 79] отмечены и по склонам древних, "обнаженных поднятий" в палеозойских образованиях.

Отдельные структуры имеют блоковую природу и разделены глубинными активизированными разломами. В рельефе последние хорошо трассируются по линейным структурно-абразионным уступам, спрямленным берегам озер и ортогональным системам рр. Индиги, Черной, Вырей и др., а также по зонам дислокаций в антропогенных осадках.

Только в бассейне р. Иевки, среднем течении р. Вырей и на массиве Петюда глубинные разломы "залечены" базальтовыми интрузиями, но тем не менее они находят свое выражение в рельефе. Почти все

* Примечание А. Ференс-Сороцкого.

выходы базальтов, в ряде случаев линейные в плане, отпрепарированы эрозией. По-видимому, можно говорить об интенсивном поднятии древних палеозойских структур и блоков фундамента в новейший тектонический этап. Это предположение основывается на отсутствии мезозойских, а в пределах выходов фундамента и палеозойских отложений в сводах структур. Об этом факте говорит полное отсутствие осадков палеогенового и неогенового возраста, а также минимальные мощности (до полного выклинивания) отложений антропогена и выраженность древних структур в современном рельефе.

Только в южной оконечности мегавала новейшим поднятиям в плане соответствуют погружения фундамента. В данном месте, вероятно, существует не полностью компенсированный новейшим поднятием прогиб фундамента и, как следствие этого - инверсия структур палеозойского осадочного чехла и антропогенной толщи в пространстве.

Абсолютная амплитуда поднятий за новейший тектонический этап, определенная по деформированной доантропогенной поверхности, в пределах мегавала различна: от 60-90 м до 300 м (Чайный камень). Относительная амплитуда на площади отдельных морфоструктур достигает 100-200 м. Величина только позднеантропогенного абсолютного воздымания, подсчитанная по деформациям геоморфологических уровней, превышает 100 м при относительной амплитуде локальных структур в 40-70 м.

Отсюда можно сделать вывод о большой дифференцированности новейших структурообразующих движений на фоне общего поднятия Северного Тимана.

В пределах рассматриваемого мегавала почти все новейшие, совпадающие по площади с древними, поднятия четко отражаются положительными аномалиями силы тяжести.

Магнитное поле территории в основном отрицательное, кроме площадей развития базальтов и андезитов-базальтов. Этот факт, по-видимому, объясняется большой мощностью "немагнитного" метаморфического рифейского комплекса. Однако всем новейшим разломам соответствуют линейные положительные магнитные аномалии. Указанный факт доказывает глубинную природу этих нарушений.

Средне-Тиманский мегавал - наиболее приподнятая морфоструктура в системе Тиманской гряды. Он состоит из ряда косых, выраженных в рельефе vzdыбленных горстов фундамента, в пределах которых на поверхность выходят метаморфические сланцы рифея (Четлас, Бымско-Вольская возвышенность и др.).

В пределах всей морфоструктуры почти полностью отсутствуют

мезозойские образования, а в ее осевой части – и палеозойские осадки. По склонам мегавала расположены "обнаженные" и выраженные в рельефе структуры в отложениях палеозоя, представленные сундучными, плосковерхими складками [26,28] с крутыми крыльями. Почти полный размыв антропогенных отложений в центре структуры и минимальные мощности их по ее склонам, геоморфологические "классические" признаки активного воздымания площади, глубинные нарушения, представленные линейными элементами рельефа – все это доказывает интенсивное новейшее, унаследованное и дифференцированное поднятие Средне-Тиманского мегавала. В пределах наиболее приподнятых Четласской, Выско-Вольской и других морфоструктур амплитуда указанного поднятия достигает 300–400 м, а позднеантропогенное абсолютное воздымание, определенное по деформациям геоморфологических уровней, превышает 120–140 м.

На крыльях мегавала из-за взбросово-надвиговых движений по глубинным, активизированным разломам наблюдается некоторое несоответствие площадей поднятий в палеозойском осадочном чехле и новейших морфоструктур. Последние (Эшмеская, Рудянская, Верховская, Новокиловская структуры) "сдвинуты" на восток на 30–35% площади по отношению к первым.

Крупные морфоструктуры оконтурены активизированными глубинными разломами, а более мелкие, как правило, "насажены" на глубинные разломы.

По-видимому, образование этих структур связано с движениями по глубинным разломам блоков фундамента в новейший тектонический этап.

Как уже отмечалось, в целом мегавал асимметричен; восточные его части несколько приподняты над западными.

Та же асимметрия наблюдается и у новейших локальных структур.

Всем новейшим структурам мегавала соответствуют четкие подожительные аномалии силы тяжести при полном совпадении их площадей. Гравитационный эффект, очевидно, вызван большой мощностью пород рифейского фундамента, а аномалии отражают морфологию поверхности как карбонатного палеозойского комплекса, так и фундамента.

Главным новейшим нарушением, как правило, отвечают большие линейные градиенты поля силы тяжести и гравитационные ступени.

Более мелкие активизированные разломы и тектоническая трещиноватость в плане совпадают с линейными магнитными положительными аномалиями.

Исходя из всего вышеизложенного, можно предполагать не толь-

ко унаследованное развитие новейших структур мегавала, но и их глубинную природу.

Учитывая большие амплитуды дифференцированных новейших движений, которые приводили к гидрогеологической раскрытости территории, можно предполагать расформирование и переформирование нефтяных и газовых залежей, созданных ранее в пределах осевой части мегавала.

Южно-Тиманский мегавал – асимметричная морфоструктура, с приподнятыми западными крыльями.

Восточные части структуры опущены, и этот факт регистрируется по наличию здесь мезозойских отложений и антропогенных осадков относительно повышенной мощности (до 40 м).

В западной половине рассматриваемой площади, в пределах блоково-приподнятых и хорошо орографически выраженных Оч-Парминской и Джемим-Парминской структур, на поверхность выходят породы рифейского фундамента.

В общем плане весь новейший Южно-Тиманский мегавал имеет прямое выражение в палеозойском осадочном комплексе и по поверхности фундамента. Этот факт позволяет предполагать его древнее заложение и унаследованное развитие в течение мезо-кайнозоя.

Выделяемые в пределах этой крупной морфоструктуры Ухто-Ижемский и Ксенофоновский валы хорошо выражены в рельефе, геоморфологических и морфометрических характеристиках. Мощность антропогенных осадков сильно сокращена. Эти отложения в ряде мест сводовых частей поднятий вообще отсутствуют, так же как и образования мезозоя. На площади Ксенофоновской структуры, под осадками среднего карбона, реками вскрываются метаморфические сланцы рифея.

Площадь обоих новейших валов несколько больше аналогичных поднятий в палеозойских образованиях. Оси морфоструктур сдвинуты на запад по отношению к сводам древних валов.

Особое место в системе Южно-Тиманского мегавала занимает Ижма-Сойвинский (Омра-Сойвинский) выступ, выраженный по поверхности фундамента и палеозойских пород.

Этот выступ глубоко вдается в виде структурной ступени на территорию Печорской синеклизы и отделен от нее флексуобразными перегибами в палеозойских породах. В рельефе он представлен серией деформированных плосковершинных возвышенностей и широких деформированных террас. Флексуры осадочной толщи и новейшие разломы на территории выступа и по его границам в современном рельефе представлены структурно-абразионными уступами, ортогональной гид-

росетью и линейными в плане зонами мелких дислокаций в антропогенных осадках [91].

Локальные морфоструктуры обычно прямые и хорошо выражены по геоморфологическим и морфометрическим показателям и по поверхности доантропогенных пород [74]. Абсолютные амплитуды новейших поднятий выступа достигают здесь 150–220 м, тогда как позднеантропогенное воздымание приблизительно равно 60–90 м (Верхняя и Нижняя Омра и др.).

В гравитационных полях северной части Южно-Тиманского мегавала прослеживается та же прямая зависимость между новейшими структурами и аномалиями, которая была отмечена для вышеописанных крупных поднятий, но выражена она менее четко.

Иногда наблюдается обратная связь – положительным морфоструктурам по площади отвечают минимумы силы тяжести.

Южная половина мегавала характеризуется общим отрицательным гравитационным полем, с относительно положительными аномалиями на площади наиболее интенсивных новейших поднятий (Джежим и Оч-Нарма и др.).

Новейшие "живущие" дизъюнктивы в северной и центральной частях мегавала, как правило, совпадают с большими градиентами поля силы тяжести.

Южно-Тиманский мегавал в целом выражен отрицательным магнитным полем, за исключением Оч-Нарминского поднятия, которому отвечает относительно положительная аномалия.

В крайней южной оконечности мегавала, в зоне его сочленения с Предуральским краевым прогибом, по юго-западным склонам новейших локальных поднятий наблюдаются небольшие замкнутые положительные магнитные аномалии.

Они тесно связаны с выделяемыми здесь новейшими разломами.

Канинский дизъюнктивный вал генетически и по своей динамике в неоген-антропогенное время тесно связан с Тиманской грядой. Несмотря на это, он почти не находит своего выражения в батиметрии Чешской губы, хотя в горле последней, по данным исследований 1971–72 гг. (НИИГА, ВНИИморгео), обнаружены обильные глибы дельвия и коллювия тиманских коренных пород. По-видимому, горло Чешской губы как зона опускания оформилась лишь в антропогенный тектонический этап.

Рассматриваемый вал прекрасно выражен в рельефе ступенчатой серией платообразных, положительно деформированных возвышенностей, в пределах которых на поверхность выходят породы рифейского фундамента.

Абсолютные отметки деформированной донегеновой поверхности достигают здесь 260 м, а абсолютная амплитуда новейших поднятий приближается к 200 м.

Мощность отложений антропогена различна – от 80 м на склонах вала до нуля в его сводовой части. Здесь же полностью выклиниваются палеозойские образования и отсутствуют мезозойские осадки.

Как и на Тимане, по склонам вала наблюдается трансгрессивное, а в сводовой части регрессивное залегание рыхлого покрова.

Геоморфолого-морфометрические показатели регистрируют интенсивное позднеантропогенное поднятие вала, а вышеизложенные факты – унаследованное его развитие в течение мезо-кайнозоя. Абсолютная амплитуда позднеантропогенного воздымания структуры достигает 80–100 метров.

На крыльях вала распространены тектонико-гравитационные дислокации антропогенного покрова, а на северо-восточном побережье моря – положительные деформации древних и современных морских террас [71].

Вал ограничен глубинными, активизированными разломами, выделяемыми по линейным элементам рельефа, батиметрическим показателям и гравимагнитным линейным аномалиям.

Отмеченная на Тиманской гряде тесная связь новейших поднятий и гравитационных полей объясняется, как упоминалось выше, широкими выходами на поверхность плотных метаморфических немагнитных пород рифейского фундамента, которые имеют большую мощность и создают высокий гравитационный эффект. Движение блоков фундамента по обновленным в новейшее (N-Ан) время глубинным разломам привело к образованию четких морфоструктур, которые полностью совпадают по площади с локальными положительными аномалиями силы тяжести. Глубинная природа новейших тектонических нарушений, выраженных в рельефе и антропогенном чехле, полностью доказывается совпадением их с гравитационными ступенями, с высокими градиентами поля, а в ряде мест и с полосовыми положительными магнитными аномалиями.

В пределах Тиманской гряды наблюдается идеальная выраженность локальных структур палеозойского осадочного чехла и целого ряда нефтяных месторождений в рельефе, геоморфологических и морфометрических показателях и особенностях рыхлого покрова. Совпадение новейших и глубинных структур по площади достигает 85–90%.

Можно прийти к выводу о том, что около 90% структур палеозойского комплекса и месторождений нефти и газа в пределах Тимана были активны в новейший тектонический этап и закончили свое формиро-

вание именно в это время. Примерами крупных месторождений, претерпевших в неоген-антропогенное время окончательное оформление и характеризующихся четкими геоморфологическими показателями молодых поднятий, могут служить: Верхняя Омра, Нижняя Омра, Вой-Вож, Ирегское и др.

Менее активны в новейшее время Северо-Седьельское, Седьельское, Кушкоджское, Нямецкое и др. месторождения. Но и они хорошо выражены геоморфологически (глубокий эрозионный врез, деформации речных террас, сокращение, до полного выклинивания рыхлых осадков, радиальное плановое растекание гидросети и др.).

Активизация структур палеозойского осадочного комплекса, по-видимому, связана с оживлением в новейшее время древних дизъюнктивов и с движением по ним блоков фундамента.

Восходящие движения этих блоков по разломам привели к образованию современных морфоструктур, а в ряде случаев, вероятно, способствовали вертикальной миграции углеводородов.

Последние, по-видимому, концентрировались в верхних частях.

Следует отметить, что высокоинтенсивным локальным структурам (по Наливкину В.Д. и Лазареву В., 1968) в пределах Тиманской гряды всегда соответствуют большеамплитудные новейшие поднятия.

ОСНОВНЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ ПЕЧОРСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ИХ СООТНОШЕНИЕ СО СТРУКТУРАМИ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА, ФУНДАМЕНТА И ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ПОЛЯМИ (В СВЯЗИ С НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬЮ)

В новейший тектонический этап развитие Печорской синеклизы происходит на сложном дислоцированном палеозойском основании. В северном направлении наблюдается постепенное увеличение мощности мезозойских (до 600–700 м) и антропогенных (300 м) осадков.

Отмеченный факт позволяет говорить об унаследованном с мезозойского времени общем преимущественном прогибании северных районов синеклизы и в антропогенный период.

Как самостоятельная надпорядковая структура, Печорская синеклиза оформилась в среднеюрское время [28, 73].

Новейшие крупные морфоструктуры в пределах синеклизы подчинены как Тиманским, так и Уральским направлениям. Это позволяет предполагать активизацию в новейшее время как древних структур "салаирского" плана, так и более молодых герцинских структур [3, 4].

Унаследованные новейшие морфоструктуры преобладают в южных и краевых (особенно восточных) районах синеклизы. На центральной, наиболее погруженной ее площади превалируют новообразованные структуры. Унаследованные поднятия и опускания отмечаются и на этой территории, но они "теряются" среди большого количества молодых, прослеживающихся лишь в мезозойских и антропогенных образованиях структур, которые выражены очень четко и имеют большую новейшую амплитуду.

Новейшие крупные (I-го порядка) структуры, за исключением расположенного в центральной части севера синеклизы Большеземельского мегавала, на большей своей площади унаследованы от поднятий и впадин в палеозойском осадочном чехле и фундаменте. То же относится и по многим новейшим структурам второго порядка.

В пределах Большеземельского мегавала, напротив, только структуры третьего и часть структур второго порядка совпадают с древним палеозойским планом. Весь же мегавал сформирован в новейший тектонический этап.

По-видимому, для поисков нефти и газа наиболее перспективными в большинстве своем являются унаследованные, активизированные

в новейшее время поднятия.

По аналогии с газоносными месторождениями севера Западной Сибири (Тазовское, Губинское) в пределах Печорской синеклизы, по-видимому, можно ожидать наличие газовых залежей в мезозойских толщах новообразованных новейших структур на севере региона.

Для сохранения гидрогеологической закрытости, а следовательно, и залежей нефти и газа, большое значение имеет амплитуда новейших локальных движений. При больших амплитудах этих поднятий может произойти расформирование и переформирование залежей углеводородов и миграция их как вверх по разрезу, так и в смежные участки территории.

По-видимому, наиболее благоприятными для нахождения залежей нефти и газа являются новейшие структуры с приростом амплитуды, не превышающим 100-120 м за позднеантропогенное время.

В пределах Печорской синеклизы в настоящее время выделяются следующие новейшие крупные структуры: Малоземельская моноклинали (свод?), Тобышский мегавал, Усть-Печорская впадина, Сойма-Сулский прогиб, Большеземельский мегавал, Ижма-Печорская впадина, Верхне-Печорская впадина, Денисовский мегапрогиб, Хорейверский мегапрогиб, Адзвинский мегавал, Косью-Роговской прогиб, Конкомыльский вал, Лемвинский прогиб, Кортаихинская впадина и Воркутская ступень (см. рис. 1).

Малоземельская моноклинали (свод) выделяется в северо-западной части синеклизы и имеет сложное асимметричное строение. Центральные и юго-западные ее площади приподняты, северные и северо-восточные, напротив, погружены и скрываются в акватории моря.

В центральной части рассматриваемой структуры находится резко приподнятый Седуяхинский вал, в пределах которого на поверхности в долинах рек выходят палеозойские карбонатные породы. Здесь же буровой скважиной [52] (УТГУ) вскрыт рифейский фундамент. Вал ограничен древними активизированными разломами, которые хорошо трассируются по гравимагнитным линейным аномалиям, линейным зонам дислокаций в антропогенной толще, линейным рельефа и линейным зонам источников минерализованных вод (рр. Шарпуша, Серед-Седуяха, Песчанка, Хазеровосе). Мощность антропогенных осадков в пределах моноклинали увеличивается с юга на север от 5-10 м до 220 м. Несмотря на большие мощности антропогенных образований в северной части структуры, разрез их характеризуется "выпадением" отдельных горизонтов, грубой ритмичностью осадконакопления, опесчанива-

нием глинистых разновозрастных толщ, преобладанием мелководных и континентальных фаций осадков по сравнению с примыкающими к структуре территориями.

В целом моноклинали хорошо выражена по деформированной поверхности доантропогенных пород, а в пределах локальных и более крупных (II-го порядка) структур - и в современном рельефе.

На площади всех поднятий Малоземельской моноклинали регистрируются четкие геоморфологические и морфометрические признаки интенсивного позднеантропогенного воздымания [26,44,73,80].

Следует отметить, что несмотря на увеличение мощности рыхлых осадков в северном направлении, как раз на севере расположены наиболее высокоамплитудные, интенсивные, новообразованные позднеантропогенные поднятия - Пятникское, Ярбягинское, Коровинское и др. [80,82].

По-видимому, в пределах моноклинали существуют различные по возрасту заложения и интенсивности структуры.

Если в центральной части расположены древние, унаследованные в своем развитии, но плохо выраженные в современном рельефе поднятия, то на севере преобладают интенсивные и прекрасно выраженные в геоморфологических показателях структуры.

Отмеченные факты позволяют говорить об интенсивном поднятии северной части моноклинали в позднем антропогене - времени окончательного формирования современного рельефа.

Анализируя амплитуды допалеогеновой поверхности, можно заключить, что южные части моноклинали испытали длительные преобладающие поднятия в течение всего новейшего времени, тогда как северные площади начали претерпевать интенсивное воздымание лишь со среднего антропогена. Суммарная, относительная амплитуда новейших локальных деформаций на юге территории превышает 90 м, а на севере - она равна 20-30 м.

По поверхности фундамента хорошо выражен лишь Седуяхинский вал (горст), где глубины до нее не превышают 1 км (скв. 52 УТГУ).

Большой же площади Малоземельской моноклинали в фундаменте соответствует пологий склон, а на севере, ближе к акватории моря, - впадина (Должанский, 1970; Кривцов, 1971). Все это позволяет предполагать инверсионный характер мезо-кайнозойской Малоземельской моноклинали (свода?).

В гравитационных полях территории преобладают положительные аномалии.

За исключением Пятникского и северной части Коровинского под-



Рис. 1 Карта новейшей тектоники
Печорской синеклизы

Составил по материалам ВНИГРИ и УТГУ
А.А. Ференс-Сороцкий

Условные обозначения:

- a Изолинии деформации донеогеновой по
b поверхности а) то же-промежуточные (б)
- Области значительной аккумуляции антропо-
генных осадков
- Зоны некомпенсированных погружений,
в рельефе (впадины)
- Платформенные локальные структурные
формы, с выраженными признаками нео-
тектонических поднятий
- Также, плохо выраженное в рельефе
- Живущие зоны глубинных разломов
- Сбросы, взбросы, разломы (штрихи в
сторону опущенного крыла)
- Флексуры, местами осложнённые сбро-
сами (штрихи в сторону опущенного крыла)
- а) Новейшие разломы различного
происхождения б) Сдвиги

нятий, все новейшие структуры свода (моноклинали) находят свое выражение в положительных аномалиях. Особенно четкие положительные аномалии поля силы тяжести отмечаются на площади Седуяхинского вала, где каждому локальному поднятию соответствует крупный гравитационный максимум.

Всей рассматриваемой структуре соответствует интенсивное положительное магнитное поле, с отдельными максимумами, совпадающими в ряде случаев с площадью новейших морфоструктур (Пятническое, Ирбиягинское, Коровинское, Сентырское и др. поднятия).

Однако четкой прямой зависимости между максимумами магнитного поля и морфоструктурами все же не наблюдается.

Новейшим тектоническим нарушениям (Оксинское, Южно-Седуяхинское и др.) повсеместно соответствуют высокие линейные градиенты гравитационного поля и положительные вытянутые магнитные аномалии, что доказывает их глубинную природу.

Следует отметить, что в пределах Седуяхинского вала наблюдается четкая прямая связь между линейными аномалиями поля силы тяжести и высокоамплитудными новейшими поднятиями.

Учитывая вышеизложенное, можно предположить, что молодое поднятие большей части Малоземельской моноклинали (свода) еще не нашло своего полного выражения в фундаменте и палеозойском чехле, но отразилось в характере гравимагнитных полей этой территории.

Тобышский мегавал охватывает территорию Тобышской возвышенности и бассейн реки Тобыш на юге Малоземельской тундры.

В рельефе эта новейшая структура представлена серией платообразных ярусных массивов, на площади которых отмечаются геоморфологические и морфометрические показатели новейшего поднятия.

Границы мегавала очень четкие. Восточная граница, отделяющая структуру от долины реки Печоры, хорошо проводится по ряду абразионных уступов и зонам дислоцированных антропогенных осадков. Западная граница совпадает с прямолинейной долиной р. Тобыш и аналогичным, упомянутым выше, структурно-абразионным уступам.

От Тиманской гряды Тобышский мегавал отделен вытянутой субмеридионально зоной опускания, по которой протекает р. Тобыш. Здесь же, по геоморфологическим данным, проводится новейшее нарушение, которое на глубине имеет амплитуду более 200 м.

По данным А.А. Малахова [47], в зоне нарушения наблюдается контакт позднедевонских и каменноугольных отложений.

Антропогенные осадки в пределах мегавала характеризуются "сводовым" типом разреза [26, 49, 79]. Мощность их различна: от 20 м

в центральной части структуры до 80 м в южной и 158 м - в северной оконечностях. Следовательно, мегавал в целом хорошо выражен по поверхности мезозойских пород.

Центральной части Тобышского мегавала в фундаменте соответствует крупный выступ. Наблюдается некоторое смещение сводов новейшей и глубинной структур. Северные и южные оконечности мегавала инверсионны по отношению к фундаменту. Глубинным разломом, выделенном в фундаменте по геофизическим данным, мегавал делится на две части - западную и восточную. Северная ветвь этого нарушения активизирована в новейшее время и хорошо выражена в рельефе и антропогенном чехле.

Ряд новейших поднятий в пределах мегавала расположен над глубинными нарушениями - швами (Верхне-Тобышское, Средне-Тобышское и др.). По-видимому, образование этих поднятий неразрывно связано с движениями по глубинным разломам в новейшее время.

Центральной части Тобышского мегавала соответствует положительная аномалия силы тяжести и относительно положительная магнитная аномалия.

На площади северной и южной частей структуры наблюдаются отрицательные гравитационные и относительно пониженные магнитные аномалии. Наблюдаемое распределение гравимагнитных полей на площади мегавала, очевидно, связано не только с приподнятым блоком фундамента в его центральной части, но и с большими интрузиями основных и ультраосновных пород по границам этого горста. Северная граница новейшей структуры, имеющая в плане линейное направление, хорошо трассируется зонами линейных гравитационных аномалий и высоких градиентов поля силы тяжести.

Учитывая сокращение мощностей мезо-кайнозойских осадков в центральной, сводовой части структуры, а также преобладание в разрезе антропогенных образований песчаных и субпесчаных, континентальных и субконтинентальных фаций, можно заключить, что эти площади мегавала испытали длительное унаследованное преимущественное поднятие.

Северные и южные оконечности мегавала, по всей вероятности, претерпели инверсию с позднеантропогенного времени. Поднятия в их пределах очень молоды, хотя и высокоамплитудны. К аналогичному выводу можно прийти и при анализе современного положения деформированной доантропогенной поверхности. В центральной части структуры она расположена на нулевых и плюсовых отметках (до +40 м), а на южных и северных крыльях не выходит за пределы минусинских отметок.

Усть-Печорская впадина охватывает площадь ни него течения р. Печоры и котловины оз. Голодная губа. Общее простирание этой отрицательной структуры - северо-восточное. В рельефе впадина представлена крупным понижением, в пределах которого отмечается наибольший комплекс геоморфолого-морфометрических показателей интенсивного молодого опускания [26, 44, 45, 73, 80].

Разрез антропогенных осадков, мощность которых достигает 200 м, характеризуется монотонными глинистыми глубоководными фациями и чертами впадинного типа [49, 79]. Только на площади локальных относительных поднятий прослеживается ритмичность осадконакопления в средне-позднеантропогенное время.

Впадина имеет четкие геоморфологические границы, представленная серией абразионных деформированных уступов. Судя по преобладанию в раннемеловых и юрских отложениях морских глинистых фаций, можно заключить, что впадина унаследована с мезозойского времени.

Усть-Печорской новейшей впадине соответствует крупная депрессия в палеозойских отложениях и фундаменте, глубины до которого на рассматриваемой территории достигают 5,5-6 км.

Погребенные локальные поднятия палеозойского осадочного чехла в пределах впадины, по-видимому, активизированы в новейшее время, так как находят свое выражение в геоморфологических показателях, регистрирующих малоамплитудное (не более 20 м) воздымание, а также позднеантропогенных осадков (четкая ритмичность и опесчанивание мелководных субконтинентальных фаций) [15, 44, 73, 74, 80].

В новейшем плане наблюдается некоторое несовпадение морфоструктур и локальных поднятий палеозойского осадочного чехла (перекрытие площадей составляет для Нарьян-Марской структуры и Ярейского поднятия 100%, Василковской - 40%, Удачной 35-40%). В новейшем плане наблюдается сдвиг свода структуры вверх по разрезу в сторону крутого крыла глубинного поднятия. По-видимому, этот факт связан с движениями блоков фундамента в северном полушарии Земли вверх и в сторону по касательной.

В гравитационном поле северная часть впадины характеризуется отрицательными аномалиями, тогда как на южной половине (Нарьян-Марское поднятие) преобладают максимумы поля силы тяжести.

В пределах территории всей впадины локальным новейшим поднятиям соответствуют положительные гравитационные и магнитные аномалии.

Направление осей гравимагнитных аномалий и новейших структур в ряде случаев различны, хотя перекрытие их площадей наблюдается

повсеместно. Магнитное поле в пределах впадины, за исключением ее крайней северной части, положительное.

Довольно точное совпадение площадей новейших относительных поднятий с положительными и отрицательными магнитными аномалиями в пределах всей впадины, по нашему мнению, объясняется следующим образом.

Новейшие поднятия обусловлены движениями блоков фундамента по древним, активизированным глубинным разломам. По последним в более ранние геологические эпохи шло внедрение кислой или основной магмы, которая создает отрицательный или положительный магнитный эффект соответственно. Активизация разломов в новейший тектонический этап привела к поднятию интрузий и блоков фундамента и образованию над ними молодых морфоструктур.

Положительное магнитное поле, наблюдаемое в центральных и южных частях впадины, по-видимому, объясняется интенсивной магматической деятельностью, имевшей место при нисходящих движениях этой отрицательной унаследованной структуры в конце палеозойского - начале мезозойского времени (Р-Т).

Сойма-Сульский прогиб выделяется в пределах бассейна нижних течений рр. Сулы и Соймы, а также долины р. Печоры до села Крестовка. Прогиб выражен в рельефе крупным понижением, в пределах которого наблюдаются многочисленные геоморфологические признаки молодого опускания. Долины рек распластаны, устья притоков р. Печоры подтоплены, регистрируются отрицательные деформации речных террас, огромные, активно растущие болотные массивы и др. Мощность рыхлых осадков с яркими чертами впадинного типа разреза [49, 80], превышает 170 м. Прогиб ограничен новейшими разломами, выраженными в рельефе серией абразионных уступов и зон дислоцированных антропогенных осадков. Особенно хорошо эти разломы трассируются на границе прогиба с Тобышским мегавалом, с Седухинским валом и Тиманской грядой. Относительная новейшая амплитуда прогибания этой площади достигает 45-60 м, тогда как абсолютные величины поздне-антропогенных опусканий составляют 20-40 м. (Та же амплитуда за весь новейший этап превышает 100 м).

Увеличение мощности мезозойских отложений в пределах прогиба, совпадение его площади с впадиной в палеозойских карбонатных породах и фундаменте - все это позволяет предположить древнее заложение структуры и ее унаследованное развитие в мезо-кайнозойское время.

В настоящее время глубины до поверхности рифейского фундамента в пределах прогиба достигает 2,5-3 км.

Рассматриваемая площадь характеризуется общим пониженным или отрицательным гравитационным полем. Отдельные локальные новейшие поднятия на территории этого прогиба тяготеют к относительно повышенным локальным аномалиям силы тяжести.

Наиболее погруженные площади (Усть-Сульская впадина) хорошо совпадают по площади с относительно отрицательными локальными аномалиями. Этой же наиболее опущенной осевой части структуры соответствуют минимумы магнитного поля. Локальные, относительно повышенные значения магнитного поля соответствуют приподнятой южной оконечности прогиба. Следовательно, на территории рассматриваемой структуры наблюдается прямое соответствие между новейшим структурным планом и гравимагнитными аномалиями.

Большеземельский мегавал — сложнопостроенная новообразованная структура, имеющая северо-восточное направление и простирающаяся от широтного колена р. Печоры на юге до хребта Вангурей на севере.

Мегавал хорошо выражен орографически и представлен рядом поверхностей выравнивания, на которых расположены возвышенные платообразные массивы северо-западной и северо-восточной ориентировки. На площади мегавала зарегистрированы четкие геолого-геоморфологические и морфометрические показатели новейшего поднятия. (Выходы на поверхность пород мезозойского возраста, аномалии планового расположения гидросети [82], врезанные долинные меандры, положительные деформации морских и речных террасовых уровней, рудименты древних озерных впадин и долин, речные перехваты и многое другое).

Наиболее молодое и очень интенсивное поднятие отмечается в северной части структуры.

Цоколем мегавала служат сложнодислоцированные мезозойские образования, по поверхности которых он в целом хорошо выражен.

Структурные формы в мезозойском осадочном чехле оказали влияние на строение и фациальный состав мощной толщи (более 200 м) морских осадков антропогена. Разрез последних имеет почти повсеместно "сводный" тип [49, 79].

Южная часть мегавала приподнята по отношению к северной. Здесь на поверхность в долинах рек выходят осадки мелового и юрского возраста.

Несмотря на то что в некоторых местах северной части этой крупной структуры на поверхность также выходят породы мезозойского возраста (Даявожское поднятие — Лым-Мусюр), общее увеличение

мощности рыхлых осадков прослеживается с юго-запада (Вольминское поднятие) на север и северо-восток (Верхне-Хыльгуйское поднятие) от 10–20 м до 150–230 м.

Большеземельский мегавал — структура асимметричная. Западные ее крылья более приподняты, нежели восточные.

В пределах мегавала, как указывалось, выделяются менее крупные, унаследованные и новообразованные в мезо-кайнозойское время морфоструктуры.

Новообразованные Вангурейское, Табровское, Вольминское и другие поднятия имеют северо-восточное простирание и выражены в мезо-кайнозойском осадочном чехле.

Некоторые из них (Вольминское поднятие) выражены в палеозойском осадочном чехле лишь отдельными локальными структурами (Воробейльская).

Унаследованные "сквозные" Шапкинские, Лебединское, Чаркоуское и другие поднятия имеют северо-западное направление осей и концентрируются в пределах палеозойского Печоро-Кожвинского вала. В этих районах выделяется серия новейших разрывных нарушений, хорошо выраженных в рельефе и мезо-кайнозойском осадочном чехле. Нарушения наследуют направлению глубинных разломов и дизъюнктивов в палеозойской толще.

Новообразованное в мезо-кайнозойское время Лыммусюрское поднятие, хотя и имеет близкое к северо-восточному простирание, соответствует по площади южной оконечности погребенной Дая-Вожской структуры, имеющей северо-западное направление. Последняя хорошо выражена по поверхности доантропогенных пород. Ось структуры резко ундулирует в северо-северо-западном направлении от +130+120 м до -60 - 40 м. Относительная новейшая амплитуда Дая-Вожской структуры уменьшается с юго-востока на северо-запад от 100 до 40 м. Те же амплитуды у других новейших структур уменьшаются в северном направлении в среднем от 70 до 30 м.

Абсолютные величины позднеантропогенных локальных движений, напротив, увеличиваются с юго-запада на северо-восток от 30–40 м до 80–100 м. Исходя из вышесказанного, можно, по-видимому, говорить об асимметричном интенсивном поднятии северных частей мегавала в позднем антропогене при относительной стабилизации его южных и центральных площадей. Учитывая сравнительно недолгий отрезок геологического времени упомянутого поднятия, становится ясным, почему результирующий эффект всего новейшего воздымания, зафиксированный в положении доантропогенной поверхности, гораздо больше на центральных и юго-западных частях мегавала.

В пределах Большеземельского мегавала имеет место наиболее яркое наложение новейшего структурного плана на более древний, активизированный в последний тектонический этап, — палеозойский план.

Активизация обоих планов в новейшее время находит свое выражение в пространственном расположении современных морфоструктур.

В фундаменте рассматриваемый мегавал в целом не имеет выражения, за исключением некоторых небольших площадей. Северная и юго-западная части всей морфоструктуры совпадают со впадинами фундамента. Несмотря на инверсионность этих структурных элементов мегавала, и здесь отмечается отличное совпадение площадей структур осадочного чехла и новейших морфоструктур (Хильчюуское и Ярейское поднятия, где амплитуды по поверхности карбонатного палеозоя составляют по сейсмическим данным 100–150 м, и по доантропогенной поверхности равны соответственно — 30 и 40 м).

В южной оконечности мегавала, в пределах Вольминского поднятия, отмечено положительное гравитационное поле. Отдельные локальные новейшие структуры выражены максимумами поля силы тяжести. Магнитное поле — относительно положительное. В осевой части этой структуры гравимагнитные аномалии имеют субширотное направление. Судя по вышеизложенному, можно предположить, что в пределах Вольминского поднятия на глубине расположена плотная глыба консолидированного фундамента. "Оживление" этой глыбы в новейшее время и ее поднятие, имеющее субширотное направление, привело к неполной инверсии древней впадины, которое выразилось в образовании новейшей морфоструктуры. По-видимому, с глубинными восходящими молодыми движениями плотной глыбы фундамента связано изменение направления течения р. Печоры (река обтекала молодое поднятие).

Центральная часть мегавала, совпадающая по площади с палеозойским Печоро-Кожвинским валом, характеризуется интенсивным положительным гравитационным полем.

Все локальные новейшие поднятия выражаются максимумами поля силы тяжести. Новейшие разломы, выраженные линеаменами рельефа, зонами дислокаций в антропогенном чехле и источниках минерализованных вод, совпадают с линейными градиентами гравитационных полей и линейными магнитными положительными аномалиями. Эти факты говорят о глубинной природе и древнем заложении новейших нарушений.

Почти повсеместно положительные локальные новейшие морфоструктуры соответствуют по площади аналогичным магнитным аномалиям.

По-видимому, этот факт связан с движениями по разломам фундамента, которые вызвали поднятие древних интрузий и образование новейших морфоструктур.

Положительное гравитационное поле, наблюдаемое на рассматриваемой площади, связано с большой мощностью плотных палеозойских пород.

В районе Лыммуэрского поднятия (Лая-Вокская структура) наблюдается общее отрицательное магнитное и гравитационное поля.

Аномалии полей, как правило, ортогональны простиранию новейших поднятий.

В северной части Большеземельского мегавала регистрируется сложная картина гравимагнитных полей. Восточным площадям соответствуют гравитационные минимумы, а западным — максимумы силы поля силы тяжести.

Новейшим поднятиям этой площади, как правило, соответствуют положительные зоны и аномалии магнитного поля, а опусканиям — отрицательные магнитные аномалии.

Частичное вращение морфоструктур в пределах мегавала хорошо согласуется с плановым расположением положительных магнитных аномалий.

Основываясь на изложенном, можно предположить, что простирание новейших новообразованных структур совпадает с направлением различных тел в фундаменте. Движения последних в новейшее время ($N - A_n$) и вызвало образование локальных морфоструктур.

Очевидно, и здесь имеет место молодая и неполная инверсия прогибов и впадин в фундаменте и палеозойском осадочном чехле.

Ижма-Печорская новейшая впадина по площади гораздо меньше аналогичной структуры, выделяемой по поверхности карбонатного палеозоя и фундамента.

Новейшая впадина хорошо выражена в рельефе крупным понижением, простирающимся с юго-востока на северо-запад. На юго-западе и западе эта отрицательная морфоструктура ограничена Тиманской грядой, а на севере — Большеземельским мегавалом. Северо-восточные, юго-восточные и южные границы впадины менее четкие и проводятся по крыльям Печоро-Кожвинского вала и склонам Малокожвинского и Велья-Тэбукского новейших поднятий.

На западе и северо-востоке границы впадины осложнены кулисообразными новейшими разломами, выраженными линеаменами рельефа и зонами дислокаций в антропогенной толще. Разломы хорошо выражены в палеозойском чехле и фундаменте. Так, например, зона кули-

сообразно расположенных нарушений с амплитудой до 0,5-1 км по юго-западному крылу Печоро-Кожвинского вала Н.Д.Матвиёвской и В.С.Журавлевым [50] объединяются в главную систему разломов этой структуры.

Новейшая Ижма-Печорская впадина наклонена в северо-западном направлении, где расположены ее наиболее погруженные площади. Мощность антропогенных осадков увеличивается в том же направлении и превышает 150 м. Образование мезозоя на этих площадях характеризуется также повышенными мощностями, хотя в ряде мест (долина р. Ижмы) они спорадически выходят на поверхность.

Большим площадям северной половины впадины характерны геолого-геоморфологические признаки унаследованного погружения.

Центральные и южные территории впадины приподняты по отношению к северным. Здесь наблюдаются геоморфологические признаки молодого воздымания и расположены новейшие инверсионные структуры (Седмесский вал и др.).

Несмотря на молодое поднятие большей площади впадины, она, как современная отрицательная структура, морфологически выражена довольно четко.

Поверхность складчатого фундамента в пределах Ижма-Печорской новейшей впадины ступенчато погружается на север и восток от 500-1000 м до 2800-3000 м. В целом, как по фундаменту, так и по поверхности карбонатных толщ палеозоя, новейшая впадина имеет прямое отражение. Наиболее погруженные части структуры совпадают с котловинами фундамента.

Седмесский вал, как упоминалось, в целом инверсионен и, кроме своей северной части, имеет обратное отражение в фундаменте. В северной же его половине наблюдается полное совпадение выступов фундамента с площадью поднятий палеозойского осадочного чехла и новейших морфоструктур (Верхне-Духская, Южно-Седельская). По деформированной поверхности доантропогенных пород вал имеет амплитуду в 55-60 м.

Относительная амплитуда позднеантропогенного поднятия вала достигает 30-40 м.

Ижма-Печорская новейшая впадина - структура унаследованная, что хорошо видно при анализе мощностей и фаций осадочного комплекса и поверхности рифейского фундамента.

По данным В.А.Дежеева [28], формирование древней Ижма-Печорской впадины происходило в два этапа: первый связан с "интенсивными поступившими движениями рифейской складчатости - с общим воздыманием краевого поднятия и центральных антиклинорий и прогиба-

нием внутренней впадины" (с.27).

Первый этап формирования знаменуется накоплением мощных терригенных толщ седиольского, а затем нибельского комплексов.

Второй же этап связывается В.А.Дежеевым с заключительной фазой Полярно-Уральского тектогенеза, когда формируются мощные (до 1000 м) терригенные отложения поздней перми и триаса.

По-видимому, можно выделить и третий, заключительный этап формирования новейшей Ижма-Печорской впадины, в начале которого в связи с общими погружениями всей Печорской синеклизы происходит накопление мощных толщ, преимущественно морских, антропогенных осадков.

Конец третьего этапа характеризуется общим дифференцированным поднятием впадины и связанным с этим резким сокращением ее площади. Особо интенсивное позднеантропогенное поднятие регистрируется в центральных и южных частях впадины по аномалиям строения современного рельефа, конфигурации гидросистем и другим геоморфологическим показателям.

Ижма-Печорская впадина характеризуется пониженным и отрицательным гравитационным полями. Наиболее погруженные ее части совпадают с локальными минимумами поля силы тяжести или с относительно пониженными его значениями.

В пределах Седмесского вала и его локальных новейших структур наблюдается совпадение морфоструктур и максимумов силы тяжести.

Площади всей впадины соответствует относительно положительное магнитное поле с отдельными локальными максимумами и минимумами. Западная часть новейшей морфоструктуры характеризуется относительно минимумами, а восточная - относительно повышенными значениями магнитного поля.

Велью-Табукское, Малокожвинское поднятие и Печоро-Кожвинский вал (южные части древнего вала аналогичного наименования) характеризуются резким сокращением мощности антропогенных осадков и преобладаем в их разрезе субконтинентальных и континентальных, преимущественно алевритистых фаций.

Два первых поднятия хорошо выражены в современном рельефе и по деформированной новейшими движениями поверхности доантропогенных пород.

В пределах всех поднятий, окружающих Ижма-Печорскую впадину, наблюдается полный комплекс геоморфологических и морфометрических показателей новейшего воздымания (орографическая выраженность локальных новейших структур, радиальная или облекающая гидросеть

[32], глубокий эрозионный врез и врезанные меандры, деформация морских и речных террасовых уровней, зоны дислокаций рыхлых осадков, оконтуривающих локальные морфоструктуры и многое другое).

Все перечисленные морфоструктуры и локальные новейшие поднятия в их пределах находят свое выражение в морфологии поверхности доантропогенных пород, фундамента и палеозойских осадочных образований.

Печоро-Кожвинский вал, выраженный в современном рельефе в виде цепи отдельных платообразных возвышенностей, по поверхности доантропогенных пород предстает как единый вал, с амплитудами от 40 до 70 м.

Аналогичные результирующие относительные амплитуды новейших поднятий в пределах Велью-Тэбукской и Малокожвинской морфоструктур достигают также 60-80 м. Величины позднеантропогенных локальных положительных движений равны 20-25; 30-40 и 50-60 м соответственно.

По-видимому, основной прирост новейших амплитуд этих структур имел место в позднеантропогенное время, время окончательной моделировки современного рельефа. Вероятно, что окончательное формирование залежей нефти и газа в пределах этих структур связано с новейшим тектоническим этапом. Так, например, в пределах Западно-Тэбукского поднятия переформирование нефтяных залежей и миграция углеводородов вверх по разрезу осадочного чехла, по нашему мнению, связана с активизацией разломов и вертикальными движениями по ним в неоген-антропогенное время.

В гравитационном поле рассматриваемым новейшим морфоструктурам, вплоть до локальных поднятий, соответствуют крупные аномалии и максимумы поля силы тяжести.

Новейшие дизъюнктивы совпадают с большими гравитационными градиентами и линейными положительными магнитными аномалиями, что доказывает их глубинную природу.

В восточной части Малокожвинского поднятия прослеживаются значительные положительные магнитные аномалии. Западная часть этого поднятия и Велью-Тэбукская морфоструктура расположены в области отрицательных значений магнитного поля.

В целом территория рассматриваемых поднятий расположена в области глубинных разрывов и интенсивной древней магматической деятельности, чем и объясняется сложная картина магнитных и гравитационных полей.

Интенсификация движений по разломам блоков фундамента и свя-

занный с этим рост древних интрузий имели место и в новейший тектонический этап и обусловили образование современных морфоструктур.

Детальный анализ строения фундамента и расположения локальных структур осадочного чехла, их амплитуд, интенсивности и газо- и нефтесодержания в пределах Тимано-Печорской области показал, что на этой территории можно выделить более мобильные и относительно стабильные зоны. Ижма-Печорская впадина, по сравнению с Тиманской грядой и Печоро-Кожвинским валом, является относительно стабильной областью.

Наиболее перспективными в отношении поисков крупных месторождений нефти и газа являются высокоамплитудные и крупные по объему локальные структуры посленижнепермского формирования, неотектонически активные, приуроченные к разломам и расположенные в подвижных тектонических зонах с большой мощностью осадочного чехла [77].

Однако территории "стабильных" областей, приближенные к подвижным зонам или заключенные между ними (южная половина новейшей Ижма-Печорской впадины), так же более продуктивны в отношении нахождения залежей нефти и газа, по сравнению с их центральными частями.

Верхне-Печорская впадина (мегапрогиб) расположена в южной половине древнего Предуральского краевого прогиба и вытянута в меридиональном направлении. Морфологически новейшая впадина выражена крупным понижением в рельефе и имеет четкие ступенчатые борты, осложненные новейшими разломами.

Западная граница этой морфоструктуры проводится по структурно-абразионным уступам, ограничивающим Омра-Сойвинский выступ Тимана.

Восточная граница совпадает с передовыми, линейными, и осложненными разломами, складками Уральского кряжа. Северная граница условна и проводится по Велью-Тэбукскому и Малокожвинскому поднятиям. На площади впадины расположены значительные новейшие депрессии и прогибы (Дутовский, Мылвинский и др.), а также молодые поднятия. В пределах всей впадины относительно увеличена мощность антропогенных осадков (более 80 м), тогда как на площади новейших поднятий этой территории она сокращена до 10-20 м (Березовский вал и др.).

Дифференцированность новейших движений в пределах впадины сказалась и на их геоморфолого-морфометрической выраженности. На

площади депрессий регистрируются геоморфологические показатели молодого погружения, тогда как положительные позднеантропогенные морфоструктуры характеризуются геоморфологическими и морфометрическими признаками поднятий. Относительные амплитуды новейших погружений впадины, подсчитанные по деформациям доантропогенной поверхности, достигают 50-70 м, тогда как те же величины относительных поднятий, кроме Березовского вала, не превышают 25-35 м. Рассматриваемая впадина - структура унаследованная, но в новейшее время из-за дифференцированности погружения центральные ее площади испытывают относительное поднятие.

Верхне-Печорской новейшей впадине в фундаменте соответствует крупный прогиб с глубинами, увеличивающимися с запада на восток от 3 до 10 км. Новейшая инверсия рассматриваемой структуры выражается в сдвиге ее оси на запад по отношению к наиболее погруженным частям прогиба фундамента. Этот факт, по-видимому, связан с новейшими движениями в пределах Уральского края, которые имели взбросово-надвиговый характер и оказали свое влияние на новейший план впадины.

Молодые тектонические нарушения, выраженные в рельефе в приобортовых частях впадины, полностью совпадают с разломами в палеозойском осадочном чехле и фундаменте. В центре впадины новейшие дизъюнктивы сдвинуты по отношению к глубинным разломам или "опережают" их.

Десятью процентов структур палеозойского осадочного чехла в пределах впадины совпадают по площади с новейшими морфоструктурами. Вуктыльское газовое месторождение в новейшем структурном плане представлено тремя малоамплитудными (до 20-25 м) поднятиями.

Березовский вал, относительные новейшие амплитуды которого достигают 80-100 м, хорошо выражен по кровле палеозойских отложений.

Все это позволяет говорить о полной унаследованности как отдельных прогибов, так и локальных поднятий в пределах новейшей Верхне-Печорской впадины.

В гравитационном поле площади всей отрицательной морфоструктуры отвечают отрицательные аномалии. Отдельные локальные новейшие поднятия совпадают с четкими максимумами силы тяжести и относительно повышенными аномалиями, а наиболее погруженные части впадины характеризуются резко отрицательными гравитационными аномалиями.

Магнитное поле в пределах впадины отличается преимущественно

положительными значениями. В ряде случаев локальные магнитные максимумы совпадают с новейшими небольшими поднятиями. По-видимому, этот факт связан с активной древней магматической деятельностью в пределах Предуральяского краевого прогиба. Последующее поднятие древних интрузий, связанное с активизацией разломов и воздыманием по ним блоков фундамента в новейшее время, вызвало образование молодых морфоструктур. Аналогичное нахождение в ядре новейшего поднятия крупной интрузии наблюдается в пределах Исаковской структуры и Машинной горы [48].

Денисовский новейший прогиб расположен северо-восточнее Печоро-Кожвинского вала и вытянут в северо-западном направлении. Структура хорошо выражена в современном рельефе и поверхности доантропогенных пород. Наиболее погруженные площади регистрируются на юго-юго-востоке прогиба (Большесынинская новейшая впадина). Здесь мощность антропогенных осадков, представленных преимущественно морскими, глинистыми фациями, превышает 170 м. На этих же площадях регистрируется целый комплекс геоморфологических показателей молодого погружения, амплитуда которого достигает 60-70 м.

В северо-северо-западной половине прогиба и его юго-юго-восточной оконечности наблюдаются геоморфологические признаки новейшего поднятия. Области опускания представлены здесь цепью небольших котловин с амплитудами в 20-30 м.

Описываемый прогиб - структура унаследованная, так как она полностью выражена в рельефе фундамента и палеозойском осадочном чехле.

Площадь новейшего Денисовского прогиба сильно сокращена по сравнению с территорией древнего прогиба аналогичного наименования. В мезо-кайнозойское, в особенно новейшее и позднеантропогенное время, происходит частичная, неполная инверсия палеозойского прогиба, зафиксированная в современном рельефе и по поверхности доантропогенных пород. В северной половине структуры сокращение ее площади вызвано воздыманием Большеземельского вала, а на юго-востоке (Большесынинская впадина по фундаменту) - взбросово-надвиговыми движениями в пределах Уральского края и образованием структурных новейших выступов. Здесь наблюдается 50-процентное перекрытие площадей новейших морфоструктур и локальных поднятий палеозойского осадочного чехла.

Как будет видно ниже, отмеченный факт наблюдается почти у всех новейших унаследованных отрицательных структур (Хорейверский, Косью-Роговской, Лемвинский и Хайпудырский прогибы, Кортаихин -

ская впадина). Сокращение площадей древних впадин и прогибов в новейшем структурном плане связано с общим дифференцированным поднятием Печорской синеклизы в позднеантропогенное время [15, 18, 26, 39, 68]. Это поднятие, как уже упоминалось, зафиксировано в положительных деформациях доантропогенной поверхности, маркирующих горизонтов в антропогенной толще и геоморфологических уровней на территории отрицательных структур палеозойского осадочного чехла и фундамента [15, 16, 73, 81]. По глубоким горизонтам осадочного чехла и поверхности фундамента эта неполная инверсия еще не нашла своего отражения.

Денисовскому новейшему прогибу соответствует по площади общее отрицательное гравитационное поле с отдельными максимумами совпадающими с новейшими локальными поднятиями.

В западной части рассматриваемой структуры наблюдается положительное магнитное поле, связанное с внедрением основной и ультраосновной магмы по разломам, ограничивающим палеозойский Печоро-Кожвинский вал.

Северо-восточная и центральная площади прогиба характеризуются отрицательным магнитным полем с редкими максимумами, приуроченными к положительным локальным морфоструктурам.

Хорейверский мегапрогиб выделяется как единая новейшая структура аналогично глубинной впадине одноименного названия. В действительности, он представлен двумя самостоятельными отрицательными морфоструктурами — Паханчесским прогибом и Кивтанской впадиной. Последние разделены в районе верхнего течения р. Уъяр-Яги небольшим поперечным поднятием с амплитудой по поверхности доантропогенных пород в 20–25 м.

Выделение мегапрогиба как единого целого основывается на одинаковых мощностях и фациях мезо-кайнозойских осадков в различных частях этой территории, которые фиксируют погружение всей структуры в течение большей части новейшей истории.

Расположенный на севере рассматриваемой отрицательной морфоструктуры Паханчесский прогиб вытянут в субмеридиональном направлении и хорошо выражен в современном рельефе и по поверхности доантропогенных пород. Его границами на востоке служат ступенчатые и осложненные новейшими разломами склоны Верхнеколвинского новообразованного поднятия. Западная граница проводится по склонам северного окончания Большеземельского вала, на данной территории совпадающего по площади с Колвинским древним валом. И эта граница осложнена серией новейших разломов глубинного заложения. Послед-

ние трассируются по линейным в плане выходам спонтанных газов (рр. Черная, Хыльчю), линейным элементам рельефа в виде абразионных уступов и зонам гравитационно-тектонических дислокаций в антропогенной толще. Северная граница структуры скрыта водами Печорского моря, а южная — совпадает с вышеупомянутым поднятием в бассейне р. Уъяр-Яги.

В пределах Паханчесского прогиба наблюдаются "классические" геоморфологические признаки молодого опускания: активная заболоченность и заозеренность территории, подтопление притоков основной гидросети, "свободное блуждание" рек, отрицательные деформации морских и речных террасовых уровней, подтопление пойменных террас и др.

Мощность антропогенных осадков, представленных монотонными глинистыми морскими фациями, превышает 150 м. Абсолютная результирующая амплитуда новейшего опускания прогиба, определенная по деформированной поверхности доантропогенных пород, превышает 140 м, тогда как относительная — равна 40–60 м.

Кивтанская впадина расположена в южной половине рассматриваемого мегапрогиба. В целом структура простирается аналогично Паханчесскому прогибу и только в восточной своей части имеет северо-восточное направление. На севере впадина ограничена Верхнеколвинским поднятием, на востоке — Адзвьянским мегавалом, а на западе — Лайским валом. Южная ее граница условна и проводится по Усинскому и Боганскому поднятиям.

Границы структуры осложнены новейшими разломами, которые регистрируются и на площади всей впадины. Здесь они имеют субширотные и субмеридиональные направления, оконтуривают отдельные котловины и поднятия и трассируются аналогично упомянутому для площади Паханчесского прогиба.

Мощность антропогенных отложений на рассматриваемой территории превышает 200 м. Новейшие осадки представлены преимущественно глинистыми ледово-морскими, морскими и лагунными фациями. Мощность современных озерно-аллювиальных отложений в отдельных котловинах превышает 20 м.

В целом впадина хорошо выражена орографически и по поверхности доантропогенных пород. В ее пределах отмечены аналогичные перечисленным выше четкие геоморфологические, а также морфометрические показатели молодого погружения. Абсолютная амплитуда новейшего прогибания структуры, подсчитанная по доантропогенной поверхности, превышает 150 м, относительная амплитуда равна 50–60 м.

В пределах характеризуемой впадины выделяются Федотовская, Конкверская и Лизакская крупные котловины и Сандивейский и Возейский субширотные новейшие валы, на площади которых расположены отдельные локальные поднятия. Как валы, так и локальные поднятия выделяются в деформированной доантропогенной поверхности и по деформациям лагунных и морских террас, по интенсивному эрозионному расчленению, аномалиям в плановом рисунке гидросети [82] и морфометрическим показателям [80, 42]. Котловины выражены максимумами отрицательных деформаций доантропогенной поверхности и выделяются по концентрированным на небольших площадях геоморфологическим и морфометрическим показателям молодых погружений.

Относительные амплитуды деформации доантропогенной поверхности в пределах Сандивейского вала не превышают 15–20 м, а в пределах Возейского достигают 40–60 м. Те же амплитуды на площади котловин составляют 30–40 м.

Хорейверский мегапрогиб в целом хорошо выражен по поверхности карбонатных толщ палеозоя и фундамента, но в новейшем структурном плане из-за позднеантропогенного поднятия упомянутого выше (с. 19–21) и зафиксированного в деформациях доантропогенной поверхности, значительно сокращена его площадь.

Образование Сандивейского и Возейского поперечных валов, перемычки между Паханчесским прогибом и Кывтанской впадиной и ряда субширотных новейших разломов связано с молодыми движениями в пределах Уральского края и перестройкой ряда морфоструктур по герцинскому (уральскому) плану.

В пределах Хорейверского мегапрогиба целый ряд локальных поднятий палеозойского осадочного чехла хорошо выражен в деформациях доантропогенной поверхности, геоморфологических характеристиках и современном рельефе. Обычно наблюдается некоторый сдвиг сводов и разворот осей новейших поднятий по отношению к структурам осадочной толщи. Такие сдвиги иногда достигают 55–60% площади поднятия. Разворот оси новейшей морфоструктуры превышает 25–30° (Сандивейское поднятие).

Локальные структуры палеозойского осадочного чехла в пределах краевых зон крупных поднятий, огибающих новейших мегапрогиб, или расположенные на его границах также хорошо выражены в рельефе и положительных деформациях доантропогенной поверхности. Особенно это относится к структурам древнего Колвинского вала и Боганскому поднятию.

Амплитуда новейшего относительного поднятия Северо-Харьгагинской, Харьгагинской, Южно-Харьгагинской, Вазейской, Усинской и Бо-

ганской структур соответственно равны 40, 25, 40, 60, 30 и 40 м. Следует подчеркнуть, что и на этих площадях отмечается некоторое несовпадение площади и осей новейших поднятий и структур осадочного чехла.

Возейский поперечный вал, за исключением одноименного локального поднятия, расположенного уже в пределах древнего Колвинского вала, не находит своего выражения в рельефе фундамента, но в 10–12 км южнее его прослеживается аналогичный широтный поцём подошвы палеозойских образований.

Упомянутые "сдвиги" сводов новейших структур регистрируются в северо-западном направлении, а разворот осей в северо-восточном. Отмеченные факты, по-видимому, также связаны с частичной перестройкой новейшего плана в наиболее погруженных областях синеклизы по Уральским направлениям.

Рассматриваемому мегапрогибу соответствует в общем отрицательное гравитационное поле, слагающееся из целого ряда локальных минимумов в пределах Кывтанской впадины и наиболее четко выраженное в северо-западной его оконечности, на площади Паханчесской отрицательной структуры.

Новейшим локальным опусканиям южной части прогиба соответствуют локальные минимумы, а поднятиям – четкие максимумы гравитационного поля (Сандивейский и Возейский валы и Усинское поднятие).

Магнитное поле в северной части структуры – отрицательное, а в южной – положительное. Отмечается четкое плановое совпадение локальных положительных магнитных аномалий с такими же новейшими поднятиями, особенно в пределах упомянутых валов и Усинской структуры. Новейшие разломы, как правило, тяготеют к градиентным зонам гравимагнитных полей или границам положительных магнитных аномалий и отрицательных аномалий силы тяжести.

В результате анализа соотношения гравимагнитных полей с новейшими структурами в пределах Хорейверского прогиба можно сделать следующие заключения.

1. Конфигурация новейшего мегапрогиба находит свое отражение в плановом рисунке магнитных полей и в меньшей степени – гравитационных аномалий.

2. Большая часть локальных новейших поднятий в плане соответствует положению максимумов поля силы тяжести и ультраосновных и основных интрузий.

Верхнеколвинское поднятие, расположенное в бассейне верхнего

течения р. Колвы, примыкает на юге к Хорейверскому мегапрогибу и имеет северо-северо-западное простирание. Границы поднятия хорошо выражены серией абразионных уступов и в ряде мест осложнены новейшими нарушениями.

На площади поднятия регистрируются четкие геоморфологические и морфометрические показатели молодого поднятия. Глубина эрозионного вреза достигает 35–40 м, часто прослеживаются положительные деформации морских и речных террасовых уровней, врезанные долинные меандры, висячие устья притоков р. Колвы, древние долины и осушенные озерные котловины (системы озер Серьер, Ной-Ю, Лапко-То и др.). Гидросеть на рассматриваемой территории характеризуется ортогональной плановой конфигурацией [82].

Мощность рыхлых отложений превышает 90–100 м, но разрез их отличается чертами сводового типа [49]. В отложениях антропогена наблюдается грубая, четкая ритмичность осадконакопления [68, 79, 80, 81].

Здесь же прослеживаются сводообразные изгибы маркирующих горизонтов антропогенной толщи – подошв саптыжской (подимейской – Ап) и шапкинской (роговской) – А₂ свит. Относительная амплитуда этих изгибов превышает 30 м [81].

Малое количество буровых скважин на площади структуры позволяет лишь приблизительно оценить относительную амплитуду его новейшего поднятия по доантропогенной поверхности, которая оценивается в 30–40 м. Абсолютная амплитуда позднеантропогенного воздымания, определенная по деформациям геоморфологических уровней и величине эрозионного расчленения территории, достигает 80–100 м. На площади вала отмечена ортогональная система разломов новейшего времени, которая фиксируется по линейным зонам выходов спонтанных газов в бассейне верхнего течения р. Колвы [33], гравитационно-тектоническим дислокациям в рыхлых осадках и спрямленной и коленообразной в плане гидросети. Новейшие дизъюнктивы в большинстве своем приурочены к линейным гравитационным и магнитным градиентам, вытянутым субмеридионально.

В палеозойском чехле – Верхнеколвинскому поднятию соответствует вытянутая на северо-северо-запад зона локальных структур. Последние обычно с 50–55-процентным перекрытием площадей совпадают с локальными новейшими поднятиями.

По-видимому, Верхнеколвинское поднятие очень молодое и в целом оно пока не нашло своего выражения по поверхности карбонатных толщ палеозоя.

По поверхности фундамента – характеризуемой новейшей структуре соответствует поднятие с амплитудой в 1–2 км. В пределах Верхнеколвинской морфоструктуры глубины до фундамента, определенные по геофизическим данным (Должанский, 1971), составляют 5,9–6 км, а на соседних, примыкающих к ней площадях, равны 7–8 км.

Поднятию в целом соответствует положительное гравитационное поле, отдельные полосовые максимумы которого в плане по площади и направлению совпадают с линейными новейшими морфоструктурами. В северо-восточной части поднятия локальные новейшие структуры расположены над градиентами поля силы тяжести и магнитными полосовыми максимумами.

Образование этих морфоструктур, очевидно, можно связывать с подвижками по разломам глубокого заложения в неоген-антропогенное время.

В целом магнитное поле в западной части структуры – отрицательное, в восточной – положительное.

Отдельным локальным неотектоническим поднятиям на севере характеризуемой площади в плане соответствуют локальные магнитные максимумы.

Хайпудырский прогиб выделяется в бассейне нижнего и части среднего течения рр. Морю и Сямаю, имеет северо-западное простирание и ограничен Верхнеколвинским поднятием и валом Чернова. Прогиб хорошо выражен в рельефе обширным заболоченным понижением, оконтуренным абразионными уступами. Северные площади структуры скрываются в акватории Баренцева моря, а восточными его границами здесь являются поднятия островов Долгий, Матвеев, Бол. и Мал. Зеленец.

На площади структуры отмечаются геоморфологические и морфометрические показатели молодого погружения, характерные для всех прогибов и впадин Печорской синеклизы.

Мощность рыхлых осадков, представленных преимущественно монотонными глинистыми морскими фациями, превышает 120 м. Разрез этих отложений характеризуется неясной, скрытой ритмичностью.

В осевой части прогиба намечается линейная зона повышенной тектонической трещиноватости осадочного чехла, имеющая субмеридиональное простирание. Эта зона (или новейший разлом) выделяется по гравитационно-тектоническим и подводно-оползневым конседиментационным дислокациям в толще позднеантропогенных отложений и по выходам спонтанных газов (данные Н.М. Невской, 1972).

Относительная амплитуда новейшего погружения структуры превышает 40 м, а абсолютная – 140 м.

Рассматриваемый прогиб прямо выражен в палеозойской толще и по поверхности фундамента. Глубины до условных отражающих геофизических горизонтов в этой толще достигают 4300 м (Кузовкова, Снисарь и др., 1971) и до поверхности фундамента равны 7,5–8 км (Должанский, 1971).

В гравитационном поле на площади этой отрицательной структуры наблюдаются четкие отрицательные аномалии, а ее границы совпадают с большими линейными градиентами поля силы тяжести и полосовыми магнитными максимумами.

В результате анализа мощностей и фаций антропогенных, мезозойских и палеозойских отложений [28, 73] можно заключить, что рассмотренный новейший прогиб – древняя структура, претерпевшая унаследованное развитие в течение, по крайней мере, мезо-кайнозойского времени. В позднем антропогене произошло сокращение площади новейшей структуры, связанное с поднятием Адзвинского (см. ниже) вала, но и в настоящее время отмечаются геоморфологические показатели интенсивного прогибания его северной оконечности.

Адзвинский мегавал – сложнопостроенная крупная новейшая структура, имеющая северо-восточное простирание, и в большей своей части совпадающая по площади с древним палеозойско-мезозойским дизъюнктивным мегавалом.

Территориально центральная часть мегавала совпадает с грядой Чернышева. Новейшей структуре рассматриваемого мегавала посвящены многие исследования [26, 28, 73].

При характеристике Адзвинского мегавала мы остановимся лишь на его основных чертах.

Мегавал сложен средне-верхнепалеозойскими и триасовыми породами, на которых в ряде случаев с угловым и стратиграфическим несогласием залегают верхнеюрские образования. Древние породы и перекрывающие их мезо-кайнозойские осадки на большей территории структуры смяты в крутые, асимметричные и часто перевернутые складки. Складчатость постепенно затухает в северо-западном направлении от наиболее приподнятой части мегавала.

Современный структурный план рассматриваемой площади, "заложенный" еще в пермо-триасовое время, начал свое окончательное формирование только со среднеюрского этапа.

На большей площади мегавала, кроме его северо-западной части, как крупные, так и локальные древние структуры, обнажены и прямо выражены в рельефе.

Мощность антропогенных осадков, имеющих яркие черты "сводо-

вого типа разреза" [49, 73, 80] различна – от нуля до 200 м.

Структура прекрасно выражена в геоморфологических характеристиках, определяющих интенсивное новейшее поднятие.

По поверхности доантропогенных пород мегавал приподнят в южной и центральной части. Ось его ундулирует в северо-восточном направлении. Центральные площади структуры представляют собой сложный приподнятый горст, ограниченный обновленными и выраженными в рельефе и рыхлом чехле глубинными разломами. Последние на всей рассматриваемой территории трассируются по четким, вышеперечисленным (с. 48–49) признакам и выходам термальных и минерализованных вод.

В пределах новейшего Адзвинского мегавала выделяются Макарихинский (Неруосский) вал, Усинский прогиб и дизъюнктивный вал (сложный горст) Чернышова. На севере к этой крупной структуре примыкает вал (горст) Чернова.

Макарихинский вал выражен в рельефе и особенностях разреза рыхлых отложений. В его пределах на поверхность выходят породы мезозойского возраста (рр. Макариха, Нерую и др.). Абсолютная амплитуда позднеантропогенного поднятия, вычисленная по деформациям геоморфологических уровней и маркирующих горизонтов антропогенной толщи, достигает 100 м. Относительное поднятие вала по деформированной доантропогенной поверхности равно 60–70 м.

Вал имеет полное совпадение по площади со структурой в палеозойском осадочном чехле и фундаменте.

Все локальные поднятия в пределах вала (Макарихинские, Салюкинские и др.) активизированы в новейшее время и находят отражение в геоморфологических и морфометрических показателях, перечисленных для вышерассмотренных морфоструктур (с. 48).

Новейший Усинский прогиб, в пределах которого мощность рыхлых отложений превышает 100 м, разделяет Макарихинский вал и горст Чернышова. Ось прогиба погружается в юго-западном направлении. Структура выражена в современном рельефе. В северо-восточной и центральной ее частях наблюдаются четкие геолого-геоморфологические показатели молодого опускания.

Прогиб, так же как и расположенное и совпадающее по площади со структурой в палеозойском чехле Кушшорское поднятие, хорошо выражены в деформированной доантропогенной поверхности.

Относительная амплитуда погружения площади прогиба, определенная по этой поверхности, равна 40–45 м. Та же амплитуда поднятия Кушшорской структуры не превышает 20 м. В фундаменте прогибу соответствует желоб с глубинами до 7 км.

Горст Чернышова прекрасно выражен в рельефе серией антиклинально изогнутых, платообразных возвышенностей, ограниченных структурно-абразионными уступами. Возвышенности пространственно совпадают с обнаженными палеозойскими структурами.

Поднятия в пределах вала (горста) Чернышова нередко расположены кулисообразно и разделены "живущими" разломами. Многие новейшие нарушения являются "оперяющими" по отношению к глубинным дизъюнктивам.

Абсолютная амплитуда новейшего воздымания вала (горста) Чернышова в отдельных местах превышает 150 м, тогда как относительная — 60–80 м. В фундаменте рассмотренному валу соответствует крупный горстообразный выступ.

Вал (горст) Чернова примыкает к Адзевинскому мегавалу на севере и имеет северо-западное простирание. Выделяется он по тем же геолого-геоморфологическим показателям, что и горст Чернышова. В рельефе наиболее хорошо выражены его восточно-юго-восточные и центральные площади (Вашуткинское поднятие).

Северо-западная часть вала, несмотря на выходы на поверхность палеозойских отложений, в рельефе и геоморфологических характеристиках выражена хуже. По поверхности доантропогенных пород рассматриваемая структура выражена довольно отчетливо и в плане представлена цепью вытянутых локальных поднятий, расположенных на едином основании. Относительная амплитуда последних уменьшается с юго-востока на северо-запад от 50 до 20–15 м.

Следовательно, ось новейшего вала ундулирует в северо-западном направлении. Вал ограничен и разбит серией глубинных, активизированных разломов, которые находят свое выражение в рельефе и антропогенном чехле.

В фундаменте вала (горсту) Чернова соответствует аналогичный приподнятый горст.

Возраст основной складчатости описываемой территории ранне-среднеюрский. "Время заложения разломов и, видимо, самого горста приурочено к началу триаса, когда по глубоким трещинам происходило излияние базальтов [73], с. 92. Рост горста Чернова продолжался и в новейшее время, но, по-видимому, в позднем антропогене интенсивнее поднимались центральные и восточные площади вала при относительном отставании его северо-западной оконечности.

Адзевинский мегавал характеризуется общим положительным гравитационным полем с отдельными максимумами силы тяжести, в плане совпадающими с локальными новейшими поднятиями.

Исключение представляют крайне северная площадь структуры и осевая часть юга вала Чернышова, где наблюдается четкая обратная зависимость.

Усинский прогиб довольно хорошо сопоставляется с узкой зоной линейных и изометричных локальных минимумов поля силы тяжести.

Макарихинскому валу соответствуют крупные гравитационные положительные аномалии. Границы структуры совпадают с высокими линейными гравимагнитными градиентами.

Вал Чернова также характеризуется положительным гравитационным полем с четкими градиентами по его границам.

Повсеместно в пределах этой положительной структуры наблюдается совпадение локальных новейших поднятий с максимумами поля силы тяжести.

Дизъюнктивные нарушения на площади Адзевинского мегавала повсеместно выражаются в больших линейных градиентах гравитационного поля.

Основные положительные магнитные аномалии в пределах южной и центральной частей всей крупной структуры расположены ортогонально по отношению к направлению осей палеозойских и новейших поднятий. По-видимому, они отражают внутреннюю структуру фундамента. Отдельные магнитные максимумы, особенно в северной части мегавала, вблизи горста Чернова, совпадают с локальными неотектоническими поднятиями, в ядре которых, очевидно, находятся интрузии основных и ультраосновных пород триасового времени.

Глубина до магнитовозмущающих масс в пределах осевой части мегавала (горст Чернышова), по данным Б.Г. Должанского (1971), различна — от 0,5 до 1 км. Та же глубина в соседней Косью-Роговской впадине (новейшем прогибе) составляет 10–14 км.

Косью-Роговской прогиб расположен в бассейнах р.р. Роговая и Косью и ограничен Адзевинским мегавалом, Конкомльским валом и валом Чернова. На юге и юго-востоке он примыкает к Уральскому краю.

Прогиб имеет четкие геолого-геоморфологические и орографические границы и хорошо выражен в рельефе и по поверхности доантропогенных пород. Площадь новейшей структуры значительно меньше площади аналогичной впадины, выделяемой по поверхности карбонатного палеозоя.

На рассматриваемой территории и особенно в ее юго-западной части наблюдается полный комплекс геоморфологических и морфометрических показателей погружения: преобладают аккумулятивные террасы, много пойменных и каргинских ($Ап_3$) реликтовых озер, обширных

болотных массивов. Долины рек широки и врезаются относительно неглубоко, устья притоков главных рек подтоплены.

Мощность рыхлых осадков, представленных в основном в глинистых морских и лагунарных фациях, достигает 160–230 м.

Прогиб имеет относительно крутые, осложненные новейшими тектоническими разломами борта. Восточные его склоны более пологи. Осевая, наиболее погруженная часть структуры, представляет собой узкую синклинали, ундулирующую на юго-запад и замыкающуюся на северо-востоке.

Тектонические нарушения по бортам прогиба и в его центральной части располагаются в плане кулисообразно, а на севере имеют субширотное направление. Трассируются они по вышеперечисленным геолого-геоморфологическим показателям.

Основываясь на имеющихся данных о распределении мощностей и фаций антропогенных осадков (Рахманов, Матвеева, 1966; Алексеев и др., 1968), можно, по-видимому, говорить об унаследованном в течение всего новейшего времени опускании осевой и южной части прогиба. Крайне северная площадь структуры, напротив, отставала в движениях отрицательного знака, а с конца среднего антропогена начала интенсивно подниматься. В ряде случаев поднятие шло перпендикулярно оси прогиба (Верхне-Роговское поднятие, по В.И.Алексееву и др., 1968).

Относительная результирующая амплитуда опускания прогиба за новейшее время превышает 60 м, а только за позднеантропогенное время – достигает 20 м.

На севере структуры те же амплитуды локальных поднятий равны 20 и 15 м.

Прогиб выражен в палеозойском осадочном чехле и по поверхности фундамента, глубины до которого достигают 7 км (Должанский, 1971). Ось новейшей структуры сдвинута на запад по отношению к наиболее погруженным частям древней впадины.

Судя по мощностям и фациям палеозойских и мезозойских отложений [26, 28, 73, 27], рассмотренный прогиб – структура древняя, унаследованная, лишь обновленная в неоген-антропогенное время.

По площади Косью-Роговской прогиб совпадает с напряженным отрицательным гравитационным полем и положительными магнитными аномалиями, ортогонально направленными относительно оси новейшей структуры. По-видимому, магнитные аномалии и здесь связаны с естественным составом глубокозалегающего фундамента.

Конкомильский новейший вал примыкает с востока к Косью-Роговскому прогибу, хорошо выражен в современном рельефе и доантропоге-

новой поверхности и имеет северо-восточное простирание.

Состоит он из двух поднятий: Микитюкского и Ручьёвского (Алексеев, 1968).

На площади вала наблюдаются многочисленные геоморфолого-морфометрические показатели интенсивного молодого поднятия. Мощности антропогенных осадков хоть и велики (до 120 м), но относительно сокращены в его сводовой части, где, по данным М.С.Калецкой, 1958, выходят на поверхность породы раннего мела. Новейшие структуры, выделенные по деформациям геоморфологических уровней и маркирующих горизонтов в антропогенной толще и ряду других показателей, наследуют сводовые изгибы пород мелового и палеозойского возрастов и поверхности фундамента с глубинами залегания до 6,5 км.

По данным В.А.Дедеева и П.Н.Сафронова, "конкомильский вал до пересечения его с р.Усой представляет собой продолжение виргирующей складки Ляпинского свода. Далее на восток (по глубоким горизонтам*) он может быть продолжен до Пай-Хоя" [28], с.46.

Относительные амплитуды новейшего поднятия вала до доантропогенной поверхности увеличиваются в северо-восточном направлении от 20 до 60 м.

Рассматриваемая структура совпадает по площади с общим отрицательным гравитационным полем. Отдельным, наиболее интенсивным новейшим поднятием, соответствуют относительно повышенные аномалии силы тяжести (Минитюкская структура).

Новейшие разломы в южной части вала приурочены к гравитационным градиентам и к зонам смены положительных и отрицательных аномалий силы тяжести, имеющих линейные направления.

Магнитное поле в пределах вала положительное, общее его простирание согласуется с направлением структуры, но четкой закономерной связи между отдельными аномалиями и локальными морфоструктурами не наблюдается.

Лемвинский прогиб примыкает с востока к рассмотренному выше валу, хорошо выражен в современном рельефе крупным понижением и имеет северо-восточное простирание.

Мощность антропогенных осадков, разрез которых имеет черты "впадинного типа" [49, 79], превышает 100 м. Границы прогиба совпадают с рядом новейших разломов, трассируемых по линейным структурным уступам.

В настоящее время на площади структуры наблюдаются геомор-

* Примечание А.Ференс-Сороцкого.

Фологические показатели молодого поднятия, хотя до доантропогеновой поверхности она хорошо выражена как отрицательная форма с относительными амплитудами до 40 м. По-видимому, здесь имеет место частичная инверсия, начавшаяся с конца позднеантропогенового времени. По поверхностям карбонатного комплекса палеозоя и фундамента новейшей структуре соответствует крупный прогиб с глубинами в 2,5 и 9 км соответственно.

На рассматриваемой площади регистрируется отрицательное гравитационное поле. Магнитное поле в ее пределах - разнозначно. Западная его часть совпадает с положительными, а восточная - с отрицательными магнитными аномалиями. Отдельным локальным поднятиям соответствуют в плане относительно положительные осложнения магнитного и гравитационного полей. Новейшие дизъюнктивы, по-видимому, не имеют глубинной природы, так как не находят своего отражения в гравимагнитных полях.

Коротайхинская впадина расположена в бассейне р.Коротайха и имеет Пайхойское простираие. Она хорошо выражена в современном рельефе и доантропогеновой поверхности, относительная амплитуда погружения структуры по которой равна 80-100 м.

В пределах впадины отмечаются четкие геоморфолого-морфометрические показатели позднеантропогенового и современного опускания, аналогичные вышерассмотренным для других отрицательных новейших структур. Малоамплитудным (до 20 м) поднятием впадина разделена на две части: северо-западную и юго-восточную. Граница с Пай-Хоем осложнена новейшими разломами, представленными в рельефе структурными линейными уступами.

В северо-западной приморской оконечности структуры мощность рыхлых осадков превышает 120 м. Здесь преобладают глинистые ледниково-морские и морские фации.

Новейшая впадина имеет прямое отражение по поверхности карбонатного палеозоя и фундамента, но площадь ее, как и почти всех отрицательных структур, сильно сокращена. Ось новейшей впадины сдвинута на запад.

Наиболее погруженные части глубинной древней впадины (до 9км) расположены под крупным инверсионным новейшим (позднеантропогеновым) поднятием, примыкающим к Пай-Хойской гряде.

Площадь Коротайхинской структуры характеризуется отрицательным гравитационным полем, совпадающим с нею в плане и по простираию.

Локальные новейшие поднятия и разломы в поле силы тяжести

выражены аналогично описанному при характеристике большинства структур. В восточной части впадины наблюдается положительное магнитное поле, а в западной - отрицательное. Смена знака полей прослеживается вдоль оси новейшей структуры, что позволяет предполагать наличие здесь глубинного "залеченного" нарушения. Соответствие между локальными магнитными максимумами и небольшими морфоструктурами в пределах рассмотренной впадины очень слабое.

Воркутская ступень расположена в северо-восточном углу Печорской синеклизы и с севера и востока ограничена Пай-Хоем и Уралом. В рельефе и по доантропогеновой поверхности структура выражена крупным возвышенным массивом, в пределах которого наблюдаются геоморфологические признаки новейшего поднятия.

Разрез рыхлых осадков сильно сокращен в мощности. По границам ступени регистрируются крупные дислокации антропогеновых осадков (Афанасьев, 1964).

Рассматриваемая новейшая структура - инверсионная. В фундаменте здесь наблюдается крупная котловина с глубинами до 14 км. Аналогичное опускание отмечается и по глубоким горизонтам палеозойских пород.

Площади ступени, и особенно ее центральной части, соответствует положительное гравитационное поле.

Небольшие морфоструктуры по площади и простираию совпадают с локальными положительными аномалиями силы тяжести. Магнитное поле в целом - отрицательное и лишь в северной части ступени - положительное. Наблюдается плановая связь простираий положительных магнитных аномалий и локальных морфоструктур.

Новейшие дизъюнктивы хорошо совпадают с градиентами гравитационного поля.

Исходя из всего вышеизложенного, можно сделать следующие заключения:

В пределах Печорской синеклизы выделяются как унаследованные, так и новообразованные морфоструктуры.

Почти все крупные (I-го и частично II-го порядка) новейшие структуры находят то или иное выражение в нижнем структурном подэтаже и по поверхности фундамента и являются, таким образом, унаследованными. Исключение представляет Большеземельский мегавал, который является новообразованным и пересекает ряд древних тектонических элементов. Некоторые структуры II-го порядка также новообразованы.

Все структуры первого порядка, наибольшее число структур вто-

рого порядка (70%) и значительное число локальных морфоструктур (55-60%) находят свое прямое отражение в гравитационных полях.

В пределах Печорской синеклизы наблюдаются большие мощности плотных карбонатных палеозойских пород, которые создают значительный гравитационный эффект. Гравитационные аномалии, таким образом, почти целиком зависят от структуры осадочного чехла. Исходя из этого, можно предположить, что в большинстве случаев новейшие морфоструктуры отражают поднятия и опускания в палеозойском осадочном чехле.

Крупные новейшие структуры в магнитных полях выражаются гораздо хуже, чем в гравитационных.

В юго-западной части синеклизы, в пределах регионального магнитного минимума, выраженность новейших морфоструктур в магнитных аномалиях хуже, чем в северной половине рассмотренной территории. Отмеченный факт связан, по-видимому, с тем, что в северной части синеклизы из-за большей ее мобильности в пермо-триасовое время регистрировалась активная магматическая деятельность по глубинным разломам.

Высокая мезо-кайнозойская мобильность этой территории обусловила рост древних интрузий по разломам и последующее образование над ними новейших морфоструктур.

В пределах Печорской синеклизы до 60% новейших локальных структур по площади совпадают с замкнутыми локальными магнитными максимумами и расположены над глубинными зонами тектонических нарушений.

Образование высокоамплитудных локальных морфоструктур, вероятно, вызвано движениями по разломам блоков фундамента.

Новейшие дизъюнктивы в зонах большой неоген-антропогенной тектонической активности (Тиман, Печоро-Кожвинский вал и краевые части синеклизы) в подавляющем большинстве совпадают с четкими гравитационными и магнитными градиентами и линейными положительными аномалиями.

Указанный факт подчеркивает глубинную природу новейших нарушений в этих местах.

В остальной части синеклизы, в большинстве своем, новейшие разломы являются либо "опережающими" по отношению к глубинным нарушениям, либо приурочены к границам локальных моногенных гравитационных аномалий. Последние, как правило, отражают интрузии различной величины.

Некоторая часть (до 30%) новейших разломов не находят свое-

го выражения в гравимагнитных полях. По-видимому, эти нарушения поверхностны и не проникают глубже мезо-кайнозойской осадочной толщи.

Ференс-Сороцкий А. А., Удот Г. Д. (ВНИГРИ)

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ВЫРАЖЕННОСТИ
ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР И ПРИУРОЧЕННЫХ К НИМ МЕСТОРОЖДЕНИИ
НЕФТИ И ГАЗА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Как справедливо указывает С.К.Горелов [24], с.3 "Специфика геоморфологического анализа нефтегазоносных территорий определяется тем, что важнейшей задачей исследований служит прогноз глубинных структур, поскольку они контролируют размещение промышленных залежей нефти и газа".

Геоморфологический анализ позволяет выявить динамику структур в последние этапы геологической истории, дать оценку новейшей активности структур.

В настоящей работе приводятся результаты решения обратной задачи: выявление геоморфологической выраженности локальных структур осадочного чехла и приуроченных к ним месторождений нефти и газа на территории Тимано-Печорской провинции.

Рельеф является производным от взаимодействия двух факторов: тектонического и экзогенного, при ведущей роли первого [24, 51, 52], [56]. Как показали многолетние исследования авторов, этот факт является справедливым и в отношении геоморфологической выраженности локальных структур осадочного чехла и приуроченных к ним месторождений нефти и газа. В ходе работы по выявлению новейших структур на исследованной территории был использован комплекс геолого-геоморфологических показателей молодых движений, разработанный во ВНИГРИ, УТГУ, МГУ, НИЛЗарубежгеологии и целом ряде других организаций. [15, 26, 56, 73] и известный по литературным данным [10, 15, 51, 56, 83].

Выявление амплитуд новейших и позднеантропогенных движений в пределах локальных морфоструктур производилось по деформированной донеогеновой поверхности [55, 56], руководящим геоморфологическим уровням и маркирующим горизонтам в антропогенной толще [14, 15, 16, 26], а также по морфометрическим данным [9, 42, 74, 82].

Активизация локальных структур осадочного чехла в новейший и позднеантропогенный тектонические этапы в рельефе выразилась различно. Последнее зависело не только от интенсивности новейших

движений в отдельных районах провинции, но и от длительности их проявления (табл.2).

По-видимому, наибольший комплекс орографических и геоморфологических показателей поднятия, наблюдаемый на площади той или иной структуры, является качественным признаком ее наибольшей активности. Напротив, один или два геоморфологических показателя поднятия или отсутствие их - позволяют предполагать малую активность или пассивность структуры в неоген-антропогенное время,

Наиболее показательным признаком активности структуры в новейший тектонический этап является ее орографическая выраженность (прямой рельеф по Мещерякову [51]). Примерами таких структур могут служить Западно-Табукское, Ярбиягинское, Хосолтинское, Нижне- и Верхне-Омринские, Эшмесское, Рудянское, Северо-Шапкинское и др. поднятия). Следует подчеркнуть, что на исследованной территории из 264 наиболее обоснованных структур 131 поднятие (т.е. 50%) прямо выражено орографически при 100% совпадении площадей с крупной возвышенностью. К этому же типу поднятий можно отнести и структуры, выраженные по "тектоническому рельефу" [42].

Активные поднятия, выявленные по "альтиметрическому способу" [74, 76] "метода морфоизогипс" (Шубина, Аристархова, 1965), также в большинстве случаев совпадают с повышенным водораздельным рельефом. Но в этом случае, учитывая большую точность способа, сюда попадают и структуры осадочного чехла, активизация которых сказывалась только на деформациях морских, озерных и речных террасовых уровней, вплоть до высокой поймы (Нарьян-Марское поднятие).

Тем не менее, забегая вперед, следует отметить, что около 70% известных в настоящее время локальных структур выражаются в "альтиметрических построениях" и, следовательно, активны в новейший тектонический этап.

Примерами среднеактивных поднятий, которым по площади соответствует полуобращенный рельеф (поднятие оконтуривается возвышенностями), могут служить Средне-Нерутинская, Сининская, Лемъю-Ираельская, Лемъюская и другие структуры. И, наконец, малоактивными, имеющими обратное выражение в орографии местности, являются Пашнинское, Печоргородское, Мутноматериковое и др. поднятия.

Естественно, что не только прямой, полуобращенный или обращенный рельеф на площади той или иной локальной структуры является показателем ее новейшей тектонической активности. Последнюю определяют и аномалии планового рисунка гидроисстем [82, 92], глубины эрозионного вреза, аномально высокие падения русел рек, нали-

Т а б л и ц а I

Плановые конфигурации долин местных гидросистем в пределах Тимано-Печорской области

чие положительных изгибов площадок структурно-денудационных, морских, озерных и речных террас, увеличение спектра террас на площади поднятия, присутствие врезанных долинных меандр и др. [16, 56, 79]

Все многообразие плановых рисунков местных гидросистем в пределах Тимано-Печорской области можно объединить в несколько групп [82].

В настоящее время на исследованной территории выделяются (табл. I):

1. Радиальные долины и реки (подразделяются на радиально-расходящиеся и радиально-сходящиеся). 2. Серповидные и облекающие долины и реки. 3. Ортогональные системы долин и рек (выделяются линейно-направленные и коленчатые системы долин) и 4. Дендровидные и перистые системы долин и рек (табл. I).

Радиальные долины и реки наблюдаются в различных районах региона. Примером радиально расходящихся рек могут служить долины рр. Мезоль-Яга, Себью-Яга, Ярби-Яха, Пятничиха и др. (А.И. Попов, 1952) радиальный рисунок отдельных ручьев на севере Сибири объясняет влиянием так называемого "крупноблочного" рельефа с серией радиальных трещин, образовавшегося в условиях многолетней мерзлоты грунтов. Радиальным трещинам действительно следуют долины небольших рек. Но в отмеченном случае радиальный рисунок имеет долины довольно крупных рек. Кроме того, в момент зарождения гидросети, по мере падения уровня борéalного бассейна, на исследованной территории вряд ли имела место многолетняя мерзлота, если принять во внимание утепляющее влияние водной толщи.


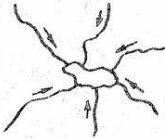






Факт установления в этом районе по гравиметрическим и электроразведочным данным Ярбиягинского локального поднятия позволяет связывать отмеченную плановую конфигурацию рек с новейшими тектоническими движениями положительного знака.

Другим примером может служить гидросеть в районе крупного Лаявожского поднятия с газовым месторождением, выявленного сейсморазведкой и бурением по отложениям до карбона включительно в северной части Денисовского прогиба.

Новейшее поднятие хорошо отображается в радиальном растекании рр. Черная, Лчей, Васни-Ю, Нейхабар-Ю и др.

Площади, на которых отмечена радиально-расходящаяся гидросеть, очевидно, испытывали интенсивное новейшее поднятие. В двадцати наблюдаемых случаях указанной конфигурации рек соответствует абсолютная амплитуда верхнеантропогенного поднятия в 60-80 м.*

* Амплитуда подсчитана по деформациям маркирующих геолого-геоморфологических уровней [15].

Группа долин	Тип планового рисунка долин	Рисунок долин	Абсолютная средняя амплитуда позднеантропогенного движения площади	Приуроченность к структурным формам
Радиальные долины и реки	Радиально-расходящиеся (центробежные) долины		+60-80 и метров	Купола, брахиантклинали, изометричные поднятия
	Радиально-сходящиеся (центростремительные) долины		-40-50 и метров	Округлые и изометричные локальные впадины, впадины в пределах прогибов и сводов
Концентрические долины и реки	Серповидные долины		+30 +60 метров	Периклинали валов, структурные носы, купола, изометричные локальные поднятия
	Облекающие (полудужные) участки долин и долины		+20 +40 метров	Валы, структурные носы, изометричные локальные поднятия, периклинали, плакантиклинали
Ортогональные долины и реки	Линейно-направленные долины		от +20 до +80 метров	Валы, дизъюнктивные валы, горсты, грабены. Дизъюнктивные прогибы
	Коленчатые участки долин и долины		от +20 до +80 метров	Валы, дизъюнктивные валы, сложные горсты, ступени, сложные грабены
Дендровидные долины и реки	Дендровидные гидросистемы		от 0 до -20	Депрессии, прогибы, крупные впадины, изометричные своды
	Перистые гидросистемы		от 0 до +20 м	Структурные наклонные ступени, крылья валов, борты прогибов.

Радиально-сходящиеся долины и реки (центростремительные) обычно наблюдаются на площади локальных впадин в пределах сводов или крупных прогибов. Указанный рисунок гидросети обычно обусловлен интенсивным опусканием площади впадины. Нередко в центре впадины находится озеро (оз. Долгое и оз. Ласутей-ты в Малоземельской тундре). Амплитуда опускания за поздний антропоген достигает 50-40 м.

Серповидные и облегающие долины и реки. Примером рек такой плановой конфигурации могут служить Седуяха, Уъяр-Яга, Табысь-Яга, система рек Ласутей-Нерута, Урер-Яга, Черпаю, Полверю, Хильчю и многие другие. Во всех отмеченных случаях на участках, оконтуриваемых долинами упомянутых рек, по геологическим и геофизическим данным, выделяются локальные структуры (Седуяхинская, Табысь-Ягинская, Уъяр-Ягинская, Нерутинская, Хосолтинская, Хильчювская и др.).

Трудно предположить, что серповидная конфигурация рек во всех случаях предопределена литологией доантропогенных пород.

Очевидно, она обусловлена также и ростом локальных структур в новейшее время. Это подтверждается целым рядом геолого-геоморфологических признаков, указывающих на тектоническое поднятие [30].

По-видимому, новейшее поднятие указанных участков было длительным и достаточно интенсивным. В этом случае реки смогли постепенно "нащупать" свой путь, не образуя antecedentных долин. Определенную роль сыграл и гравитационный эффект поднятия.* Интересно отметить, что устья и истоки серповидных рек расположены довольно близко друг от друга. Так, истоки реки Табысь-Яга, например, расположены в 12 км от устья при длине всей реки в 30-32 км, а истоки р. Морю - в 65 км от устья при длине реки в 290 км.

Примером такого же длительного и среднеинтенсивного поднятия, по всей вероятности, может служить воздымание Вольминского вала на юге Большеземельской тундры. По-видимому, этим новейшим поднятием в известной мере предопределена облегающая конфигурация широтного колена р. Печоры.

Примерами структур, переклинали которых "облекаются" дугообразными долинами р. Ортина и верховьев рр. Хальмерью - Ярей-Шор, являются Ванейвское и Северо-Шапкиноское поднятия. Расположенная в южной части Шапкино-Юрьянского вала Верхне-Серчейская структура с севера и запада оконтуривается изгибом долины р. Серчей-Ю и т.д.

* Гравитационный эффект поднятия выражается в увеличении аномалии силы тяжести на площади поднятия и притягивании аномалией водного потока.

Эмпирически выведено, что амплитуда позднеантропогенного поднятия площадей, оконтуриваемых изгибами долин реки или серповидными долинами, колеблется от 30 до 60 м. Из вышеизложенного следует, что перечисленные плановые конфигурации рек помогают определить не только площадь поднятия, но и относительную его интенсивность.

Ортогональные системы долин и рек. Развитие долин такого типа предопределено не только характером доантропогенного рельефа и структурными особенностями поверхности доантропогенных пород, но и локальными новейшими тектоническими движениями. Не случайно большинство рек с линейной или коленчатой конфигурацией долин наследует направление либо зон тектонических нарушений, либо отдельных разломов. Река Вельт, например, приурочена к крупной зоне Оксинского нарушения в Малоземельской тундре; река Индига направлена параллельно серии разломов, вдоль северной оконечности Тимана.

Верховья р. Мал. Роговой и долины рр. Лек-Нерцета, Большая Нерцета, участки долины р. Адзъва (Тальбейская зона и др.) приурочены к тектоническим нарушениям, осложняющим борта и центральные части гряды Чернышева.

Линейно-вытянутые и коленчатые долины развиты не только в районах горного обрамления, но и в областях развития мощного чехла антропогенных осадков. Возможно, что и такие реки как Сяма-Ю, Нойю, широтное колено р. Колвы, участки нижнего течения рек Урер-Яга, Морю и другие, имеющие строго линейные долины, тоже приурочены к тектоническим нарушениям. Подтверждением этого являются линейные магнитные аномалии и высокие градиенты гравитационных аномалий в этих районах.

Несомненно, что развитие рек указанной конфигурации предопределено новейшими тектоническими движениями по разломам. В противном случае реки в своем развитии не смогли бы "уловить" ослабленные зоны нарушений сплошности пород. Новейшая и современная жизнь указанных разломов подтверждается в ряде мест выходами глубинных термальных и минерализованных вод и спонтанных газов (р. р. Мутная, Лебедь, Серед-Седей-Яга, Шарапуша, Пыыва-Шор, Юнко-Шор, Адзъва и др.), зонами гравитационных и тектонических дислокаций осадков антропогена и др. Часто локальные структуры оконтуриваются ортогональными системами долин рек (Микитюское, Хаседохардское, Хорейверское, Рудянское, Шапкинское и др. поднятия).

Абсолютная амплитуда позднеантропогенного поднятия площа-

дей, оконтурированных линейными или коленчатыми долинами, различна - от 20 до 80 м. Факт этот зависит, очевидно, от интенсивности и длительности движения по разломам.

Аномалии планового рисунка гидросети, как правило, наблюдаются на локальных структурах, имеющих прямой или полуобращенный рельеф (Зап.Табукское, Макарихинские, Харьягинские, Омринские и др. поднятия). Но не исключены случаи, когда аномалии рисунка гидросети прослеживаются на площади поднятий, имеющих "нейтральный" или обращенный рельеф (Печорогородская, Пашнинская и др. структуры). В последних случаях активность таких структур регистрируется по деформациям террасовых речных уровней, врезанным меандрам рек, перепадам в русле и другим признакам положительных движений. Указанные признаки обычно наблюдаются на всех неотектонически активных локальных структурах, но сочетание этих признаков и их количество позволяет выделить высокоактивные, среднеактивные и малоактивные поднятия. Это подразделение качественное. Количественные характеристики активности структур зависят от их новейших и позднеантропогенных амплитуд и процента прироста общих амплитуд в неоген-антропогенное время (таблицы 2 и 3).

Большое значение для определения новейшей активности локальных поднятий имеет глубина эрозионного расчленения в их пределах. Так, аномально глубокие врез гидросети наблюдаются на площади или по границам целого ряда структур (около 79% неотектонически активных поднятий). Так, например, глубина эрозионного вреза достигает в пределах Великовисочного поднятия 100 м, Хильчурского - 40-58 м, Макарихинских - 35-48 м, Верхне-Харьягинского - 40 м, Возейского - 45 и т.п.

Деформации террасовых уровней различного генезиса наблюдаются в пределах всех выделенных и проанализированных новейших морфо-структур, в той или иной мере совпадающих по площади с локальными поднятиями в палеозойском осадочном чехле.

Примерами поднятий, в пределах которых наблюдаются положительные деформации морских и озерных повърхностей выравнивания, могут служить Возейская, Усинская, Боганская, Макарихинская, Харьягинская и многие другие структуры. Амплитуда таких положительных деформаций различна; от 5-10 до 20-35 м. Деформации речных террасовых комплексов наблюдаются также во многих случаях (Нарьян-Марское, Табукское, Войское, Мутноматериковое, Усино-Кушорское, Пашнинское, Лемьское и Лемь-Ирасльское поднятия и многие другие).

Величина деформаций достигает 3-4 м для пойменных террас; 5-6 м - для первой террасы и даже 10-12 м - для высоких террас.

Таблица 3

Соотношения типа, величины, запасов, приуроченности к зонам фундамента и коэффициента успешности поиска месторождений нефти и газа в локальных структурах Тимано-Печорской области с величиной прироста амплитуд (в %) за позднеантропогенный тектонический этап

№ пп	Наименование показателей	Величина прироста амплитуд (%) локальных структур за позднеантропогенный тектонический этап			Значение общих показателей	Примечание
		Малоактивные: прирост амплитуд до 5%	Среднеактивные: прирост амплитуд от 5 до 20%	Высокоактивные: прирост амплитуд свыше 20%		
1	Всего изучено структур	19 (100%)	20 (100%)	23 (100%)	62 (100%)	
2	Из них непромышленные ("пустые")	6 (32%)	5 (25%)	6 (26%)	17 (27%)	
3	Месторождения нефти и газа	13 (68%)	15 (75%)	17 (74%)	45 (73%)	
4	Коэффициент успешности поиска	0,68	0,75	0,74	0,73	
5	Типы месторождений:					
	а) газовые	3 (21%)	1 (7%)	4 (24%)	8 (12%)	
	б) газо-конденсатные	3 (23%)	-	1 (6%)	4 (9%)	
	в) газо-нефтяные	1 (8%)	4 (26%)	5 (29%)	10 (22%)	
	г) нефтяные	6 (46%)	10 (67%)	7 (41%)	23 (51%)	
6	Типы месторождений по преобладающему флюиду					
	а) газовые	7 (54%)	3 (20%)	8 (47%)	18 (40%)	
	б) нефтяные	6 (46%)	12 (80%)	9 (53%)	27 (60%)	
7	Величина месторождений:					
	а) крупные	2 (15%)	3 (20%)	2 (12%)	7 (15%)	
	б) средние	9 (70%)	8 (53%)	5 (29%)	22 (49%)	
	в) мелкие	2 (15%)	4 (27%)	10 (59%)	16 (36%)	
8	Запасы в процентах:					
	а) общие геологические запасы	66%	20%	14%	100%	
	б) геолог. запасы газа	74%	23%	3%	100%	
	в) геолог. запасы нефти	60%	18%	22%	100%	
9	Соотношение запасов газа и нефти	1 : 1	1 : 1	1 : 7	1 : 1,2	
10	Распределение структур по зонам фундамента и осадочного чехла:					
	а) тектонические "стабильные" зоны	-	9 (45%)	15 (65%)	24 (39%)	
	б) тектонически "мобильные" зоны	19 (100%)	11 (55%)	8 (35%)	38 (61%)	

Аномалии падений рек наблюдаются в большей или меньшей степени в пределах всех известных неотектонически активных структур. По сути дела, на анализе этих данных и разработан "морфометрический метод" [83], получивший в последние годы широкое распространение. Указанные аномалии весьма различны: от I-I,2 м/км в пределах Хыльчужской и Западно-Тобукской структур до 0,4-0,5 м/км на площади таких поднятий, как Ягтыдинское, Южно-Шапкинское, Войвожское и др.

В данной работе не рассматриваются многочисленные особенности разреза рыхлых осадков, наблюдаемые на площади активизированных в неоген-антропогенное время локальных поднятий Тимано-Печорской области [49, 73, 79, 81].

Следует отметить, что в пределах всех изученных локальных структур, активизированных в новейший тектонический этап, наблюдается либо абсолютное, либо относительное сокращение мощности антропогенных осадков и ритмичное строение их разреза [73, 79, 80, 81].

Одним из характерных признаков активности структуры является наличие на ее крыльях, границах или на ее площади зон мелких тектонических, гравитационно-тектонических и псевдотектонических дислокаций в антропогенном чехле [73, 78, 80]. Псевдотектонические дислокации, образованные оползневыми, криотурбационными и другими неотектоническими процессами, опосредованно вызваны новейшими поднятиями той или другой площади структуры.

Примерами поднятий, на границах которых или в их пределах прослеживаются дислокации в рыхлом покрове, могут служить Хыльчужская, Салюкинская, Шапкинская, Харьягинская, Макарихинская структуры и морфоструктуры на площади гряды Чернышова, Тобышского поднятия и Омра-Сойвинского выступа.

Как уже упоминалось, в настоящее время на рассматриваемой территории бурением и сейсморазведочными работами наиболее хорошо изучено 264 локальных поднятия осадочного чехла. Из этого числа структур, принятого за 100%, 131 поднятие в плане полностью совпадает с площадью новейших морфоструктур (100-процентное совпадение площади).

У 54-х структур осадочного чехла наблюдается 70-50-процентное перекрытие площади с новейшими поднятиями.

В зонах положительных новейших движений и в пределах более крупных (второго порядка) новейших морфоструктур расположено 39 поднятий осадочного палеозойского чехла, что составляет 15% от

общего их числа. Таким образом, 224 поднятия прямо или косвенно активны в новейшее время (85% всех структур), 15-20% поднятий осадочного палеозойского чехла расположены в областях новейших погружений или занимают неопределенное положение и почти не выражаются в геолого-геоморфологических показателях.

По-видимому, эти структуры в неоген-антропогенное время были пассивны и не нашли своего выражения в новейшем структурном плане. Из всего изложенного следует, что при структурно-геоморфологических исследованиях возможно выделить только неотектонически активные погребенные структуры осадочного чехла.

В Тимано-Пайхойской провинции в результате структурно-геоморфологических исследований выделено более 200 локальных новейших поднятий. К настоящему времени из всего числа этих структур детальными геофизическими работами (в том числе и сейсморазведкой) и частично бурением проверено около 100 поднятий. Более 70 новейших структур совпали по площади с поднятиями по различным горизонтам осадочного чехла. Уже эти предварительные данные решения прямой задачи показывают, что коэффициент успешности поиска локальных структур по неотектоническим данным достаточно высок. Примерами поднятий осадочного чехла, выделенных впервые и прежде всего в результате исследований новейшей тектоники, а затем подтвержденных сейсморазведкой и бурением, могут служить Возейская (Гыжикинская), Средне- и Верхне-Макарихинская, Харьягинская, Шапкинская, Великовисочная, Лаявожская, Командиршорская, Хыльчужская, Салюкинская, Сандивейская и многие другие структуры. [80, 68, 73, 91, 44, 45].

В настоящее время известно более 62 структур с нефтегазопрооявлениями и приуроченными к ним месторождениями нефти и газа.

Нами на первом этапе работ было проанализировано 39 месторождений нефти и газа. Двенадцать структур с проявлениями нефти и газа находятся в зонах новейших "живущих" разломов, а 16 - приурочено к древним глубинным разломам. Из 39 анализированных месторождений - 22 (57%) полностью совпадают с новейшими структурами по площади (перекрытие 100%), 17 месторождений лишь частично в плане совпадают с молодыми морфоструктурами (перекрытие площади до 50%).

В результате последующих работ были изучены геоморфологическая выраженность, и новейшие позднеантропогенные амплитуды 62 структур с месторождениями нефти и газа и отдельными нефтегазопрооявлениями. Изученные структуры по степени их неотектонической активности, как указывалось выше, условно разделены на три группы: мало-, средне- и высокоактивные.

Активность структур выражена в процентах их прироста за позднеантропогенное время по отношению к максимальной амплитуде (табл.3) в палеозойских отложениях. К мало-, средне- и высокоактивным отнесены структуры с приростами соответственно до 5, более 5, до 20, и свыше 20%.

Число поднятий во всех группах примерно одинаково (соответственно - 19, 20, 23).

Небольшое увеличение высокоактивных форм, вероятно, связано с общим дифференцированным поднятием Тимано-Печорской области в позднем антропогене [73, 79, 80]. Следует сразу же подчеркнуть и отметить, что изученность рассматриваемой территории крайне неравномерна. Наиболее изучены ее южные и центральные площади, хуже всего северные и крайне северные районы. Поэтому все статистические выкладки в некоторой мере условны, а выводы носят предварительный характер. Сопоставление выделенных групп структур и их нефтегазоносности на сегодняшней степени изученности показывает, что число "пустых" форм среди мало-, средне- и высокоактивных структур почти не различается (6, 5, 6). Однако количество установленных месторождений закономерно увеличивается в сторону высокоактивных структур и составляет соответственно 13, 15, 17. При этом значения коэффициентов успешности поисков месторождений нефти и газа (отношение числа месторождений к общему числу изученных структур) для первой группы также несколько ниже, чем для двух других групп структур.

Сравнение неотектонической активности структур и типов месторождений по флюидам показывает, что газовые и газоконденсатные месторождения чаще встречаются на мало- и высокоактивных, газонефтяные - на средне- и высокоактивных, а нефтяные - на среднеактивных формах.

По преобладающему (газовому или нефтяному) флюиду месторождения распределяются аналогично, т.е. скоплений газообразных углеводородов больше на мало- и высокоактивных, а жидких - на среднеактивных структурах.

Крупные и средние месторождения чаще встречаются на мало- и среднеактивных (15, 20 против 12% и 70, 53 против 29%), а мелкие - на высокоактивных структурах (59%).

К малоактивным (т.е. имеющим малый прирост амплитуд в позднеантропогенное время) формам приурочены такие крупные месторождения, как Усинское нефтяное и Вуктылское газоконденсатное; к среднеактивным - Пашнинское нефтяное, Лаявожское газовое и Южно-Шапкинское газо-нефтяное, а к высокоактивным - Ярегское и Западно-

Табукское нефтяные. Не следует забывать, что в предпринятом анализе используются данные о приросте амплитуд (т.е. активности) только за позднеантропогенное время. Прирост амплитуд высчитывается от максимальных амплитуд - структур, которые весьма различны из-за разной мобильности той или иной площади и разного возраста отложений, по которым вычислено относительное поднятие. Таким образом, подразделение новейших структур по величинам прироста амплитуд на три категории активности весьма условно. Очевидно, что по величине прироста амплитуд за весь новейший тектонический этап, а также по выраженности структур в рельефе разделение их по группам активности будет несколько иное. По отмеченным показателям некоторые структуры по активности переходят на порядок выше (Усинское месторождение), а другие (Пашнинское месторождение) - на порядок ниже.

Суммарные общие геологические запасы провинции (без ряда районов северных областей), как и запасы газа и нефти, преобладают на малоактивных структурах (66, 74 и 60%).

Показательно, что для высокоактивных структур запасы газообразных углеводородов в семь раз меньше объема жидких, в то время как на прочих структурах они почти равны. Данное обстоятельство свидетельствует в пользу предположения о неспособности высокоактивных форм, претерпевших в южных и части центральных районов территории длительное преимущественное поднятие в течение мезо-кайнозой, удерживать сравнительно более подвижные газообразные углеводороды. Напротив, в северных районах, по-видимому, будет наблюдаться обратное соотношение. На высокоактивных формах газообразные флюиды будут значительно преобладать над жидкими. Это предположение основывается на том, что северные районы в течение мезо-кайнозой испытывали преобладающее опускание и только с конца среднего антропогена и особенно позднего антропогена начали интенсивно подниматься. Такое, хотя и интенсивное поднятие, способствовало миграции жидких углеводородов вверх по разрезу, но не приводило к гидрогеологической полной раскрытости. Наличие Лаявожского газового месторождения на севере рассматриваемого региона является частичным подтверждением этого предположения.

Аналогичные газовые месторождения находятся в сходных геологических условиях на севере Западной Сибири (Тазовское, Губкинское, Ямбургское). Меньшая продуктивность средне- и высокоактивных структур с учетом их длительного преобладающего поднятия в течение мезо-кайнозой в южной половине провинции может быть обусловлена как повышенной их раскрытостью, способствующей разрушению от-

носителем более древних скоплений нефти и газа, так и наличием более молодых ловушек, не успевших заполниться углеводородами.

Вероятно, оба эти фактора действуют в указанных районах одновременно.

Анализ распределения выделенных групп структур по зонам с условно различной тектонической интенсивностью фундамента и осадочного чехла за всю историю формирования последнего показывает, что к "стабильным" зонам приурочены только средне- и высокоактивные формы. Этот факт связывается, по-видимому, с еще недостаточной изученностью областей со сравнительно спокойным тектоническим режимом.

Для "мобильных" зон наблюдается уменьшение числа структур по мере увеличения их активности. Так мало-, средне- и высокоактивных форм присутствует соответственно [19, II, 8]. Данный вывод опять же относится к южным районам провинции. При этом следует подчеркнуть, что условная большая или меньшая мобильность зон фундамента подразумевает время его доновейшего развития [77].

Для северных районов провинции характерно, напротив, наличие высокоактивных форм на мобильном основании Печоро-Кожвинского, Шапкино-Юрьянского и Колвинского валов. Примерами таких поднятий могут служить: Северо-Харьгинская - 47%, Возейская - 20%, Шапкинская - 25%, Северо-Шапкинская - 30%, Северо-Хылчюская - 30% прироста амплитуд за позднеантропогенное время.

Указанное выше распределение структур по зонам для южных районов - явление нормальное, поскольку малоактивных, как и малоамплитудных, структур большинство на всей территории Тимано-Печорской провинции.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1) Геоморфологическая выраженность структур осадочного чехла и приуроченных к ним месторождений нефти и газа наблюдается в 70% случаев.

Неотектонически активны более 70% локальных структур осадочного чехла.

2) Число структур мало-, средне- и высокоактивных в неотектоническом отношении примерно одинаково.

3) Продуктивность выделенных групп структур по числу установленных месторождений нефти и газа также мало отличается.

4) По объему общих геологических запасов газа и нефти наиболее перспективны малоактивные формы.

5) Высокоактивные структуры юга изученной территории харак-

теризуются меньшими запасами, особенно газа.

6) Формирование большинства месторождений происходило в допозднеантропогенное время.

Литература

1. Арманд А.Д. Очерк формирования рельефа и четвертичных отложений Хибинских тундр. - В сб.: Вопросы геоморфологии и геологии осадочного покрова Кольского полуострова. I. Апатиты, 1960, с.11-18.
2. Архангельский А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. - Труды XIII Межд.геолог.конгресс.т.2, М.-Л., 1937.
3. Афанасьев Б.Л. Неотектоника Печорского угольного бассейна и прилегающих районов Северного Приуралья. В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым северо-востока Европейской части СССР. Вып.1, М. Госгеолтехиздат, 1961, с.84-89.
4. Афанасьев Б.Л. О возрасте речных террас Большеземельской тундры. - В сб.: Кайнозойский покров Большеземельской тундры. М. Изд. МГУ, 1963, с.4-11.
5. Афанасьев Б.Л., Белкин В.И. О третичном возрасте нижних горизонтов рыхлого покрова Большеземельской тундры. - "Сов.геология", т.1965, № 6, с.143-149.
6. Башилов В.И. Результаты структурно-геоморфологических исследований юго-восточной части Мезенской впадины и Западного Притиманья. - В сб.: Структурно-геоморфологические исследования при нефтегазопроисловых работах (Материалы совещания), Л., 1969 с.163-165.
7. Белкин В.И., Зархидзе В.С., Семенов И.Н. Кайнозойский покров севера Тимано-Уральской области. - В сб.: Геология кайнозоя севера европейской части СССР. М., Изд.МГУ, 1966, с.38-56.
8. Белоусов В.В. Основные вопросы геотектоники. М., Госгеолтехиздат, 1954, с.591.
9. Берлянт А.М. Опыт количественного изучения неотектоники путем морфометрической реконструкции первичного рельефа. Изд-во АН СССР, сер.геогр.1965, № 1, с.107-112.
10. Берлянт А.М. Отражение новейших тектонических движений в орографии Большеземельской тундры. - Вестн.МГУ, сер.геогр.№ 4, 1966, с.58-65.
11. Берлянт А.М. Закономерности в соотношении новейших и древних тектонических структур на севере Печорской низменности. - "Советская геология", 1969, № 1, с.119-120.
12. Берлянт А.М. Неотектоника Тиманской гряды. - В

кн.: Тектоника севера Русской плиты. Труды ВНИГРИ, вып.275, Л., "Недра", 1969, с.118-120.

18. Б р о д И.О., М и р ч и н к М.Ф. Перспективы открытия новой нефтегазоносной области на севере европейской части СССР. Из-я Карельского и Кольского филиалов АН СССР, 1959, № 2, с.9-15.

14. Б ы л и н с к и й Е.Н. Новые данные по стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии бассейна р.Мезени.-ДАН СССР 1962, т.147, № 6, с.1421-1424.

15. Б ы л и н с к и й Е.Н. Методика выявления новейших тектонических движений на севере Русской платформы. - В сб.: Тектонические движения и новейшие структуры земной коры. М., "Недра", 1967, с.146-151.

16. Б ы л и н с к и й Е.Н., Б е р л я н т А.М., К у з н е ц о в Ю.Я. и др. Методические указания по проведению неотектонических исследований при поисках нефти и газа. М., 1968, с.129.

17. Б ы л и н с к и й Е.Н., Н е м е с т н и к о в Ю.Г. и др. Неотектоника Мезенской синеклизы. - В кн.: Тектоника севера Русской плиты. (Тр.ВНИГРИ, вып.275, 1969, с.105-117.

18. Б ы л и н с к и й Е.Н. Трансгрессии четвертичного периода на севере Русской равнины и их соотношение с материковым оледенениями. - В сб.: Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозой. Л., Гидрометиздат, 1970, с.272-276.

19. В о л л о с о в и ч К.К. Материалы для познания основных этапов геологической истории европейского северо-востока в плиоцен-среднем плейстоцене. - В сб.: Геология кайнозоя севера европейской части. Изд. МГУ, М., 1966, с.3-37.

20. Г а ф а р о в Р.А. Строение докембрийского фундамента севера Русской платформы. (Тр.ГИНА, вып.85). Изд-во АН СССР., М., 1963, с.211.

21. Г е р а с и м о в И.П. Структурный анализ рельефа и его содержание. В кн.: Методы геоморфологических исследований. -Мат-лы Всесоюзного совещания по геоморф. и неотектонике Сибири и Дальнего Востока, т.1, Новосибирск, "Наука", 1967, с.7-15.

22. Г о р е л о в С.К. О принципах составления карты новейшей тектоники масштаба 1:1000000. - В кн.: Тектонические движения и новейшие структуры земной коры. М., 1967, с.90-95.

23. Г о р е л о в С.К., Р о з а н о в Л.Н. Роль новейших тектонических движений и морфоструктурного фактора в размещении месторождений нефти и газа. - "Геоморфология", 1970, № 4, с.32-39.

24. Г о р е л о в С.К. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных территорий. М., "Наука", 1972, с.216.

25. Д а н и л о в И.Д. Корреляция плейстоценовых отложений севера Русской равнины и Западной Сибири. - Мат-лы к симпозиуму. Корреляция новейших отложений севера Евразии. Л., ВГО, 1970, с.66-70.

26. Д е д е е в В.А., М а т в е е в а Т.А. и др. Геология и перспективы нефтегазоносности северной части Тимано-Печорской области. (Тр. ВНИГРИ, вып.245). Л., "Недра", 1966, с.255.

27. Д е д е е в В.А., С у л т а н а е в А.А. Стадии развития Предуральяского краевого прогиба. - В сб.: Совещание по проблеме Прогноза. Тезисы докладов. Л., НИИГА, 1966.

28. Д е д е е в В.А., З а п о л ь н о в А.К., К р а т ц О.К., Л у к а ш о в А.Д., С а ф р о н о в П.Н. Сравнительная тектоника Мезенской и Печорской синеклиз. АН СССР ИГ и ГД. Л., "Наука", 1969, с.73.

29. Д е д е е в В.А., С а ф р о н о в П.Н. Альпийские дислокации Печорской впадины. - В сб.: Геология северо-востока европейской части СССР. (Труды ВНИГРИ, вып.303). Л., 1971, с.171-178.

30. Ж у р а в л е в В.С. Сравнительная тектоника экзогональных впадин Русской платформы. - Докл.сов.геол. на XII сессии МГК, пробл.4, М., "Наука", 1964.

31. Ж у р а в л е в В.С. Сравнительная тектоника экзогональных впадин Русской платформы. М., "Наука", 1972.

32. З а г о р с к а я Н.Г., М и л ь к о в а Н.Н. Схема меридиональной корреляции отложений позднего кайнозоя в бассейнах рек Печоры и Камы. - Мат-лы симпозиума "Корреляция новейших отложений севера Евразии ВГО". Л., 1970, с.12-15.

33. З а л о м и н а Н.М. Природные газы Большеземельской тундры. - "Геол.нефти и газа, 1965, № 3, с.39-43.

34. З а н д е р В.Н., Т о м а ш у н а с Ю.И., Б е р к о в с к и й А.Н. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. Л., "Недра", 1967, с.123.

35. З а р х и д з е В.С. К истории развития юго-восточной части Баренцева моря и его фауны с верхнечетвертичного времени. - В сб.: Кайнозойский покров Большеземельской тундры. Изд. МГУ, 1963 с.91-99.

36. З е к к е л ь Я.Д. Геологические исследования в р-не Зимнего берега бассейна Кулоя и низовьев Мезени. Л., Арх.-М., Госгеолгиздат, 1939, с.96 (Тр.Сев.геол.управления, вып.6).

37. З о р и ч е в а А.И. К стратиграфии палеозойских отложений севера Русской платформы. - Мат-лы ВСЕГЕИ, нов.сер., вып.14, 1956сер.

38. Ионин А.С., Каплин П.А., Медведев В.С. Карта современных вертикальных движений берегов морей СССР и геолого-геоморфологические методы их изучения. - В сб.: Современные тектонические движения земной коры. Изд. АН СССР, 1961, с.150-158.
39. Крапивнер Р.Б. О новейшей тектонике Печорской низменности в связи с общими колебательными движениями. - В кн.: Тектонические движения и новейшие стр-ры земной коры. М., 1967, с.201-208.
40. Кузин И.Л. Новейшая тектоника севера Западно-Сибирской низменности. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата г-м наук. Изд. ВНИГРИ, Л., 1963, с.21.
41. Ламакин В.В. Динамические фазы речных долин и аллювиальных отложений. Землеведение. Нов.серия, т.2/42, 1948, с.20-30.
42. Гольбрайх И.Г., Забалуев В.В., Ласточкин А.Н. и др. Морфоструктурные методы изучения тектоники закрытых платформенных нефтегазоносных областей. Л., "Недра", 1968, с.152.
43. Ласточкин А.Н. О неотектонических критериях нефтегазоносности. Изд. ВГО, 1971, № 3, с.201-215.
44. Любимов Б.П. Неотектоника района низовьев р.Печора в четвертичное время. - В сб.: Кайнозойский покров Большеземельской тундры. М., изд. МГУ, 1963, с.74-81.
45. Любимов Б.П. О проявлении новейших тектонических движений на севере Большеземельской тундры. - В сб.: Геология кайнозоя севера европейской части СССР. М., Изд. МГУ, 1966, с.128-137.
46. Люткевич Е.М., Пейсик М.И. Север Русской платформы. (Тр.ВНИГРИ, вып.101, 1957, т.2.
47. Малахов А.А. Геология Среднего Тимана и Западного Притиманья. Л.-Арх.-М., Гостеолгиздат, 1940 (Тр.Сев.геол.управления, вып.6).
48. Малаховский Д.Б., Буслович А.А. Новые данные о происхождении Гдовских дислокаций. - В сб.: Материалы по геол. и полезн.иск. С-Запада РСФСР, № 5, Л., "Недра", 1966.
49. Матвеева Т.А. Кайнозойские отложения. - В кн.: В.А.Дедеев и др. Геология и перспективы нефтегазоносности северо-восточной части Тимано-Печорской области. Л., "Недра", 1966, с.79-90.
50. Матвиевская Н.Д., Журавлев В.С. Печоро-Кожвинский вал. Изд-во ДАН СССР, 1965, т.161, № 4, с.903-906.

51. Мещеряков Ю.Н. Структурная геоморфология равнинных стран. М., 1965, с.366.
52. Мещеряков Ю.А. Центр Европейской части СССР. Неотектоника. В кн.: Геология СССР, т.IV, М., "Недра", 1971.
53. Мещеряков Ю.А. Рельеф СССР, М., 1972, с.470.
54. Наливкин Д.В. Учение о фациях. М., 1956. т.I, 483 т.II, с.366.
55. Николаев Н.И., Шульц С.С. Карта новейшей тектоники СССР. Объяснительная записка. Из-ия Высш.учебных заведений, геология и разведка. М.-1961, № 10, с.3-8.
56. Николаев Н.И. Неотектоника и ее выражение в стр-ре и рельефе территории СССР. М., Гостеолтехиздат, 1962, с.392.
57. Николаев Н.И., Бабак В.И., Медянцева А.П. Вопросы неотектоники Балтийского щита и Норвежских каледонид. - "Сов.геология", 1967, № 3, с.4-24.
58. Никонов А.А., Панасенко Г.Д. О связи новейшей и современной тектоники и сейсмичности северо-востока Фенноскандии. - В.сб.: Современные движения земной коры. Изв.АН СССР, 1963, с.13-19.
59. Никонов А.А. Проблема неотектоники северо-восточной части Балтийского щита. - В сб.: Тектонические движения и новейшие стр-ры земной коры. М., "Недра", 1967, с.191-198.
60. Оффман П.Е. Происхождение Тимана. Из-во АН СССР, вып.58, 1961, с.137.
61. Полканов А.А. Дочетвертичная геология Кольского полуострова и Карелии или наиболее восточной части Фенноскандинавского кристаллического щита. - Труды ХУШ сессии Междунар. геолог.конгресса, т.2, М., Изд-во АН СССР, 1939, с.27-58.
62. Полканов А.А. Геология Хогландия-иотния Балтийского щита (стратиграфия, тектоника, кинематика, магматизм. М.Л., Изд-во АН СССР, 1956, с.117-120 (Тр.ЛГД, вып.6).
63. Попов А.И. Палеогеография плейстоцена Большеземельской тундры. - Вестник МГУ, сер.У (географ.) № 6, 1961, с.30-38.
64. Разницын В.А. Тектоника Южного Тимана. М.-Л., "Наука", 1964, с.150.
65. Разницын В.А. Тектоника Среднего Тимана. - "Наука", 1968, с.220.
66. Решения совещания по классификации платформенных структур (март 1963 г.). Л., Изд. ВНИГРИ, 1963, с.15, 1 табл.
67. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л., 1959, с.665.

68. Сафронов П.Н. Геоморфология и развитие рельефа. В кн.: В.А.Дедеев и др. - Геология и перспективы нефтегазоносности сев. части Тимано-Печорской области. Л., "Недра", 1966, с.90-152.

69. Сафронов П.Н., Ференс - Сороцкий А.А. Опыт корреляции плейстоценовых отложений восточного и западного склонов северной части Тимана. - Мат-лы к симпозиуму Корреляция новейших отложений севера Евразии. Л., ВГО, 1970, с.90-94.

70. Спикарский Т.Н., Кириков В.П. и др. Объяснительная записка к тектонической карте Русской платформы в масштабе 1:1500000, Л., 1972, с.55.

71. Спиридонов М.А. Современные движения и история развития береговой зоны северной части полуострова Канин. 1963 (Тр. ВСЕГЕИ, н.сер., вып.5).

72. Стюарт М.В. Современное молодое тектоническое поднятие побережья Белого и Баренцева морей. - ДАН СССР, 1963, т.153, № 6, с.1415-1417.

73. Тектоника севера Русской плит. (Колл. авторов, под ред. В.А.Дедеева, А.Н.Розанова, С.М.Домрачева. Л., "Недра", 1969, с.155 (Тр.ВНИГРИ, вып.275).

74. Удот Г.Д., Сафронов П.Н. Использование альтиметрических построений при изучении локальных структур Тимано-Печорской провинции. - В сб.: Мат-лы IV Коми республ. молодежи научной конференции. Сыктывкар, 1970, с.124-125.

75. Удот Г.Д. Классификация локальных структур Тимано-Печорской провинции и связь выделенных типов с нефтегазоносностью. В сб.: Мат-лы IV Коми республ. молодежной научн. конференции. Сыктывкар, 1970, с.120-122.

76. Удот Г.Д., Сафронов П.Н. Способ изучения неотектонических движений на локальных структурах. В сб.: Геология северо-востока европейской части СССР. (Л., 1971, с.151-154. (Тр. ВНИГРИ, вып.303).

77. Удот Г.Д., Буданов Г.Ф., Должанский Б.Г. и др. Тектонические критерии нефтегазоносности северо-восточной окраины Русской платформы Д-д на конференции. "Перспективы нефтегазоносности северных районов европейской части СССР", ВНИГРИ Л., 1972, с.21-23.

78. Ференс - Сороцкий А.А. Дислокации в рыхлых четвертичных отложениях севера Печорской низменности, вып.237, 1964, Тр.ВНИГРИ.

79. Ференс - Сороцкий А.А. Критерии выявления, направленность и интенсивность новейших тектонических движений. В кн. (Тр.ВНИГРИ, вып.245) 1966, с.182-191

80. Ференс - Сороцкий А.А. Верхний структурный подъезд (Неотектоника). - В кн.: Дедеев и др. "Геология и перспективы нефтегазоносности северной части Тимано-Печорской области. Л., Недр", 1966, с.182-220.

81. Ференс - Сороцкий А.А., Сафронов П.Н., Берцовская Г.Н. Маркирующие горизонты плейстоцена на севере Печорской низменности. - Мат-лы "к симпозиуму "Корреляция новейших отложений севера Евразии. Л., ВГО, 1970, с.89-90.

82. Ференс - Сороцкий А.А., Сафронов П.Н., Алексеев В.И. Рисунок гидросети как показатель локальных тектонических движений в северной части Печорской низменности. - "Геоморфология", 1972, № 4, с.52-58.

83. Философов В.П. Краткое руководство по морфометрическому методу поисков тектонических структур. - Саратов, 1960, с.93.

84. Хайн В.Е. Общая геотектоника. М., "Недра", 1964, с.479.

85. Цзю З.И. Основные черты тектонического развития Тимано-Печорской провинции. В сб.: Геология нефти и газа северо-восточной европейской части СССР, М., "Недра", 1964, вып.1.

86. Цзю З.И. Тиманская гряда. - В кн.: Тектоника севера Русской плиты. (Под ред. Дедеева В.А.). Л., 1969, с.51-60 (Тр.ВНИГРИ, вып.275).

87. Чижова Н.Г. О новейшей тектонике Полярного Урала. - В кн.: Тектоническое движение и новейшие структуры земной коры. М., 1967, с.304-310.

88. Чочиа Н.Г., Кузин И.Л. Новейшая тектоника Западно-Сибирской низменности. - Геол. СССР, т.44, ч.1. М., "Недра", 1964, с.406-419.

89. Чувардинский В.П. О древних корях выветривания на Кольском полуострове. "Знание-Сила", 1968, № 8, с.8-10.

90. Шатский Н.С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. - Изв. АН СССР, сер.геол., 1946, № 1.

91. Шилов Л.П., Бушурев А.С. К вопросу о неотектоническом строении восточного склона Среднего Тимана в связи с поисками локальных положительных структур. - В сб.: Проблемы нефтегазоносности Тимано-Печорской провинции. М., Изд.ЦНИИТЭнефтегаз, 1964, с.133-144.

92. Howard Arthur David. Drainage analysis in geologic interpretation a summation (Stanford, California). The American association of petroleum geologists bulletin, V-51 No.11, November, 1967. с.2246-2259.

РЕФЕРАТЫ

СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В СБОРНИКЕ "НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
От редактора	3
Былинский Е. Н. (НИЛЗарубежгеология). МЕТОДИКА И ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ НОВЕЙШЕЙ ТЕКТОНИКИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ	18
Ференс-Сороцкий А. А., Сафронов П. Н. (ВНИГРИ). НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ	14
Былинский Е. Н., Наместников Ю. Г. (НИЛЗарубежгеология), Башилов В. И. (ВАГТ). НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА МЕЗЕНСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ В СВЯЗИ С ПОИСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР	25
Башилов В. И. (ВАГТ), Якушев В. И. (ВНИГРИ). НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА И ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ МОРФОСТРУКТУР СЕВЕРА ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И СЕВЕРА МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ	34
Ференс-Сороцкий А. А. НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА ТИМАНСКОЙ ГРЯДЫ (в связи с нефтегазоносностью)	38
Ференс-Сороцкий А. А., Сафронов П. Н. (ВНИГРИ), Алексеев В. И., Бушуев А. С. при участии Тумакова В. В. (УТГУ). ОСНОВНЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ ПЕЧОРСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ИХ СООТНОШЕНИЕ СО СТРУКТУРАМИ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА, ФУНДАМЕНТА И ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ПОЛЯМИ (в связи с нефтегазоносностью)	47
Ференс-Сороцкий А. А., Удот Г. Д. (ВНИГРИ). НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ВЫРАЖЕННОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР И ПРИУРОЧЕННЫХ К НИМ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ	80

УДК 55I.248.2 (084.3):528.942 (47-17)

Былинский Е. Н. (НИЛЗарубежгеология)

Методика и принципы составления карты новейшей тектоники нефтегазоносных областей севера Русской плиты.

В основу построения неотектонической карты нефтегазоносных областей севера Русской платформы положен структурный принцип, который подразумевает выделение морфоструктур различных порядков от региональных до локальных. На карте неотектоники на основании анализа комплекса морфометрических, структурно-геоморфологических и геологических (мощности, фации, ритмичность и др.) данных показаны направленность и интенсивность (амплитуда) новейших движений, относительный возраст морфоструктур и их история развития (унаследованность или инверсионность). Основным методом при определении новейших амплитуд было картирование деформации донеогеновой выравненной поверхности и маркирующих геолого-геоморфологических уровней, с исключением регионального фона.

УДК 55I.248.2:553.98(47-17)

Ференс-Сороцкий А. А., Сафронов П. Н. (ВНИГРИ)

Новейшая тектоническая мобильность нефтегазоносных областей севера Русской плиты.

Рассматривается история колебательных движений уровня моря, основной причиной которых являются тектонические региональные поднятия и опускания при подчиненной роли глациостатического и эвстатического факторов. Выделяются 3 этапа крупных поднятий и 2 этапа опусканий в течение новейшего времени. На основании анализа мощностей, фаций и ритмичности антропогеновых образований, а также древнего и современного врезов гидросети дается суммарные амплитуды неотектонических движений в абсолютном исчислении на всю территорию севера Русской плиты. Делается вывод о высокой тектонической мобильности региона и ее значении для формирования и перерформирования залежей нефти и газа.

3 иллюстрации.

УДК 551.248.2:550.8:553.98(470.II)

Былинский Е.Н., Наместников Ю.Г. (НИЛЗарубежгеология),
Башилов В.И. (ВАГТ)

Новейшая тектоника Мезенской синеклизы в связи с поиском
нефтегазоносных структур

Рассматривается новейший структурный план Мезенской синеклизы и его соотношение с рельефом фундамента и геофизическими аномалиями.

На территории синеклизы выделяются унаследованные и новообразованные морфоструктуры. Большинство структур - унаследованные. Новообразованные морфоструктуры тяготеют к погруженным частям синеклизы и часто расположены над глубинными разломами. Между геофизическими аномалиями и новейшими структурами наблюдаются четкие прямые или обратные связи.

УДК 551.248.2:551.4+550.83(470-I7)

Башилов В.И. (ВАГТ), Якушев В.И. (ВНИГРИ)

Новейшая тектоника и основные черты морфоструктур севера
Волго-Уральской области и севера Московской синеклизы.

Дается характеристика основных новейших морфоструктур северных частей Волго-Уральской области и Московской синеклизы. Устанавливается большая связь новейших морфоструктур с глубинным строением и структурным планом осадочного чехла. Выделяются унаследованные и инверсионные морфоструктуры. Приводятся данные об амплитудах позднеантропогенных тектонических движений.

УДК 551.248.2(470.I3)

Ференс-Сороцкий А.А. (ВНИГРИ)

Новейшая тектоника Тиманской гряды (в связи с
нефтегазоносностью)

Тиманская гряда характеризуется высокой новейшей тектонической активностью как в целом, так и отдельных структур в ее пре-

делах. Проводится анализ соотношения новейших морфоструктур с глубинным строением и месторождениями нефти и газа. Прослеживается отражение новейших структур и разломов в геофизических полях.

УДК 551.4:553.98(470.I3)

Ференс-Сороцкий А.А., Сафронов П.Н. (ВНИГРИ), Алексеев В.И.,
Бушуев А.С., Тумаков В.В. (УТГУ)

Основные морфоструктуры Печорской синеклизы и их соотношение со структурами осадочного чехла фундамента и геофизическими полями (в связи с нефтегазоносностью)

Рассматривается новейший структурный план Печорской синеклизы с характеристикой отдельных структур в свете их соотношения с нижним структурным подэтажом, рельефом фундамента и геофизическими полями территории.

Делается вывод о большом количестве унаследованных структур при подчиненном числе новообразованных.

Устанавливается большая связь новейших структур и разломов с гравитационными аномалиями и градиентами поля силы тяжести. Отмечается меньшая связь с магнитным полем, хотя 60% локальных морфоструктур совпадает с магнитными локальными максимумами. Указывается большая роль активизированных разломов в образовании локальных новейших структур.

УДК 551.248.2:553.98(470.III+470.I3)

Ференс-Сороцкий А.А., Удот Г.Д. (ВНИГРИ)

Некоторые новые данные о геоморфологической выраженности локальных структур и приуроченных к ним месторождений нефти и газа Тимано-Печорской провинции.

Рассматривается геоморфологическая выраженность локальных структур осадочного чехла и приуроченных к ним месторождений нефти и газа. Приводятся статистические данные о соотношении групп структур по неотектонической активности с типами, величиной и составом месторождений нефти и газа.

Делается вывод о неотектонической активности 70% локальных структур осадочного чехла с месторождениями нефти и газа.

По объему общих геологических запасов газа и нефти наиболее перспективными являются средне- и малоактивные структуры.

3 таблицы.

НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ОБЛАСТЕЙ
СЕВЕРА РУССКОЙ ПЛИТЫ

Редактор Аристова С. П.
Корректор Шибанова В. Е.
Техн. редактор Годубева Н. В.

М- 07470 Подписано в печать 29/У1-73 г. Формат 60x90 /16
Объем 7 уч.-изд. листов. Тираж 400 экз. Заказ 521 Цена 50 коп.

ОНТИ ВНИГРИ - 192104 Ленинград, Литейный, 39
Картолитография ВНИГРИ