

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Скифская*

**Лист L-37-XIV (Должанская)**

**МОСКВА  
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Южное научно-производственное объединение по морским геологоразведочным работам»  
(ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»)

Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Кавказгеолсъёмка»  
(ФГУП «Кавказгеолсъёмка»)

# ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Скифская*

Лист L-37-XIV (Должанская)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 55(084.3М200):528.94.065(571.65)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*А. А. Шейков, В. Ф. Печенюк, В. А. Лаврищев, Г. А. Письменская, В. М. Семенов,  
В. С. Шишов, Ю. Н. Гамаса, Е. А. Глазырин, О. Н. Буркацкий*

Научный редактор *В. М. Юбко*

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **А. Е. Рыбалко**  
**Н. П. Пежемская**  
**В. А. Царева**

Г72

**Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Скифская. Лист L-37-XIV (Должанская). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. А. Шейков, В. Ф. Печенюк, В. А. Лаврищев и др.; Минприроды России, Роснедра, ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», ФГУГП «Кавказгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (1,16 Гб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-145-4 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-146-1**

На основе комплексного геолого-геофизического подхода к интерпретации данных обобщены ретроспективные и впервые полученные материалы по геологии и нефтегазоносности Ейского полуострова с прилегающей акваторией. Впервые на площадь листа составлена геологическая карта по представительному срезу 1 км. Дана характеристика дочетвертичным и четвертичным образованиям, определен литологический состав донных осадков. Освещен характер сочленения Ростовского выступа Восточно-Европейской эпикарельской платформы и Скифской плиты Предкавказья. В акватории на различных стратиграфических уровнях изучено Главное Азовское нарушение, именуемое на суше Бейсугским разломом. Откартированы крупные и многочисленные мелкие антиклинальные и неантиклинальные структуры. Намечены основные перспективы нефтегазоносности и дан прогноз выявления горючих полезных ископаемых. Экологическое состояние суши и акватории в основном оценено как удовлетворительное, напряженное состояние отмечено лишь на Должанской, Камышеватской и Ачьевской косах, некоторое опасение вызывает кризисное состояние прибрежной зоны.

Табл. 17, илл. 6, список лит. 53 назв., прил. 5.

УДК 55(084.3М200):528.94.065(571.65)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС Роснедра 16 декабря 2010 г.

ISBN 978-5-00193-145-4 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-00193-146-1

© Роснедра, 2022  
© ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», 2010  
© ФГУГП «Кавказгеолсъемка», 2010  
© Коллектив авторов и редакторов, 2010  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2010  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ.....	12
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ.....	30
ТЕКТОНИКА.....	31
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	38
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	43
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	46
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	50
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	54
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	65
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте законо- мерностей размещения месторождений нефти и газа масштаба 1 : 500 000 листа L-37-XIV (Дол- жанская).....	68
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте закономер- ностей размещения месторождений нефти и газа масштаба 1 : 500 000 листа L-37-XIV (Дол- жанская).....	69
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвер- тичных образований листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Рос- сийской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	70
<i>Приложение 4.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте по представи- тельному срезу 1 км листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Рос- сийской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	71
<i>Приложение 5.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте чет- вертичных образований листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	72

## ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа L-37-XIV (Должанская) в тектоническом отношении принадлежит (с севера на юг) Ростовскому выступу Восточно-Европейской платформы, Каневско-Березанской зоне поднятий и Тимашевской ступени Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья.

Координаты листа: 46°00'–46°40' с. ш. и 37°–38° в. д. В административном отношении российская часть листа L-37-XIV, граничащая по Азовскому морю с Украиной, находится в Ейском и Приморско-Ахтарском районах Краснодарского края.

Суша в геоморфологическом плане входит в состав Кубанско-Приазовской низменности и представляет собой пологую слаборасчлененную низменную равнину, плавно спускающуюся к морю. В ее пределах отмечаются понижения (пади) в основном субмеридионального простирания длиной до 8 км, шириной до 3 км и глубиной до 10 м. На суше минимальная абсолютная отметка –0,4 м, максимальная – 19,9 м. Участки равнины, абрадируемые морем, обрываются крутыми уступами высотой 4,0–13,5 м. Скорость отступления берегов колеблется в разных местах и в разные годы от 1 до 8 м/год. На несколько километров в море выступают косы Долгая, Камышевская и Ачувская.

Современный рельеф дна Азовского моря – результат взаимодействия геологических, гидрологических, динамических и биологических факторов, проявляющихся на фоне неотектонических движений. Основную площадь морского дна занимает пологонаклонная прибрежная шельфовая равнина с прилегающими приморскими равнинами, косами, банками, пляжами и береговыми валами. Глубина моря здесь достигает 13 м. Напротив Ясенского залива, в открытом море на глубине менее 5 м расположена крупная банка Железинская протяженностью 25 км. Так же заметно в рельефе выделяется и коса Долгая с подводным валом на ее продолжении. Вал отгораживает открытое море от Таганрогского залива. Общая протяженность системы «коса–береговой вал» – более 60 км. Южнее косы Долгая наблюдается еще один подводный вал, именуемый косой Еленина. Длина этого вала – около 80 км при глубине моря от 1,8 до 4,0 м.

Климат территории умеренно-континентальный. Весна бывает затяжная с частыми холодными дождями. Лето продолжительное (май–сентябрь), в первой половине – теплое, во второй – жаркое (до +38 °С) и сухое, зима непродолжительная (декабрь–февраль) неустойчивая с резкими колебаниями температур. Осень (октябрь–ноябрь) теплая в октябре и прохладная с морозящими дождями – в ноябре. Преобладающие дневные температуры в октябре – от +6 до +11 °С. Осадки выпадают неравномерно, среднегодовое их количество изменяется от 430 до 649 мм. Ветры зимой и осенью преобладают восточные, летом и весной – переменные (с некоторым преобладанием западных). Скорость ветров летом и весной – от 2 до 6 м/с, зимой и осенью – от 5 до 8 м/с.

Вследствие малой глубины Азовского моря часто возникает ветровое волнение. Оно довольно быстро развивается и уже через 4–6 ч после усиления ветра достигает наибольшего развития в зависимости от скорости ветра. Как правило, волны имеют малую длину и значительную крутизну, высота волны может достигать 3 м. Уровень моря меняется из года в год, в течение года и даже суток. Колебания уровня обусловлены речным стоком, атмосферными осадками, испарением, ветром. Средний многолетний уровень на 30 см ниже нуля Кронштадтского футштока. Амплитуда колебаний средних месячных уровней моря невелика и составляет ежегодно от 25 до 50 см. Более резко выражены кратковременные изменения уровня, вызываемые ветром, так называемые сгонно-нагонные колебания. При устойчивых ветрах с востока возникают сгонные явления, с запада – нагонные с подъемом воды до 5 м. Сгонно-нагонные колебания уровня моря чаще наблюдаются осенью и зимой, реже – весной, что объясняется активной циклонической деятельностью.

Лед на Азовском море появляется ежегодно. Самое раннее появление начальных видов льда в Таганрогском заливе отмечено в конце октября. Самое позднее очищение ото льда происхо-

дит сначала в прибрежных районах северной части моря.

Наблюдаются также и особые метеорологические явления: грозы, град, метели, смерчи. Грозы бывают с мая по сентябрь, наиболее часты в июне и августе, сопровождаются шквалистыми ветрами, ливнями и понижением температуры воздуха. Град на побережье выпадает очень редко. Метели наблюдаются с ноября по март (иногда бывают в апреле), наиболее часты – в январе и феврале. Метели обычно непродолжительны и редко длятся более суток. Смерчи образуются в южной и юго-восточной частях моря, обычно непродолжительны, но сильны и иногда поднимают столб воды до 100 м.

На всей площади суши высажены защитные лесные полосы, вблизи населенных пунктов – сады. В лесополосах произрастают акации, клены, ясени, жерделы, катальпы, ореховое дерево, различные кустарники.

На территории суши – два населенных пункта: станицы Должанская (более 7 100 чел.) и Камышеватская (более 5 600 чел.). Расположены они вблизи береговой линии Азовского моря. Станицы электрифицированы, газифицированы и обеспечены телефонной связью. Большинство населения составляют русские, украинцы, армяне, белорусы и др. Станицы соединены с районным центром асфальтированными дорогами. Многочисленные улучшенные грунтовые и проселочные дороги связывают станицы между собой и с полевыми станами и фермами.

Наличие плодородных земель и моря определяет сельскохозяйственную (зерновое земледелие и скотоводство) и рыболовную ориентацию экономики территории. В производстве сельскохозяйственных продуктов занята большая часть населения. Всероссийской известностью как памятник природы пользуется коса Долгая и расположенная рядом станица Должанская – один из экологически чистых и интенсивно развивающихся курортов России. Часть населения занята в сфере обслуживания отдыхающих.

Преимущественно сельскохозяйственная ориентация и отсутствие крупных промышленных предприятий определили удовлетворительную экологическую ситуацию геологической среды. Лишь на отдельных участках (на Должанской, Камышеватской, Ачуевской косах и в окрестностях станиц) это состояние ухудшается до напряженного. Вдоль береговых обрывов и в прибрежной зоне вследствие абразии – ситуация кризисная. Минеральные ресурсы представлены газом и строительными материалами.

Постановка ГДП-200 листа L-37-XIV с подготовкой к изданию комплекта карт второго поколения является планомерным продолжением создания комплектов Госгеолкарты-200 «суша–море». Она обусловлена высокой перспективностью прибрежной зоны и шельфа на обнаружение новых месторождений нефти и газа. Исключительное значение имеет и геоэкологическое изучение Азовского бассейна как уникальной рекреационной зоны. Кроме того, качество и содержание ранее проведенных геологосъемочных работ различного масштаба не соответствуют современным требованиям. Исследования прошлых лет выполнены на разрозненной основе, без использования возможности комплексирования геолого-геофизических методов, а также не сопровождались геохимическими и шлиховыми поисками. Следствием этого явилась недостаточная опосредованность района.

Площадь акватории и суши полностью перекрыта мощным чехлом четвертичных отложений. По степени обнаженности территория относится к первой категории (плохая), а по проходимости – ко второй.

Геологическое доизучение на суше выполнено ФГУГП «Кавказгеолсъемка», в акватории – ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». В процессе доизучения и подготовки к изданию комплекта карт листа L-37-XIV, наряду с собственными исследованиями (маршрутные наблюдения, изучение опорных разрезов, литохимическое и шлиховое опробование, геофизические исследования методами ЧЗ-ВП, ВЭЗ-ВП, ВЧ МОГТ и ГЛБО), использованы материалы ранее проведенных геологосъемочных, геофизических, геоэкологических, поисковых и разведочных работ, а также результаты дешифрирования МАКС.

В проведении полевых работ участвовали сотрудники ФГУГП «Кавказгеолсъемка» В. Ф. Печенюк, Г. А. Письменская, Ю. Н. Гамаса, В. С. Шишов, В. М. Семенов, А. Н. Башкиров, Г. В. Литовко, А. И. Швец. Исполнители морских полевых работ сотрудники ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» А. С. Жигунов, А. Ф. Зверьяка, В. Б. Замковой, В. С. Булдаков, С. Н. Схинас, А. В. Шевнин, А. Д. Саркисов, В. К. Спиринов, В. В. Кузнецов, Д. В. Власов, А. Г. Соколов. Материал к печати готовили по сухопутной части (ФГУГП «Кавказгеолсъемка»): В. Ф. Печенюк, Г. А. Письменская, В. А. Лаврищев, В. С. Шишов, Ю. Н. Гамаса; по акватории (ГНЦ ФГУГП «Южморгеология»): А. А. Шейков, О. Н. Буркацкий, О. А. Волокитина, Е. А. Глазырин, В. В. Голубева.

Аналитические исследования проводились в Центральной испытательной лаборатории ФГУГП «Кавказгеолсъемка» и в Центральной аналитической лаборатории ГНЦ ФГУГП «Юж-

моргеология».

Комплект карт листа L-37-XIV выполнен в цифровом варианте в форматах Shape-файлов системы ArcView GIS с распечаткой, максимально приближенной к традиционной форме. В цифровом виде подготовку окончательных материалов осуществляли В. Л. Мараев, Л. М. Мараева, Т. А. Огородникова. Объяснительная записка подготовлена в текстовом редакторе Microsoft Word 2003 с распечаткой. В цифровом виде редакцию объяснительной записки выполнила В. В. Голубева. Подготовлены базы первичных геологических данных (БПГД), включающие описание точек наблюдений, литолого-стратиграфических разрезов и скважин. Данные представлены на машинных носителях в виде связанных таблиц в формате и MS Office Access 2003, результаты опробования – в DBF-форматах. Базы данных подготовили: Ю. Н. Гамаса, В. М. Семенов, А. Н. Башкиров, Г. В. Литовко, А. И. Швец, Е. В. Натарева, Е. Г. Гросс, В. Г. Ошерев, Р. М. Гвоздев.

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические исследования площади листа L-37-XIV начаты в конце XIX века. Их история и основные результаты изложены в объяснительной записке А. Н. Губкиной, В. И. Черных, Е. В. Белуженко [25], составленной в 1990 г. В процессе составления геологической карты и карты полезных ископаемых ими обобщен и систематизирован огромный фактический материал предшествующих работ. Проведена сбойка соседних листов, детально изучены разрезы четвертичных отложений с применением методов палеомагнитного, термолюминесцентного (ТЛ) и радиоуглеродного (РУ) анализов. К настоящему времени карты морально устарели и не отвечают современным требованиям. Схемы расчленения стратиграфического разреза составлены без использования материалов дистанционных съемок, геофизическая основа на момент их составления не позволяла выяснить особенности глубинного строения. Вне поля зрения оказались неотектонические и тектоно-динамические исследования, дающие представление о новейшем этапе развития региона и характере связанных с ним экзогенных и эндогенных процессов. По листу L-37-XIV карты составлены в неполной комплектации и без описания строения акватории без использования ГИС-технологий, отсутствуют базы данных первичной геологической информации и производных (картографических) геологических данных. С начала 1950-х годов, вплоть до 1990 г., на территории Западного Предкавказья, включающего Ейский п-ов, начинаются геологоразведочные работы на нефть и газ с широким применением бурения, сейсмических работ. В результате этих работ были открыты первые газоконденсатные месторождения – Каневское, Староминское и др., установлено очень сложное тектоническое строение региона, уточнена стратиграфия неогеновых и палеогеновых отложений. Обилие фактического материала послужило основой множества работ, затрагивающих вопросы тектоники, стратиграфии, палеонтологии.

Первый этап изучения Азовского моря сейсморазведкой МОВ приходился на 1958–1963 гг. Работы выполнялись НИМГЭ ВНИИ Геофизика и трестом «Краснодарнефтегеофизика» (Кочарянц Г. А., Прийма В. И., Лупырь Р. А., Бокун В. В. и др.). По кровле меловых пород закартированы основные структуры изучаемой территории: Северо-Азовский прогиб и Азовский вал. В Северо-Азовском прогибе выделено несколько блоков, разделенных разломами. Вдоль южного крыла прогиба прослежен региональный сброс, получивший название Главного Азовского нарушения. На Азовском валу выявлен ряд локальных поднятий, рекомендованных к дальнейшему изучению.

С 1957 по 1958 гг. партиями Западного геофизического треста и «Спецгеофизика» выполнены аэромагнитные съемки масштаба 1 : 200 000 в российской части Азовского моря южнее Ейского п-ова. В 1975 г. на площади Азовского вала партиями «Союзморгео» (объект № 5/75) и «Южморгео» (объект № 51/75) произведена гидромагнитная съемка масштаба 1 : 100 000, а в 1976 г. – гидромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 (объект № 42/76). В дальнейшем партиями «Союзморгео» выполнены в 1976 г. гидромагнитная съемка масштаба 1 : 1 000 000 (объект № 73-5/13-76), а в 1980 и 1981 гг. – гидромагнитные съемки масштаба 1 : 50 000 на площадях Северо-Азовского прогиба (объект № 4/81) и Тимашевской ступени (объект № 62/82). Таким образом, акватория всей российской части Азова покрыта аэро- и гидромагнитными съемками масштабов 1 : 1 000 000, 1 : 200 000, 1 : 100 000 и 1 : 50 000.

Гравиметрическими съемками масштаба 1 : 200 000, выполненными трестом «Краснодарнефтегеофизика» в 1956, 1958, 1960 гг., покрыта вся акватория российской части Азовского моря. В 1957 г. в центральной и юго-восточной частях акватории выполнена съемка масштаба 1 : 100 000. Позже эта территория была перекрыта съемками масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000 силами НПО «Южморгеология» и ЮМНГР, в частности, с 1974 по 1975 гг. НПО «Южморгеология» на отдельных участках Азовского моря выполнены гравиметрические съемки масштаба 1 : 50 000 донными гравиметрами (объекты № 35/74-Д и 52/75-Д); с 1976 по 1978 гг. НПО «Южморгеология» выполняло аналогичные гравиметрические съемки масштаба

1 : 100 000 (объекты № 44/76-Д, 44/77-Д, 41/78-Д).

С 1958 по 1962 гг. (Назаренко О. В., Попов Ю. Н., Гольмшток А. Я.) НИМГЭ ВНИИГеофизика в Азовском море проведены электроразведочные работы методами непрерывного дипольно-осевого зондирования (НДОЗ) и непрерывного профилирования (НП). Прослежен горизонт высокого сопротивления, соответствующий в северной части моря поверхности кристаллического фундамента, а на Азовском валу – поверхности триасовых отложений. Полученные материалы в совокупности с данными сейсморазведки, гравиразведки и магниторазведки послужили основой для тектонического районирования Азовского моря. В 1974 г. электроразведочные работы в Азовском море возобновлены в модификации зондирования становлением магнитного поля в ближней зоне (ЗСМ-БЗ). С 1974 по 1977 гг. исследования проводились ЦГГЭ НПО «Южморгеология», а затем до 1985 г. – трестом «Южморнефтегазгеофизразведка» (Кондрашова Н. В., Полонский Ю. М., Кондюрин А. В., Небрат А. Г.). В результате в осадочном разрезе прослежено до семи геоэлектрических границ, выделены высокоомная верхнемеловая и низкоомная нижнемеловая толщи, определены их мощности. На ряде поднятий выделены аномалии повышенного сопротивления, предположительно связанные с залежами углеводородов. На поднятиях Морское и Небольшое такие аномалии обнаружены в майкопских отложениях, на поднятии Сигнальное – в отложениях мзотиса.

Следующий этап сейсмического изучения Азовского моря начинался с 1974 г., когда в практику морских исследований входит сейсморазведка МОГТ с использованием плавающих приемных устройств и невзрывных источников возбуждения упругих колебаний. Работы вначале проводились ЦГГЭ НПО «Южморгеология» (Николаева Е. Я., Марышева Е. И.) и ПО «Крымморгеология» (Коморная М. Я., Кумейко Г. П.), а с 1979 г. – трестом «Южморнефтегазгеофизразведка» (Марышева Е. И., Жданок В. И., Харитонов В. М.).

Бурение глубоких нефтегазопоисковых скважин в Азовском море началось в 1976 г. (скважины Западно-Бейсугская-1 и Северо-Керченская-1) и по экологическим соображениям приостановлено в 1991 г. На 1 января 1991 г. пробурено 28 скважин глубиной от 560 до 3 100 м. В восточной части моря скважины сосредоточены, в основном, на Азовском валу (15 скважин). Все они пересекли платформенный чехол и остановлены в триасово-юрском комплексе. На площадях Западно-Бейсугская, Морская-1, Сигнальная, Небольшая и Октябрьская получены промышленные притоки газа из отложений майкопа и верхнего миоцена. В целом изученность Азовского моря бурением чрезвычайно низкая: 1 скважина на каждые 1 600 км<sup>2</sup> акватории или 1,2 м проходки на 1 км<sup>2</sup> площади.

С середины 1980-х гг. площадь листа была охвачена серией региональных тематических исследований, касающихся в основном перспектив нефтегазоносности Северного Кавказа. Их осуществляли И. К. Наугольный, А. Ф. Ненахов, Н. Е. Митин, А. С. Панченко, А. И. Дьяконов, Н. М. Галактионов и др. [23, 26, 33, 34, 35, 37, 40, 41]. В этом направлении разрабатывались рекомендации по проведению геологоразведочных работ с использованием материалов дистанционных съемок, сейсморазведки, данных бурения и газогидрогеохимии. Геологоразведочные работы проводились на перспективных площадях и сопровождалась подсчетом прогнозных запасов нефти и газа.

К концу 1980 г. сейсморазведочные исследования в масштабах от 1 : 200 000 до 1 : 50 000 проведены практически на всей акватории Азова, за исключением Таганрогского залива. Применявшиеся системы наблюдений обеспечивали кратность накопления сигналов от 12 до 48 (в основном – 12, 24). Миграция выполнялась лишь в опытно-методических объемах, аппарат подавления кратных волн был ограничен. В Северо-Азовском прогибе прослежено семь отражающих горизонтов в стратиграфическом диапазоне от поверхности докембрия до верхнего миоцена. В результате удалось изучить весь разрез осадочного чехла до глубины 2,0–2,5 км и закартировать ряд крупных антиклинальных поднятий: Олимпийское, Ударное, Белосарайское, Матросское. На Азовском валу прослежено от пяти до десяти отражающих горизонтов в стратиграфическом диапазоне от поверхности триасово-юрских пород до верхнего миоцена. Разрез осадочного чехла изучен до глубины 1,0–1,2 км. Установлено отсутствие меловых и палеоценовых отложений на большей части вала. В восточной части вала выделено около 30 локальных поднятий, в основном площадью до 10 км<sup>2</sup>. Наиболее крупные поднятия: Морское, Морское-1, Небольшое, Приразломное, Неизвестное, Безымянное-2.

В 1992–1993 гг. И. И. Черновым и В. Н. Шилкиным выполнены первые геоэкологические исследования масштаба 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000, обобщившие результаты предшествующих геолого-геохимических работ [49]. В 1995 г. опубликована монография С. А. Несмеянова и Я. А. Измайлова [13], в которой обобщены материалы 30-летнего этапа исследований стратиграфии четвертичных отложений Черноморского побережья и разработана детальная схема неотектонического районирования. Детальная корреляция морских террас подтвердила суще-

ствование ряда страторайонов с набором региональных и локальных террас, характеризующихся различной высотой и степенью деформированности. В работе описаны блоковые, разрывные и складчатые плейстоценовые структуры и дан анализ поэтапных тектонических движений.

В 1996 г. Никифоровым Б. М. [38] завершена научно-исследовательская работа по стратиграфии палеоценовых и эоценовых отложений Западного Кавказа и Западного Предкавказья, являющаяся наиболее полной сводкой по детальному расчленению, корреляции и районированию этих отложений. Выделены литофациальные зоны со свойственными им литостратиграфическими шкалами, региональная стратиграфическая схема и стратотектонические схемы палеоцена и эоцена. Намечены зоны выклинивания песчано-алевритовых пачек как возможных неструктурных нефтегазовых ловушек.

В 1997 г. П. В. Прокуроновым в процессе составления комплекта геоэкологических карт Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000 дана экологическая оценка геологической среды [43].

В 1998 г. Н. В. Резниковым и др. завершены полевые геоэкологические работы масштаба 1 : 500 000 в Краснодарском крае. Констатировано сравнительно благополучное экологическое состояние территории [45].

В 1998 г. по инициативе Департамента региональной геологии и геофизики МПР России на Тамани состоялся семинар, посвященный палеонтолого-стратиграфическому обоснованию и состоянию изученности Таманского разреза среднего миоцена–плиоцена, который может рассматриваться в качестве опорного для современной региональной стратиграфической схемы Восточного Паратетиса [14].

В 1998 г. в Азовском море, в зоне делимитации между Россией и Украиной, отработано 1 000 км региональных профилей МОГТ с длительностью записи 6 с (объект № 5-98). Полевые работы велись с экспедиционного судна «Профессор Рябинкин», принадлежащего НПО «Севморгеология», с помощью пневмоизлучателей Sleeve Guns и 240-канальной цифровой косы длиной 3 000 м. Система наблюдений обеспечивала 60-кратное накопление сигналов. Обработка и интерпретация материалов выполнена в НПО «Южморгеология». В Северо-Азовском прогибе и под северной частью Азовского вала на временах от 5,5 до 6,0 с прослежены отражающие границы внутри переходного комплекса, предварительно интерпретируемые как Северо-Кубанский нижнемезозой-палеозой-протерозойский прогиб. С 2001 г. начат современный этап изучения российского сектора Азовского моря комплексом методов, включающим сейсморазведку МОГТ, гравимагнитометрию и геохимическую съемку. В 2003 г. через все Азовское море и Ейский п-ов отработано несколько региональных профилей, два из которых пересекали площадь работ по морю и суше, а третий – прошел вдоль Ейского залива [51]. Морская часть профилей обрабатывалась с применением радиотелеметрической системы сбора сейсмических данных ВОХ фирмы «Fairfield Industries» (США). Возбуждение упругих колебаний производилось групповым пневмоисточником на базе ПИ «Пульс-6».

С 2006 по 2009 гг. ГНЦ ФГУП «Южморгеология» выполнил сейсмические работы МОВ ОГТ высокого разрешения в рамках Госконтракта № 15/01/13-74 «Составление геологической карты дна Азовского моря масштаба 1 : 200 000» [31]. Выполнено более детальное сейсмостратиграфическое расчленение геологического разреза, откартированы выделенные сейсмокомплексы, определены их мощности, изучены структурно-тектонические особенности района. Составлены геологические и структурные карты и схемы российского сектора Азовского моря масштаба 1 : 200 000. В целом на сегодняшний день средняя плотность сейсмических наблюдений в восточной части Азовского моря не превышает 2,0 км/км<sup>2</sup>. Плотность сейсмических наблюдений на локальных площадях колеблется от 0,70 до 8,15 км/км<sup>2</sup>.

С 1992 г. по настоящее время ГНЦ ФГУП «Южморгеология» выполняет геоэкологические работы по программам Государственного мониторинга геологической среды шельфа (ГМГСШ) на шельфах южных морей России: «Осуществление Государственного мониторинга состояния недр (геологической среды) континентального шельфа Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов в системе «берег–море», «Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды на шельфах Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации», ГИС «Геологическая изученность российского сектора Азово-Черноморского бассейна». Работы характеризуются созданием опорной геолого-геофизической сети, на основе которой ежегодно контролируется динамика ландшафтно-геохимических преобразований и уровня загрязнения среды.

В 2000 г. по программе ГМГС объектом исследований стал российский сектор Азовского моря [36]. Работы включали создание рекогносцировочной и полигонной сети станций опробования грунтов и морской воды и режимные наблюдения. Кроме того, проведены береговые маршрутные исследования, охарактеризована абразия морских берегов. Созданная информаци-

онная и картографическая базы обосновали необходимость организации системы региональных наблюдений на микрополигонах, функционально соответствующих основным моделям взаимодействия природных и техногенной сред в экосистеме «море–суша».

Работы в 2001 г. по договору № 16/2001м [47] и в 2002 г. по договору № 59/2002м [48], являясь в целом продолжением ГМГС шельфа южных морей России, рассчитанного на период 2001–2005 гг., имели приоритетную направленность на получение пространственно-временных характеристик распределения химических элементов и минеральных веществ в воде, донных осадках и взвесьях, а также пополнение базы данных мониторинга.

Мониторинг опасных геологических (эндогенных и экзогенных) процессов (ОГП) на шельфе южных морей РФ целенаправленно начал осуществляться ГИЦ ФГУП «Южморгеология» только с 2005 г. в рамках объекта № 08/01/60-10 [19]. На шельфе Азовского моря выявлены и оконтурены участки развития таких ОГП, как грязевой вулканизм, подводные оползни, береговая абразия, скопление диагенетических газов в донных осадках. Выявлены участки потенциальной субмаринной разгрузки подземных вод, для которых основными маркирующими их объектами рассматривались погребенные речные долины, палеоруслу древних речных водотоков и зоны дизъюнктивных нарушений. Активные проявления современного грязевого вулканизма на шельфе присутствуют. Структуры, условно отнесенные к проявлениям грязевого вулканизма, выявлены в Керченском проливе и на южно-таманском шельфе. Береговая абразия изучена практически на всем побережье Азовского моря. Наибольшее развитие она получила на берегах Таганрогского и Ясенского заливов, на южном побережье Тамани.

Работы по оценке геодинамической активности на шельфе Азово-Черноморского бассейна начаты в 2001 г. по Государственному договору № 43-01 [20]. Создан Азово-Черноморский сейсмологический полигон.

Работы по экологическому мониторингу завершаются в рамках действующего контракта № 28/01/60-2 «Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды прибрежно-шельфовой зоны Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации» на 2008–2010 годы, некоторые результаты вошли в эту объяснительную записку [53].

## СТРАТИГРАФИЯ

По степени обнаженности территория относится к закрытой. Современная ее поверхность сложена исключительно четвертичными осадками, поэтому характеристика разреза более глубоких горизонтов приводится по данным буровых скважин и сейсморазведочных работ. Для изучения глубинного строения района использовались временные и глубинные разрезы сейсморазведки МОГТ и ВЧ МОГТ (рис.1, 2). Геокартирование четвертичных отложений акватории выполнялось по материалам НСАП и ВЧ НСАП (рис. 3). Стратификация разрезов приводится на сейсмостратиграфической схеме (табл. 1).

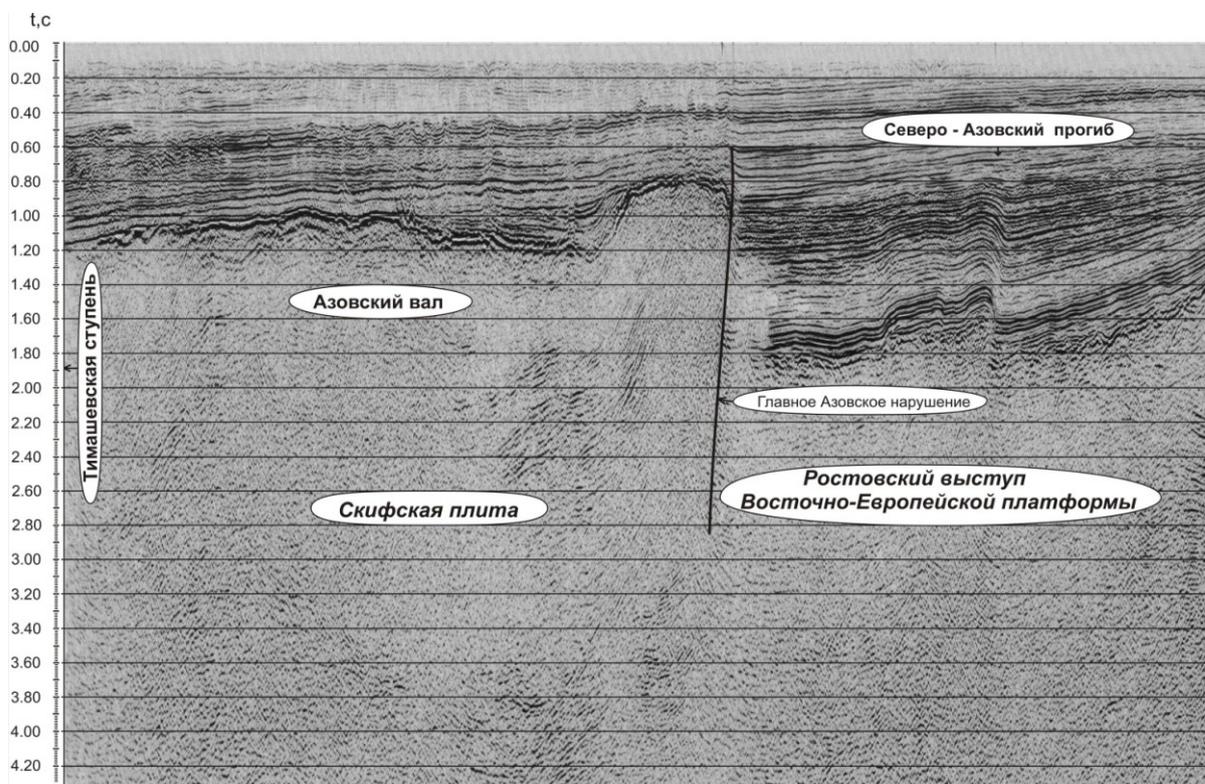


Рис. 1. Временной разрез МОГТ по профилю 059845.

В соответствии со структурным и структурно-фациальным районированием здесь в структуре фундамента выделяются два типа разреза: Восточно-Европейской платформы (Ростовская структурно-фациальная зона (СФЗ)) и Скифской плиты (Западно-Предкавказская СФЗ). В первой вскрыт только нижнепротерозойский метаморфический комплекс, а во второй – раннедевонские и юрско-триасовые образования. Осадочный чехол (мел–неоген) суши характеризуется постоянством состава, относится, как на Скифской плите, так и на Восточно-Европейской платформе, к Азово-Кубанской (мел), Тихорецкой (палеоцен–эоцен) и Западно-Предкавказской (олигоцен–неоген) СФЗ. В домеловых структурно-вещественных комплексах и в мел-неогеновом осадочном чехле акватории, в соответствии с легендой Скифской серии, выделены следующие СФЗ: Тимошевской ступени, Азовского вала и Северо-Азовского прогиба [42].

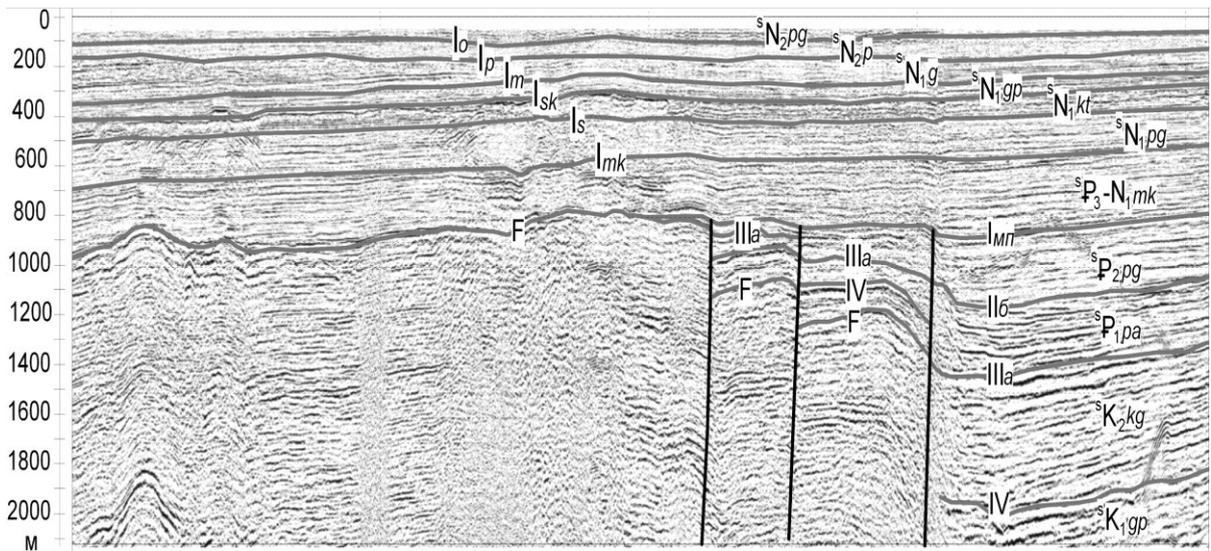


Рис. 2. Глубинный разрез ВЧ МОГТ по профилю 11060004.

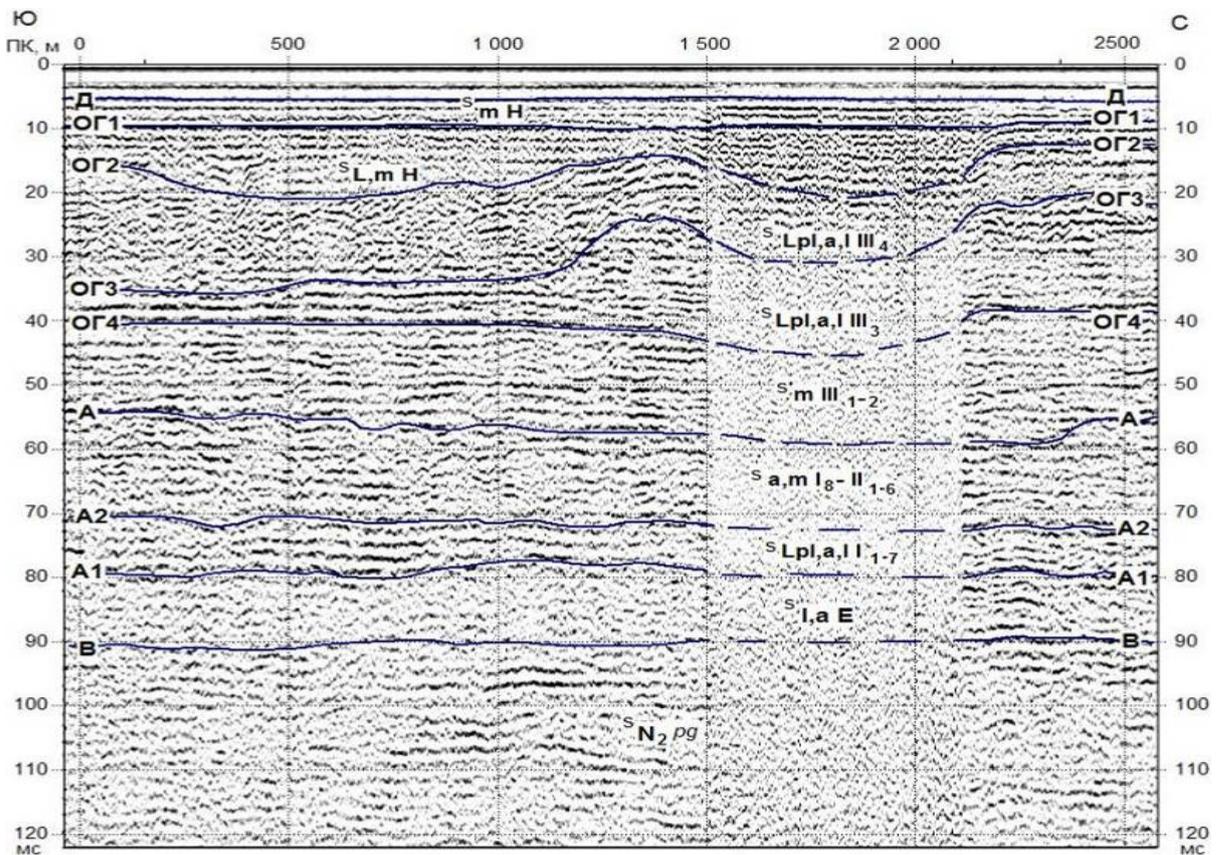


Рис. 3. Фрагмент временного разреза НСАП (зона Азовского вала).

**ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА  
ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА  
ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ**

Филлитовая толща ( $D_3f$ ) вскрыта глубокими скважинами на Азовском валу в акватории на абсолютных отметках от  $-937$  до  $-1\ 150$  м (№ 4, скв. 285 Нз) и от  $-945$  до  $-1\ 000$  м (№ 5, скв. 286 Нз) на площади Неизвестная, где она с размывом перекрывается отложениями среднего триаса. Толща сложена филлитовидными слюдисто-кварцевыми сланцами зеленовато-серыми плотными. Структура гранобластовая с размерами зерен  $0,10-0,01$  мм, текстура сланцеватая. Кварц составляет от 65 до 90 % породы, а слюды (мусковит, биотит) – от 7 до 20 %. По-

ристость не превышает 1,5 %, проницаемость – 0,01 мД. Сланцеватость ориентирована под углами около 45° к оси керна. Максимально вскрытая мощность (скв. 285 Нз) – 213 м, основание не вскрыто.

Возраст филлитовой толщи устанавливается на основании сопоставления с породами сходного состава с девонским споровым комплексом на смежных площадях [25].

Таблица 1

Сейсмостратиграфическая схема листа L-37-XIV

Общая стратиграфическая шкала			Региональные сейсмостратиграфические подразделения			Структурно-фациальные зоны									
Система	отдел, подотдел	ярус, звено	сейсмогоризонт	сейсмокомплекс (сейсмотолща)	горизонт, подгоризонт, слой	Тимашевской ступени	Азовского вала	Северо-Азовского прогиба							
	Четвертичная								Неогеновая	Палеогеновая	Меловая				
Четвертичная	голоцен		Д(св)	(ОГ1-Д)	новоазовский										
			ОГ1	(ОГ2-ОГ1)	древнеазовский										
	неоценоцен	верхнее	ОГ2	(ОГ3-ОГ2)	новозвксинский										
			ОГ3	(ОГ4-ОГ3)	сурожский										
		ОГ4	(А-ОГ4)	карангатский											
		среднее	А		ашейский										
			(А2-А)	узунларский											
		нижнее	А2		древнезвксинский										
	А1		(В-А2)	верхнечаудинский											
	зоплейстоцен				нижнечаудинский										
Неогеновая	плиоцен	верхний	акчагыльский	lo-B											
									нижний	киммерийский	lo	lp-lo			
	верхний	понтический	lp	lm-lp											
								мэотический	lm	lsk-lm					
														сарматский	lsk
	миоцен	конкский	ls												
									средний	караганский	lc	lмк-ls			
		чокракский													
									нижний	тарханский	lмк				
	олигоцен			lмп-lмк											
зоцен											lп (IIa)	llб-lмп	(lla)		
верхний			llа	IV-llа											
								нижний			IV	F-IV			
			F												

Примечание –  – области отсутствия осадков (размыв, неотложение).

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Из образований мезозоя наиболее широко представлены триасовые и меловые отложения, первые развиты в южной, а вторые – в северной части листа. Что касается осадков юры, то они сохранились лишь на юго-востоке площади.

## ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Отложения системы на площади листа имеют сходное строение, представлены ее средним и верхним отделами и принадлежат Ейско-Березанской подзоне Западно-Предкавказской зоны (в акватории – зона Азовского вала и зона Тимашевской ступени). По особенностям литологического состава выделяются староминская, челбасская свиты и известняково-глинистая толща.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Староминская свита ( $T_2sm$ ) распространена в юго-восточной части листа, где с размывом залегает на филлитовой толще. Ее подошва вскрыта на соседней восточной площади. Она представлена массивными грубозернистыми песчаниками с прослоями в нижней части гравелитов и конгломератов, а в верхней – аргиллитов и алевролитов.

Песчаники светло-серые и розовато-серые разнозернистые, обломочные зерна представлены кварцем (20–25 %) и полевыми шпатами (40–55 %). Аргиллиты и алевролиты красновато-бурые и серые, встречаются в виде прослоев мощностью до 30 см.

Мощность свиты – до 590 м.

Анизийский возраст устанавливается по находкам аммонитов *Leiophyllites cf. suessi* (Mojs.), *Sturia* sp., *Cuccoceras* sp., *Danubites* sp., двустворок *Peribositria cf. wengensis* (Wissm.) и присутствию комплекса фораминифер, спор и пыльцы [17, 25].

### СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Челбасская свита ( $T_{2-3}cl$ ) с размывом залегает на староминской свите и филлитовой толще. Представлена черными и темно-серыми аргиллитами с редкими прослоями алевролитов и песчаников, чередующихся с пластами (0,5–50,0 м) эффузивов кислого, среднего и основного состава и литокластических туфов.

В аргиллитах, по напластованию, часто встречаются черные присыпки углефицированного растительного детрита. Структура пелитовая с нечетко выраженной сланцеватой текстурой. Основная масса – кремнисто-глинистое вещество. Зерна кварца и полевых шпатов алевролитовой размерности и составляют до 3 % от общей массы породы. Песчаники и алевролиты кварцевые мелко- и тонкозернистые известковистые плотные. Зерна кварца катаклазированы, имеют камки нарастания. Эффузивные породы представлены плагиориолитами, риодацитами, андезитами и диабазами с прослоями литокластических туфов. Породы сильно карбонатизированы, серицитизированы, окремнены и практически не сохранили первоначальной структуры.

Мощность свиты – от 72 до 1 070 м.

В нижней ее части определены фораминиферы слоев *Quinqueloculina tkhachensis*, относимые к ладинскому ярусу (пл. Бейсугская, Западно-Бейсугская), в верхней части – фораминиферы слоев *Pachyphloides klebelsbergi*, относимые к карнийскому ярусу [25, 27].

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Известняково-глинистая толща ( $T_3ig$ ) залегает преимущественно согласно на челбасской свите. Исключением является западная часть листа, где она вблизи зоны Главного Азовского нарушения залегает на приподнятых блоках филлитовой толщи Азовского вала. Сложена толща аргиллитами, содержащими единичные прослои (5–20 см) песчаников, алевролитов, известняков и мергелей.

Аргиллиты темно-серые тонкослоистые, встречаются тонкие прослои углефицированных растительных остатков. Структура пелитовая, текстура нечетко сланцеватая. Основная масса породы представлена кремнисто-глинистым агрегатом чешуйчатого строения с неравномерно рассеянными тонкими игольчатыми углистыми частицами. Алевролитовая примесь зерен кварца и полевых шпатов составляет 8–10 %. Присутствует аутигенный пирит в виде мельчайших сферолитов. Песчаники и алевролиты кварцевые мелкозернистые, сцементированные тонкок-

ристаллическим кальцитом. Известняки темно-серые глинистые плотные с криптокристаллической структурой и нечеткополосчатой текстурой. Мергели буровато-серые и серые нечеткополосчатые с примесью алевроитового материала до 5 %.

Мощность толщи – от 302 до 630 м.

Норийско-рэтский возраст подтверждается находками на смежных площадях двустворок норийского яруса: *Monotis salinaria* (Schloth.), *M. haueri* Kittl., *M. tenuicostata* Kittl. (скв. 12 Березанская) и норийско-рэтских брахиопод: *Oxycolpella* cf. *guseriplica* Dagys, *O. ex gr. oxycolpos* (Emmr.) [17, 25, 27].

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Юрские отложения представлены нижним и средним отделами, объединенными в единую аргиллито-песчаниковую толщу. Они распространены в юго-восточной части листа и принадлежат Западно-Кубанской СФЗ.

Аргиллито-песчаниковая толща ( $J_{1-2ap}$ ) несогласно залегает на породах триаса и представлена аргиллитами неяснослоистыми с редкими прослоями алевролитов (10–15 см) и мелкими сидеритовыми конкрециями.

Аргиллиты состоят из кремнисто-глинистого вещества микрочешуйчатого или спутанно-волокнистого строения с алевроитовой примесью (5–10 %) угловатых зерен кварца. Алевролиты серые или темно-серые с пятнистой текстурой. Петрографический состав (%): кварц – 75–90, полевые шпаты – 5–8, обломки кремнистых пород – 5–6. Цемент карбонатный или кремнисто-глинистый.

Мощность толщи – от 100 до 200 м.

Комплексы фораминифер: *Posidonia buchi* Roem., *P. dagestanica* Uhlig., *Astarte pulla* Roem., *A. minima* Phill., *Leda acuminata* Goldf. и др., указывают на тоар-байосский возраст отложений [25].

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Отложения меловой системы широко распространены на площади листа, за исключением Каневско-Березанской зоны поднятий (зона погружения Азовского вала), где они присутствуют фрагментарно. Эти осадки принадлежат одной Азово-Кубанской структурно-фациальной зоне и представлены обоими отделами, при этом нижний имеет терригенный состав, а верхний – карбонатно-терригенный. В акватории меловые отложения того же состава распространены в зонах Тимашевской ступени и Северо-Азовского прогиба, в зоне Азовского вала присутствуют фрагментарно.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения представлены только осадками альбской бурханской свиты.

Бурханская свита ( $K_{1br}$ ) входит в состав **курджипской серии** и залегает с размывом на отложениях протерозоя, триаса и юры. Основание свиты (50–130 м) сложено песчаниками зеленовато-серыми разнотельными кварц-глауконитовыми с прослоями темно-серых алевролитов и таких же, но с зеленоватым оттенком, глин. Выше по разрезу (до 146 м) залегают глины темно-серые известковистые алевролитистые с прослоями и отдельными пачками песчаников и алевролитов. Нижние слои являются основным газопродуктивным горизонтом на месторождениях соседнего с востока листа – Березанском, Челбасском, Староминском, Кушевском и др. Они образуют I газоносный горизонт, прослеживающийся по всему Каневско-Березанскому нефтегазональному району.

Общая мощность свиты – до 276 м.

Альбский возраст отложений обоснован находками аммонитов: *Hoplites* cf. *dentatus* Sow., *Aucellina gryphaeoides* Sow., *Inoceramus* cf. *subsulcatus* Park. [25].

Глинисто-песчаниковая толща ( $^sK_{1gp}$ ) акватории выделена в Северо-Азовском прогибе и фрагментарно – на Азовском валу. Представлена сейсмокомплексом F-IV, где сейсмогоризонт F (кровля домелового комплекса) – хорошая отражающая и преломляющая поверхность независимо от состава перекрывающих отложений. В Северо-Азовском прогибе опознается на временных разрезах ОГТ по дифрагированным волнам на неровностях эрозионной

поверхности докембрийского фундамента. Видимая частота волн при неглубоком залегании фундамента – от 25 до 40 Гц, на больших глубинах – около 20 Гц. Залегает сейсмокомплекс (с подошвенным прилеганием и угловым несогласием) на разновозрастном фундаменте и перекрывается образованиями верхнего мела. На западе Азовского вала отложениями толщи мощностью до 300 м заполнено понижение домелового рельефа, несогласно перекрывающееся осадками эоцена. Благодаря активному поступлению обломочного материала с севера в толще иногда преобладают песчаники и алевролиты. Наряду с этим, на соседней площади вблизи Приазовского массива (скв. Бердянская 1, 2) нижний мел – преимущественно глинистый.

Мощность толщи – от 0 м вблизи Азовского вала до 270 м в Северо-Азовском прогибе. На отдельных участках мощность толщи может соответствовать мощности отложений апт-альба или альба на суше. Толща представлена песчаниками, алевролитами и глинами общей мощностью до 300 м.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Существенно карбонатные образования отдела представлены всеми ярусами. По вариациям литологического состава выделяются джинальская, джегутинская и прасоловская свиты, границы между которыми зачастую не совпадают с таковыми ярусов. В акватории выделена карбонатно-глинистая толща, по объему соответствующая верхнемеловым отложениям прилегающей суши.

Джинальская и джегутинская свиты объединенные ( $K_2d\check{z}+dg$ ) рассматриваются совместно в связи с их незначительными мощностями.

*Джинальская свита* находится в основании разреза, вскрыта скв. 2 Мн (Моревская-2) на глубине 2 151–2 155 м и скв. 7 Км (скв. 1 Камышеватская) – 2 310–2 318 м и залегает с размывом на нижнемеловых и триасовых отложениях. В основании преобладают мергели зеленовато-серые алевролитистые, которые выше по разрезу сменяются пелитоморфными светло-серыми известняками с тонкими прослоями алевролитов и песчаников. Мощность свиты – от 0 до 60 м. Сенман-раннетуронский возраст обоснован находками в нижней части *Mantelliceras mantelli* Sow., *Acanthoceras rhotomagense* Defr., *Neohibolites ultimus* d'Orb., *Inoceramus crippsi* Mant. и др., а в верхней – остатков иноцерамид *Mytiloides labiatus* Schloth., *M. hercynicus* (Petr.).

*Джегутинская свита* вскрыта скв. 2 Мн на глубине 2 089–2 151 м и скв. 7 Км (скв. 1) – 2 244–2 310 м. Она с размывом залегает на джинальской и сложена органогенными плотными пелитоморфными известняками светло-серыми и белыми со стилолитовыми швами. Мергели и глины в виде тончайших прослоев (до 1 см) имеют подчиненное значение. Ее мощность достигает 80 м. На основании находок в нижней части свиты средне-позднетуронских иноцерамид *Inoceramus apicalis* Woods, *I. lamarcki* Woods, *I. woodsii* Boehm. и морских ежей *Echinocorys sphaericus* (Schloth.), *Conulus subrotundus* Mant., *C. subconicus* (d'Orb.), *Holaster planus* (Mant.), в средней части – раннеконьякских иноцерамид *Cremnoceramus wandereri* Andrus., *C. schloenbachi* Boehm., *C. deformis* Meek, *C. waltersdorfensis* Andrus. и морских ежей *Infulaster hagenowi* d'Orb., *Echinocorys gravesi* Desor, в верхней – средне-позднеконьякских *Volviceramus involutus* (Sow.), *Cremnoceramus inconstans* Woods, *Micraster coranguinum* (Klein.) и раннесантонских бентосных фораминифер *Gavelinella infrasantonica* Balakh., *G. costulata* (Mjatl.), *G. umbilicatula* Mjatl. и др. доказывается ее среднетурон-раннесантонский возраст [25].

Суммарная мощность свит варьирует от 0 до 140 м.

Прасоловская свита ( $K_2pr$ ) распространена в Азово-Кубанской зоне, где залегает с размывом на джегутинской свите. В Ейской и Каневско-Березанской подзонах в ее составе выделяются нижняя и верхняя подсвиты.

*Нижняя подсвита* ( $K_2pr_1$ ) залегает с размывом на джегутинской свите. Вскрыта скв. на глубине 1 952–2 244 м. Основание разреза сложено чередованием известняков, песчаников и глин. Выше следуют глины известковистые, алевролитистые с прослоями и линзами мелкозернистых песчаников и алевролитов. Местами глины переходят в мергели. Мощность отложений – от 124 до 292 м. Позднесантон-кампанский возраст подтверждается находками *Baculites anceps* Lam., *Cataceramus balticus* Boehm, *Plectina convergens* (Kell.), *Orbignyina ovata* Hag., *Bolivinoidea decoratus* Jones, *Cibicidoides aktulagayensis* (Vas.) и др. [25].

*Верхняя подсвита* ( $K_2pr_2$ ) распространена на тех же площадях, что и нижняя, с которой связана постепенным переходом. Она вскрыта скв. 2 Мн на глубине 1 438–1 840 м, а скв. 7 Км (скв. 1) – 1 650–1 952 м и представлена глинами, мергелями с прослоями алевролитов и глауконитовых песчаников. Песчаники образуют отдельные пласты и пачки мощностью до 10 м. Мощность отложений – от 218 до 402 м. Маастрихтский возраст обоснован находками *Bolivina incrassata* Reuss, *Stensioeina caucasica* Subb., *Bolivinoidea cf. draco* Marss., *Gavelinella welleri*

Plumm. и др. [25].

В Тимашевской подзоне мощность свиты сокращается и выделение подсвит становится невозможным. Нижняя часть разреза здесь представлена мергелями, местами переходящими в известняки и глины. Выше залегают известняки серые и темно-серые с зеленоватым оттенком с прослоями зеленовато-серых мергелей.

Мощность свиты – до 105 м.

Позднесантон-маастрихтский возраст обоснован находками *Baculites anceps* Lam., *Cataceramus balticus* Boehm, *Plectina convergens* (Kell.), *Orbignyna ovata* Hag., *Bolivinoidea decoratus* Jones, *Cibicidoides aktulagaetnsis* (Vass.) и др. в нижней части разреза и *Bolivina incrassata* Reuss, *Stensioeina caucasica* Subb., *Bolivinoidea cf. draco* Marss., *Gavelinella welleri* Plum. и др. в верхней части разреза [25].

Карбонатно-глинистая толща ( ${}^sK_2kg$ ) акватории широко распространена в зоне Северо-Азовского прогиба и незначительно – в зоне Тимашевской ступени (юго-восточный угол листа). Залегает на глинисто-песчаниковой толще нижнего мела и соответствует сейсмокомплексу IV-IIIa, который ограничивает комплекс субпараллельных, четких и протяженных отражений карбонатно-глинистой толщи. На участках разломов на них накладываются дифрагированные волны. Кровля мела фиксируется эрозионной поверхностью сейсмогоризонта IIIa. Сейсмогоризонт IIIa опознается надежно. В сводах локальных поднятий фиксируется кровельное прилегание слабых параллельно-прерывистых отражений к подошве палеоцен-эоцена. Внутри комплекса прослеживается отражающий горизонт III (сантон). К югу от Азовского вала опознание горизонта III (IIIa) если и возможно, то весьма условно. Отложения снизу представлены известняками и мергелями, выше по разрезу (сантон–маастрихт) – известняковыми глинами, мергелями и известковистыми песчаниками.

Общая мощность – до 600 м.

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновые отложения на площади листа погребены под чехлом неогеновых и четвертичных осадков. Вскрыты многими скважинами, прослежены на сейсмических профилях МОГТ. Они обычно представлены полным разрезом и хорошо охарактеризованы органическими остатками. Их общая мощность не превышает 960 м.

### ПАЛЕОЦЕН

Отложения палеоцена распространены в Ейско-Армавирской подзоне Тихорецкой зоны и представлены ейской свитой. В акватории выделены только в зоне Северо-Азовского прогиба в виде песчано-алевролитовой толщи.

Ейская свита ( $P_1es$ ) вскрыта скв. 2 Мн на глубине 1 304–1 438 м и скв. 7 Км (скв. 1) – 1 312–1 650 м. Залегает с размывом на верхнем мелу и трансгрессивно перекрывается черкесской свитой. Сложена песчаниками серыми, зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми, известковистыми, переходящими выше по разрезу в более алевритистые разности с подчиненными прослоями глин и мергелей. В верхней части отмечается пачка (до 40 м) плотных зеленовато-серых органогенных известняков алевритистых.

Мощность свиты – от 0 до 340 м.

Дат-танетский возраст охарактеризован фораминиферами *Rhabdammina cylindrica* Glaess., *Marssonella indentata* (Cushm. et Jarv.), *Anomalina danica* (Brotz.), *Stensioeina caucasica* (Subb.), *Globigerina trivialis* Subb., *G. angulata* White, *G. fringa* (Subb.) [25].

Песчано-алевролитовая толща ( ${}^sP_1pa$ ) акватории выделена только в Северо-Азовском прогибе и, возможно, фрагментарно – на Тимашевской ступени. Соответствует сейсмокомплексу IIIa-IIIб, заключенному между нижней эрозионной поверхностью и динамически выраженным верхним сейсмогоризонтом IIIб с характерными параллельными и параллельно-прерывистыми отражениями. В сводах структур Северо-Азовского прогиба толща сокращена в мощности, есть внутриформационные перерывы и несогласия. На южном крыле Азовского вала палеоцен регионально выклинивается. Толща сложена алевролитами, песчаниками, глинами.

Мощность – от 0 до 350 м.

## ЭОЦЕН

Отложения эоцена на суше распространены там же, где и палеоценовые, и представлены черкесской, керестинской и тихорецкой свитами. В акватории отложения выделены в зоне Северо-Азовского прогиба, Тимашевской ступени и на Азовском валу.

Черкесская свита ( $P_2^{cr}$ ) на суше распространена повсеместно, вскрыта скв. 2 Мн на глубине 1 304–1 204 м и скв. 7 Км (скв. 1) – 1 312–1 079 м и залегает с размывом на ейской свите, а перекрывается согласно керестинской свитой. Сложена глинами зеленовато-серыми известковистыми с одной–тремя пачками серых алевролитов.

Мощность свиты – от 54 до 268 м.

Ипрский возраст обоснован комплексом фораминифер *Ammobaculites foliaceus* (Brady), *Cyclammina* sp., *Textularia* aff. *flexibilis* Kapt., *Spiroplectammina donensis* Nik. [25].

К данным отложениям, за пределами площади, приурочены I и II продуктивные горизонты газоконденсатных месторождений.

Керестинская свита ( $P_2^{kr}$ ) вскрыта скв. 7 Км (скв. 1) на глубине 1 079–1 052 м, согласно перекрывает черкесскую и сложена светло-серыми и зеленовато-серыми мергелями, известняками, иногда – с прослоями глин известковистых, реже – аргиллитов.

Мощность – до 30 м.

Среднеэоценовый возраст установлен на основании находок *Hantkenina alabamensis*, *Globigerapsis subconglobatus* (Chalil.).

Тихорецкая свита ( $P_2^{th}$ ) вскрыта скв. 7 Км (скв. 1) на глубине 1 052–927 м, где согласно залегает выше керестинской. Она является стратиграфическим аналогом кумской и белоглинской свит, развитых на соседних с севера и востока листах. Представлена глинами зеленовато-серыми известковистыми и известковистыми с прослоями известковистых алевролитов.

Мощность свиты в пределах суши – до 142 м.

Позднеэоценовый возраст подтвержден находками моллюсков *Variamusium fallax* Korob., *Chlamys subdiscors* Andr., *Nuculana perovalis* Koen., *Palliolium* cf. *unguiculus* (Mayer) и др. [25].

Песчано-глинистая толща ( $^sP_2^{pg}$ ) выделена в акватории Азовского моря. Соответствует сейсмокомплексу Пб-Имп (IIa) с характерными параллельными и параллельно-прерывистыми отражениями. Определяется по кровельному прилеганию к предмайкопской эрозионной поверхности сейсмогоризонта Имп (IIa). На некоторых локальных поднятиях Азовского вала толща отсутствует, на поднятиях Северо-Азовского прогиба выклиниваются отдельные пласты. На южном склоне Азовского вала обширная область палеоценового размыва в результате пульсирующей трансгрессии сокращается до минимума к концу эоцена. На Тимашевской ступени отмечается глубокий предмайкопский размыв эоцена. Толща сложена песчаниками, глинами.

Мощность – от 0 до 350 м.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Отложения олигоцена и низов нижнего миоцена на площади Скифской серии – преимущественно глинистые, известные в литературе под названием майкопской серии. В связи с малой мощностью и однородностью осадков майкопская серия не разделена на подсерии.

**Майкопская серия** ( $P_3-N_1^{mk}$ ;  $^sP_3-N_1^{mk}$ ) распространена повсеместно, залегает согласно на тихорецкой свите, вскрыта скв. 2 Мн на глубине 590–1 040 м, скв. 7 Км (скв. 1) – 510–927 м. Верхи разреза, скорее всего, размывы чокракской трансгрессией. В нижней части осадки представлены чередованием известковистых и известковистых глин с горизонтами мергельно-доломитовых конкреций. Выше залегают глины известковистые, иногда песчанистые, с прослоями песчаников, песков и алевролитов. Прослои алевролитов и песчаников образуют иногда продуктивные горизонты на нефть и газ.

Мощность серии на суше – от 322 до 450 м, в акватории – от 110 до 460 м.

В отложениях найдены фораминиферы: *Uvigerinella* ex gr. *californica* Cushm., *Ammodiscus tenuiculus* Subb., *Saccamina zuramakensis* Bogd., *Globigerina officinalis* Subb., *Bolivina* ex gr. *floridana* Cushm. и др. [25].

Майкопская серия в Азовском море (в акватории – песчано-глинистая толща) соответствует сейсмокомплексу Имп-Имк. Сейсмогоризонт Имп – это предмайкопская эрозионная поверхность, которая представлена отражениями от триасовых (на Азовском валу – четкое двухфазное отражение) и эоценовых отложений (Азовский вал, Северо-Азовский прогиб и Тимашевская ступень). Предмайкопскую поверхность формируют отрезки отражений IV и более молодых сейс-

могоризонтов. Прослеживаемость границы ухудшается, когда глины майкопа ложатся на глинистые отложения эоцена. Подошва майкопа несогласная (подошвенное налегание). На южном крыле Азовского вала эрозионный срез субпараллельных домайкопских комплексов местами достигает поверхности триаса, оконтуривая останец меловых и палеоцен-эоценовых отложений в виде выдвинутого далеко в море выступа древней суши. В целом сейсмокомплекс сохраняет стабильный рисунок сейсмозаписи – различной выразительности протяженные и протяженно-прерывистые субпараллельные отражения низкой и средней амплитуды.

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения этой системы распространены на площади листа повсеместно. В акватории выделены в зонах Северо-Азовского прогиба, Азовского вала и Тимашевской ступени, на суше – в Ейской подзоне Западно-Предкавказской зоны и представлены осадками среднего, верхнего миоцена и плиоцена.

### МИОЦЕН

Миоцен на суше представлен новоминской толщей, разделенной на нижнюю (караган) и верхнюю (конка) подтолщи, выселковской (сармат) и березанской толщами. Последняя подразделяется на нижнюю (мэотис) и верхнюю (понт) подтолщи. В акватории выделены песчано-глинистая, карбонатно-терригенная, глинисто-песчаная и глинистая толщи.

Новоминская толща. Нижняя подтолща ( $N_1\mu_1$ ) залегает с разрывом на майкопской серии и вскрыта скв. 2 Мн в интервале 556–590 м, скв. 7 Км (скв. 1) – 473–510 м. Она сложена глинами темно-серыми известковистыми плотными с прослоями и линзами песков, алевролитов, реже – мергелей и глинистых известняков. Мощность – от 34 до 37 м. Здесь найдена караганская фауна: *Spaniodontella gentilis* (Eichw.), *Mohrensternia barboti* Andr., отолиты рыб [25].

Верхняя подтолща ( $N_1\mu_2$ ) залегает согласно на нижней подтолще и вскрыта скв. 2 Мн в интервале 542–556 м, скв. 7 Км (скв. 1) – 460–473 м. Разрез подтолщи слагают глины, пески с прослоями песчаников, алевролитов, мергелей. Мощность – от 13 до 20 м. Отнесение к конкскому региоюрусу основано на находках в керне скважин: *Ervilia pusilla trigonula* Sok., *Spaniodontella* sp., *Spiratella* sp. [25].

Песчано-глинистая толща ( $^{\circ}N_1pg$ ) акватории соответствует сейсмокомплексу Имк-Is (нижне-среднемиоценовый). Тип сейсмозаписи – прерывистый параллельно-слоистый. Сейсмогоризонт Имк (в кровле майкопа) прослежен по всей акватории с разным качеством, однако здесь помогают скважины на суше и в море. Однозначная корреляция горизонта затруднена на самом севере площади. На некоторых участках Азовского вала слабое отражение объясняется малым различием терригенных осадков майкопа и среднего миоцена. Сейсмокомплекс по возрасту отвечает тарханскому, чокракскому, караганскому и конкскому ярусам. К Азовскому валу тархан и чокрак выклиниваются. По всему морю толща с разрывом залегает на майкопской серии. Перерыв подтверждается подошвенным налеганием сейсмогоризонта Is (в чокраке) в зоне Тимашевской ступени и его выклиниванием на Азовском валу. В толще сложно переслаиваются глины, песчаники и алевролиты, редко – мергели. Литофации изменяются в северной части моря с северо-востока на юго-запад от мелководных терригенных к более глубоководным глинистым.

Мощность толщи – от 100 до 215 м.

Выселковская толща ( $N_1vs$ ) согласно залегает на новоминской и вскрыта теми же скважинами. Слагают толщу темно-серые известковистые, алевролитистые глины с растительными остатками, прослоями алевролитов, мергелей, глинистых известняков, реже – серых тонкозернистых кварцево-слюдистых известковистых песчаников. В средней части разреза встречаются известняки-ракушечники.

Мощность толщи – до 132 м.

Возраст подтверждается находками ниже-верхнесарматской фауны: *Abra reflexa* (Eichw.), *Maetra eichwaldi* Lask., *M. caspia* Eichw., *Plicatifforma fittoni* (d'Orb.), *Paphia naviculata* (R. Hoern.), *Cryptomaetra pesanseris* (Mayer-Eymar) [25].

Карбонатно-терригенная толща ( $^{\circ}N_1kt$ ) акватории соответствует сейсмокомплексу Is-Isk и вскрыта многими скважинами. Сейсмогоризонт Is в подошве сармата прослежен по всему морю. В Северо-Азовском прогибе опознается по четкой широкопериодной фазе (видимая частота – от 20 до 25 Гц), где он сливается с отражением горизонта Im. На Азовском валу частота отражения горизонта Is – от 30 до 40 Гц. На востоке в толще преобладают глины с прослоями песков, алевролитов, мергелей, на севере появляются пачки песков. Намечается регрес-

сивная тенденция накопления верхней половины толщи.

Мощность – от 50 до 190 м.

Березанская толща. *Нижняя подтолща* ( $N_1br_1$ ) согласно залегает на породах выселковской толщи и вскрыта скважинами на глубине 370–410 м. Подтолща сложена глинами темно-серыми с зеленоватым и голубоватым оттенком с прослоями песков, алевролитов и оолитовых известняков.

Мощность на суше достигает 90–110 м, увеличиваясь в юго-восточном направлении.

Мэотический возраст подтолщи подтвержден находками фауны: *Congeria panticapaea* Andr., *Ervilia minuta* Sinz., *E. dissita* Eichw., *Abra tellinoides* Sinz., *Venerupis abichi* Andr., *Dosinia maeotica* Andr. и др. [25].

*Верхняя подтолща* ( $N_1br_2$ ) представлена глинами известковистыми с прослоями светло-серых кварцевых песков. Количество последних увеличивается в юго-восточном направлении, в этом же направлении происходит и увеличение мощности от 84 до 140 м.

В этих отложениях определена нижнепонтическая фауна: *Paradacna abichi* (R. Hoern.), *Congeria novorossica* Sinz. и др. [25].

Глинисто-песчаная толща ( ${}^sN_1gp$ ) представлена на всей акватории сейсмокомплексом Isk-Im. Толща вскрыта во всех морских скважинах, прослежена на временных разрезах НСАП и опознается на высокочастотных записях МОГТ. К мэотису здесь относятся глины песчанистые голубовато-серые и буро-желтые с прослоями песков и белых мучнистых диатомитов.

Мощность отложений – от 50 до 160 м.

Глинистая толща ( ${}^sN_1g$ ) акватории представлена сейсмокомплексом Im-Ip. Толща вскрыта во всех морских скважинах, прослежена на временных разрезах НСАП и опознается на высокочастотных записях МОГТ. Сейсмогоризонт Im в мэотисе к югу от осевой зоны Азовского вала ограничивает в кровле крупное клиноформное тело, подошва которого фиксируется отражением горизонта Is. По характеристике отражение горизонт Im мало, чем отличается от отражения горизонта Is. В средне-верхнемиоценовых отложениях Кубани и Азовского моря корреляцию отражающих горизонтов Is, Im, Ip нарушают зоны хаотической конфигурации. Большая часть аномалий, связанных с залежами углеводородов (УВ), приходится на участки хаотической записи среднего–верхнего миоцена. Толща представлена пачкой глин с прослоями песков, диатомитов, песчаников, алевролитов, распространенной по всей акватории.

Мощность – от 80 до 170 м.

## МИОЦЕН–ПЛИОЦЕН

К этому возрастному диапазону относятся полигенетические континентальные отложения азово-кубанской свиты, состоящей из нижней (понт–киммерий) и средней–верхней нерасчлененных (акчагыл) подсвит.

Азово-кубанская свита. *Нижняя подсвита* ( $N_{1-2}ak_1$ ) представлена отложениями аллювия, лимния и лимноаллювия, несогласно залегающими на морских отложениях березанской толщи. Нижняя подсвита соответствует ейским слоям более ранних схем (верхи понта–киммерий) и представлена в основании песками с редкими прослоями серых глин. Выше по разрезу залегают глины с прослоями алевролитов. Мощность – от 72 до 88 м. На соседней с востока площади в глинах встречена смешанная понто-киммерийская фауна: *Paradacna deformis* Ebers., *Dreissena rostriformis* Desh., *Didacna planicosta* Desh., *D. panticostata* Desh., *Stenodacna praeangusticostata* Ebers. [3, 25].

*Средняя и верхняя подсвиты нерасчлененные* ( $N_2ak_{2-3}$ ) сложены аллювием, лимнием и палюстрием, несогласно залегающими на нижней подсвите. Отложения соответствуют хапровским и чулукским слоям (акчагыл) более северных районов и представлены переслаиванием желтовато-серых кварцевых средне- и мелкозернистых песков (4–12 м), зеленовато-серых известковистых глин (2–10 м), прослоев болотных мергелей, алевролитов. Мощность – от 10 до 35 м. В них обнаружены пресноводные моллюски верхнего плиоцена. На восточной рамке листа, в отложениях верхней части подсвиты, в аллювиальных песках вблизи хутора Мирный определены обломки черепа и зубы южного слона *Archidiskodon meridionalis* Nesti, время существования которого – поздний акчагыл [10].

На основании находок фауны, палеомагнитных данных и стратиграфического положения в разрезе возраст подсвит определяется как акчагылский [3, 10, 25].

## ПЛИОЦЕН

Песчаная толща ( $^sN_2p$ ) акватории представлена сейсмокомплексом Ip-Io и соотносится преимущественно с киммерийским ярусом. Толща вскрыта в морских скважинах, прослежена на временных разрезах НСАП и опознается на высокочастотных записях МОГТ. Сейсмогоризонт Ip в кровле песков понтического яруса, ограничивающий клиноформное тело, очень хорошо прослежен в восточной части Западно-Кубанского прогиба. На Тимашевской ступени, Азовском валу отражения уже не такие четкие. В нижнем и среднем плиоцене между отражениями Ip и Io фиксируются комбинации протяженных отражений (полого наклоненных клиноформ), наиболее погруженные участки которых облекают «холмы» хаотической сейсмозаписи, мало отличимые от характерных для средне-верхнемиоценовых отложений. Сейсмокомплекс Ip-Io включает четыре сеймопачки (клиноформных тела). Основная их часть расположена на соседней площади в Западно-Кубанском прогибе (лист L-37-XX). На площади листа они уменьшаются в мощности вплоть до выклинивания в северной части листа (Северо-Азовский прогиб). Как и на суше, отложения представлены песками с прослоями песчанистых глин и алевролитов. На юге (в Западно-Кубанском прогибе, лист L-37-XX) чередование песков, алевролитов и глин имеет трансгрессивный характер.

Мощность толщи – от 90 до 130 м.

Песчано-глинистая толща ( $^sN_2pg$ ) выделена в акватории Азовского моря, представлена сейсмокомплексом Io-B и сопоставляется с акчагылом. Толща вскрыта во всех морских скважинах, прослежена на временных разрезах НСАП и опознается на высокочастотных записях МОГТ. Подошва сейсмокомплекса приурочена к границе киммерий–акчагыл, т. е. к переходу от песчанистых разностей к глинистым. Сейсмогоризонт B для данного района является опорным и отвечает кровле более плотных глин по сравнению с покрывающими четвертичными отложениями. Отложения представлены глинами с прослоями песков.

Мощность – от 15 до 60 м.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения слагают всю равнинную площадь листа. В генетическом отношении выделяются различные типы морских и континентальных образований, часто – в сложных парагенетических сочетаниях. Все они показаны на карте, геологическом разрезе и схеме соотношений.

### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Отложения этого возраста представлены озерными, аллювиальными и субаэральными образованиями.

*Лимний и аллювий* ( $L_dEl$ ) танаисские вскрыты на глубине 18–40 м. Залегают с размывом на азово-кубанской свите. В нижней части представлены крупнозернистыми песками с гравийно-галечным материалом и примесью глинистого вещества, выше – песками желтовато-серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми диагонально-слоистыми и глинами, песчанистыми глинами с карбонатными стяжениями.

Мощность отложений – 30–54 м.

Найдены моллюски *Dreissena polymorpha* Pall., *Unio sturi* Hoern., *U. pictorum* L., *Viviparus fasciatus* Mull. и остатки крупных млекопитающих *Archidiskodon meridionalis* (Nesti) и др. Апшеронский возраст принят на основании установления постепенного перехода континентальных осадков в морские южнее г. Ейска, где в скв. 282 найдена фауна *Apscheronia propinqua* Eichw. [25].

*Лессовид и элювий* ( $L_eEl$ ) скифской толщи залегают несогласно на эоплейстоценовом лимнии и аллювии. Обнажаются в основании обрывов Ейского п-ова, изучен малометражными скважинами. В современной акватории Азова присутствуют в прибрежной зоне, далее в море выклиниваются либо входят в состав эоплейстоценового лимния и аллювия. Включают два горизонта почв (первый и второй маргаритовские). Перекрываются лёссовидными суглинками неоплейстоцена, контакт с которыми, как правило, постепенный и проводится по осветлению окраски и увеличению песчанистости. Образования скифской толщи являются полигенетическими и включают отложения элювиального, делювиального, озерного и аллювиального происхождения. Различия в окраске глин связаны с фаціальными условиями их формирования.

Красно-бурая окраска отражает субаэральное осадконакопление в условиях аридного климата. Зеленовато-серый оттенок характерен для слабопроточных или субаквальных заболоченных условий. Глины в этом случае часто опесчанены.

Мощность – от 10 до 15 м.

Апшеронский возраст установлен по находкам в северных районах (станция Раздорская, лист L-37-V) остатков млекопитающих *Archidiskodon meridionalis* (Nesti), характерных для таманского комплекса верхнего эоплейстоцена, и споро-пыльцевому комплексу [32].

*Лимний и аллювий* (<sup>s</sup>L<sub>1</sub>αE) эоплейстоценовые выделены в акватории Азова. Представлены нижней сейсмopачкой (B-A1) сейсмотолщи B-A2. Сейсмогоризонт B (в подошве четвертичных образований) прослежен на сейсмоакустических профилях и фрагментами – на профилях ВЧ МОГТ. На северном склоне Азовского вала приурочен к кровле песчано-глинистой толщи акчагыла, более плотной по сравнению с покрывающими породами раннечетвертичного возраста. В Северо-Азовском прогибе, за северной рамкой листа, в связи с общим подъемом осадочной толщи и сокращением мощности покрова четвертичных образований, акчагыльские отложения выклиниваются, и горизонт B коррелируется как эрозионная поверхность дочетвертичных образований. Отложения представлены серыми и желто-серыми песками, глинами, песчаниками и алевролитами.

Мощность – 15–20 м.

## НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Осадки неоплейстоцена представлены различными типами континентальных, реже – морских образований. В акватории изучены по сейсмоакустическим данным и керну скважин. Их расчленение произведено на ритмостратиграфической основе с использованием геофизических и биостратиграфических данных, а также с применением палеомагнитных и термолюминесцентных (ТЛ) методов.

### Нижнее звено

*Лессоид* (L<sub>1-4</sub>) обнажается в основании обрывов Ейского п-ова. Залегает на красно-бурых глинах скифской толщи, обычно с постепенным переходом. Сложен суглинками коричневатожелтыми тяжелыми плотными с большим количеством карбонатных стяжений.

Мощность – от 0 до 1,6 м.

ТЛ-датировка составляет от 575 до 720 тыс. лет.

*Элювий (погребенные почвы)* (e<sub>p</sub>l<sub>5</sub>) обнажается в нижней части обрывов Ейского п-ова. С постепенным переходом он залегают на нижележащих суглинках и сложен темно-коричневыми комковатыми глинами с примесью песка, частыми дробинками и примазками марганцево-железистых соединений. Почвы насыщены белесыми карбонатными стяжениями.

Мощность – от 0,3 до 1,5 м.

Возраст по ТЛ-датировке погребенных почв – 575 тыс. лет, что соответствует пятой ступени нижнего звена неоплейстоцена [25].

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* (<sup>s</sup>L<sub>pl,α,ll</sub><sub>1-7</sub>) развиты на территории современного Азовского моря и представлены верхней сейсмopачкой (A1-A2) сейсмотолщи B-A2. Сейсмогоризонт A2 высокоамплитудный, часто с невыдержанными осями синфазности, на сейсмоакустических профилях прослежен фрагментами. Залегают образования на песчано-глинистых осадках апшеронского лимноаллювия. Сложены полигенными осадками континентального генезиса (песками, глинами и суглинками) общей мощностью до 15 м. На Азовском валу мощность отложений сокращается, местами до полного выклинивания.

На соседнем листе L-37-XX сейсмopачка датирована нижним неоплейстоценом. Возможно, имеет и эоплейстоценовый возраст. В скв. 1 (Мингрельская) в зоне Западно-Кубанского прогиба в этих отложениях определен комплекс фауны: пресноводные остракоды *Candoniella albicans* (Brady), *C. subellipsoida* Schar., *Candona candida* (Mull.), *Caspiocypris* sp., *Eucypris zhizhchenkovi* Schn., *E. ophthalmica* L., *Iliocypris bradyi* Sars, *I. gibba* (Romb.), гастроподы и пеллециподы. Много переотложенных майкопских фораминифер, оогонии харовых водорослей.

*Лессоид* (L<sub>6-8</sub>) обнажается в обрывах Ейского п-ова. Залегает согласно на погребенной почве. Представлен суглинками коричневатожелтыми пористыми с матовым блеском на гранях. В суглинках встречаются мелкие карбонатные стяжения и вкрапления марганцево-железистых соединений.

Мощность – от 0,8 до 1,8 м.

ТЛ-датировка лёссов характеризуется 469 тыс. лет, что соответствует восьмой ступени ниж-

него звена неоплейстоцена [25].

### Нижнее–среднее звенья

*Лимний* (II–II) распространен в пределах лёссовой равнины. Озерные образования заполняют овальной формы поды, являющиеся отражением долгоживущих озер. Образования обнажаются в береговых обрывах, где лимний залегают с размывом на скифской толще, перекрывается погребенной почвой верхнего неоплейстоцена. Образования представлены песчанистыми глинами и суглинками зеленовато-серыми с характерной кубической и ромбоидальной отдельностью. Осадки вложены в толщу лессоидов и погребенных почв со слабо выраженными границами.

Мощность – до 6 м.

*Аллювий и мариний* ( $^{\circ}a, mI_8 - II_{1-6}$ ) древнеэвксинский и узунларский развиты на территории современного Азовского моря и соответствуют сейсмотолще А2-А. Сейсмогоризонт А в кровле древнеэвксинско-узунларских отложений высокоамплитудный с выдержанными осями синфазности, прослежен из Западно-Кубанской впадины на Азовский вал. Стратиграфическая привязка горизонта произведена по керну картировочной скважины ПГО «Крымгеология» на поднятии Морское (Азовский вал) листа L-37-XIV. Отложения залегают трансгрессивно на континентальных аналогах чауды и апшерона, перекрываются с размывом морскими карангатскими слоями, реже – перекрыты континентальными сурожскими образованиями. Представлены глинами зеленовато-серыми с прослоями детритовых песков мощностью до 20 м. Преобладают морские мелководные песчано-глинистые накопления с многочисленной фауной *Dreissena rostriformis* (Desh.), *D. polymorpha* Pall., *Monodacna caspia* Eichw. и др. В ряде скважин Ударной и Олимпийской площадей в верхах древнеэвксинско-узунларских слоев найдены, наряду с солоноватоводными формами каспийского типа, эвригалитные: *Cardium edule* L., *Chione gallina* L., *Abra ovata* Phil., *Mytilaster lineatus* Gm. Обнаружены фораминиферы *Ammonia tepida* и *A. novoeuxinica*, а также среднеплейстоценовый *Elphidium caspicum karadenizum*, обитавший при солености не более 5 ‰, и остракоды *Cyprideis littoralis* (Brady), *Cytherissa* aff. *symmetrica* Chegadaev, *Caspiella* aff. *gracilis* Lubimova, характерные для солоноватоводных лиманов среднего неоплейстоцена.

### Нижнее–верхнее звенья

*Лессоид и элювий (погребенные почвы) объединенные* ( $L, e_p I - III$ ). Объединяют все вышеперечисленные лессоиды и погребенные почвы Ейского п-ова. Представлены преимущественно суглинками, лёссовидными суглинками и глинами.

Мощность – от 3,9 до 21,4 м.

*Лимний* (II–III) распространен в пределах лёссовой равнины и выполняет пониженные в рельефе участки – падины, представляя осадки долгоживущих озер. В береговых клифах, рассекающих такие впадины, видно, что первоначально озерные осадки формировались на скифских глинах. За неоплейстоценовый период по мере смен климатических обстановок (потепление–похолодание) менялся размер площади озер. К началу похолоданий и накоплению на территории элювиально-делювиальных осадков площадь озер уменьшалась, а в периоды потепления, когда формировались почвы, она была максимальной. Представлены озерные образования глинами серовато-зелеными песчанистыми со слабозаметной слоистостью. В глинах отмечается кубическая отдельность. В верхней части слоя часто встречаются карбонатные стяжения.

Мощность – до 9,5 м.

Возраст принят условно по положению в разрезе.

### Среднее звено

Среднеплейстоценовые континентальные отложения по преобладанию генетических ассоциаций и характеру распространения близки к нижнеплейстоценовым. В современной акватории Азова в это время отлагались нижне-среднеплейстоценовые нерасчлененные элювиальные и морские образования.

*Погребенная почва* ( $e_p II_1$ ) обнажается в обрывах Ейского п-ова. Залегают согласно на нижнеплейстоценовых суглинках. Представлена она глинами серовато-коричневыми комковатыми слабозапесоченными. Часто встречаются вкрапления марганцево-железистых соединений.

Мощность – от 0,5 до 1,5 м.

ТЛ-датировка погребенной почвы характеризуется 409 тыс. лет, что соответствует первой и

частично – второй ступеням среднего звена неоплейстоцена [25].

*Лессоид* ( $LII_{2-4}$ ) обнажается в обрывах Ейского п-ова. Залегают согласно на погребенной почве. Представлен суглинками лёссовидными коричневато-желтыми пористыми. Редко встречаются мелкие карбонатные стяжения диаметром до 3 см.

Мощность – от 0,3 до 1,8 м.

Возраст принят условно по положению в разрезе.

*Погребенная почва* ( $e_pII_5$ ) обнажается в обрывах Ейского п-ова. Залегают согласно на лёссах. Представлена глинами и глинистыми суглинками красновато-коричневыми комковатыми плотными. Часто встречаются марганцево-железистые стяжения.

Мощность – от 0,3 до 1,0 м.

ТЛ-датировка погребенной почвы характеризуется 187 млн лет, что соответствует пятой ступени среднего звена неоплейстоцена [25].

*Лессоид* ( $LII_6$ ) обнажается в обрывах Ейского п-ова. Залегают согласно на погребенной почве. Представлен лёссовидными суглинками серовато-желтыми пористыми уплотненными. Часто встречаются мелкие карбонатные стяжения.

Мощность – от 0,7 до 1,3 м.

Возраст принят условно по положению в разрезе.

*Лессоид и элювий (погребенные почвы) объединенные* ( $L, e_pII_{2-6}$ ) показаны объединенными на полотно карты из-за их малых мощностей. Представлены вышеописанными суглинками серовато-желтыми  $LII_{2-4}$  и  $LII_6$  с разделяющим их горизонтом погребенных почв  $e_pII_5$ .

Мощность – до 4,1 м.

### Верхнее звено

*Педокомплекс* ( $e_pIII_{1-2}$ ) представлен двумя сближенными горизонтами погребенных почв, обнажающихся в обрывах Ейского п-ова. Залегают согласно на нижележащих суглинках или перекрывает вышеописанные озерные осадки нижнего–среднего звена неоплейстоцена. Горизонты погребенных почв – глины серовато-коричневые плотные комковатые с белесыми натёками в нижней части слоя. Они разделяются маломощным (до 0,3 м) прослоем суглинков серовато-желтых уплотненных сильно карбонатизированных. Часто по простирацию прослой суглинков выклинивается и почвы сливаются вместе, хорошо выделяясь в обрывах серым тоном.

Мощность – от 0,2 до 1,4 м.

ТЛ-датировка погребенной почвы характеризуется 71 млн лет, что соответствует первой и второй ступеням верхнего звена неоплейстоцена [25].

*Мариний* ( $^mIII_{1-2}$ ) карангатский, выделенный в Западно-Кубанском прогибе, выклинивается в прибрежной части Азовского вала (на бывшей суше). Представлен сейсмотолщей А-ОГ4. Залегают трансгрессивно на древнеэвксинско-узунарских осадках. Сейсмогоризонт ОГ4 в кровле карангатских отложений на сейсмоакустических разрезах прослеживается по подошве эрозионных врезов, образовавшихся в посткарангатский регрессивный цикл. Карангатские морские слои развиты в основном в контуре современного Азовского моря, но карангатская береговая линия существенно отлична от современной. Особенно это видно на площади листа, большая часть которой в это время была сушей. Осадки представлены глинами, ракушкой с ракушечным детритом и кварцево-детритовыми песками с фауной *Cardium edule* L., *C. exiguum* L., *Bittium reticulatum* da Costa, *Ostrea edulis* L., *Paphia senescens*, *Mytilaster lineatus* Gm., *Cerithium* sp., *Dreissena polymorpha* Pall., *Monodacna* sp., *Viviparus viviparus* L., *Chione gallina gallina* L., *Didacna* cf. *crassa pontocaspia* Pavl., *Litoglyphus* sp., *Theodoxus pallasi* Lindh. Отсутствие средиземноморских форм моллюсков в Азовском море по сравнению с керченским стратотипом указывает на колебания солености в карангатском бассейне. Древнеэвксинские эндемики в нижней части слоев связаны, по-видимому, с каспийской фазой карангатской трансгрессии (легенда Скифской серии) [42].

Общая мощность отложений – до 10 м.

*Лессоид* ( $LIII_3$ ) обнажается в верхней части обрывов Ейского п-ова. Залегают согласно на нижележащей погребенной почве. Сложен лёссовидными суглинками серовато-желтыми пористыми с хорошо выраженной столбчатой отдельностью. Карбонатные стяжения встречаются редко.

Мощность – от 0,8 до 2,0 м.

ТЛ-датировка суглинков – 49 млн лет, что соответствует третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена [25].

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* ( $^sLpI, a, III_3$ ) развиты на территории современного Азовского моря. Залегают на карангатском маринии, древнеэвксинско-узунар-

ских аллювиально-морских осадках и на эоплейстоценовом лимноаллювии, лессоиде и элювии. С третьей ступенью здесь сопоставляются сурожские образования, соответствующие сейсмотолще ОГ4-ОГ3. Сейсмогоризонт ОГ3 хорошо коррелируется по площади и приурочен к подошве новоэвксинских отложений. В возрастном отношении образования определяются по положению между карангатом и новоэвксином. Осадки представлены переслаивающимися пачками фаунистически не охарактеризованных глин и суглинков континентального генезиса. В составе сурожских образований встречены пески кварцево-детритовые с прослоями опесчаненных глин и глинистых рыхлых ракушнякав с обломками и раковинами *Dreissena caspia* Eichw., *D. polymorpha* Pall., *Monodacna caspia* Eichw., *Didacna ebersini* Fed., *D. subcatillus subcatillus* Popov, *Lithoglyphus naticoides* L., *Valvata* sp., *Micromelania caspia* Eichw., *Theodoxus pallasi* Lindh., а в верхах разреза – *Cardium edule* L., *Abra ovata* Phil., *Cerithium* sp. Фораминиферы: *Ammonia novoeuxinica* Janco, *Elphidium caspicum azovicum* Janco, *Haynesina anglica* (Murray), а также широкоэвригалинный *Trichochyalus aquaoi* Janco и средиземно-черноморский вариант *Canalifere parkerae* (Yanko). Эти отложения являются переходными между лёссово-болотными, аллювиальными и озерными фаунистически не охарактеризованными образованиями, что свидетельствует о наличии трансгрессивно-регрессивных колебаний уровня моря в этот период. От карангатского этот комплекс отличается исчезновением форм, ныне не обитающих в Азовском море, и резким расцветом широкоэвригалинных форм.

Общая мощность отложений – до 10 м.

*Погребенная почва* ( $e_p, III_4$ ) обнажается в верхней части обрывов Ейского п-ова. Почва сформирована на нижележащем лессоиде и представлена глинами буровато-серыми гумусированными комковатыми с мелкими карбонатными стяжениями.

Мощность – от 0 до 0,4 м.

Возраст принят условно по положению в разрезе.

*Лессоид* ( $LIII_4$ ) обнажается в верхней части обрывов Ейского п-ова, слагая возвышенные участки. Перекрывает вышеописанную погребенную почву и характеризуется лёссовидными суглинками серовато-желтыми пористыми с хорошо выраженной столбчатой отдельностью. Верхняя часть слоя насыщена карбонатными стяжениями.

Мощность – до 2 м.

Возраст принят условно по положению в разрезе.

*Лёссово-болотные, аллювиальные и озерные образования* ( $^sLpI, a, III_4$ ) отлагались на территории современного Азовского моря и в новоэвксинское время. Представлены сейсмотолщей ОГ3-ОГ2, где сейсмогоризонт ОГ2 прослеживается в виде неровной эрозионной поверхности в кровле новоэвксинского горизонта. В последнюю (новоэвксинскую) регрессию в Западно-Кубанской впадине существовало мелкое «море-озеро», в которое впадали палеореки с прилегающей суши. Образования этого возраста сохранились на водоразделах рек (север и юг листа) и склонах низменной заболоченной равнины (юго-запад листа). Они представлены переслаиванием глин, суглинков, песков, торфяников. Их нет в долинах крупных палеорек, где позже отложились древнеазовские осадки.

В образованиях новоэвксинского возраста обнаружены пресноводные *Valvata piscinalis* Mull., *V. pulchella* Stud., *Planorbis planorbis* L., характерные для пересыхающих водоемов. В споро-пыльцевом спектре преобладает пыльца сосны, и почти нет пыльцы широколиственных пород. Пыльца травянистых растений (17 %) бедна видовым составом. Торфяники темно-серые до черных, насыщены гумусом с раковинами *Planorbis*, *Aplexa* и др.

Общая мощность образований – до 10 м.

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–ГОЛОЦЕН

*Делювий и аллювий временных водотоков* ( $d, p, III_4-N$ ) распространены в рельефе балок, не имеющих постоянного водотока. Отложения представлены глинами зеленовато-серыми и песчанистыми суглинками. Осадки вложены в лёссовидную толщу позднеэоплейстоценового возраста и перекрыты современной почвой.

Мощность – до 1,5 м.

## ГОЛОЦЕН

*Лимний и мариний* ( $^sI, mH^1$ ) нижнеголоценовые (древнеазовские) выделены в акватории Азова. Они трансгрессивно заполнили все понижения предголоценового рельефа и долины рек палео-Дон и палео-Бейсуг. Затем, в конце древнеазовского времени, мариний (описанный ниже) нивелировал понижения, склоны и водоразделы доголоценового рельефа. Отложения просле-

жены в составе сейсмотолщи ОГ2-ОГ1. Сейсмогоризонт ОГ2 следует в виде неровной эрозивной поверхности в кровле новоэвксинского (реже – сурожского) горизонта, а сейсмогоризонт ОГ1 – переменной интенсивности с практически горизонтальным залеганием фиксирует подошву морских отложений новоазовского горизонта. Осадок здесь представлен илами глинистыми, алевролитами, песками с обломками и раковинами солоноватоводных: *Dreissena polymorpha* Pall., *Monodacna caspia* Eichw., *Lithoglyphus naticoides* L., *Valvata* sp., *Micromelania caspia* Eichw., а также эвригалинными морскими: *Cardium edule* L., *Abra ovata* Phil. Фауна фораминифер: *Ammonia tepida* Cushman, *Haynesina anglica* (Murray), *Discammina imperspica* Yanko. Эти формы, вместе с *Ammonia novoeuxinica* Yanko и *Florilus trochospiralis* Mayer, свидетельствуют о лиманном характере бассейна.

Общая мощность – 15–20 м.

Абсолютный возраст по данным РУ-анализа – от 9 280 до 6 200 лет.

*Лимний и мариний* (L,mH<sup>1</sup>) нижнеголоценовый (древнеазовский и казантипский) приморской части равнины слагают прикорневые участки кос. Залегают трансгрессивно на континентальных суглинках. Сложены илами, алевролитами, песками и ракушняками. Ракушняк больших скоплений не образует и рассредоточен по всей толще.

Мощность – от 5 до 7 м.

Здесь больше всего распространены: *Mytilus galloprovincialis* L., *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Abra* sp., *Hydrobia ventrosa* (Mont.), *Chione gallina* (L.), *Retusa* sp., *Solen vagina* (L.), *Mytilaster lineatus* (Gm. in L.) и др. Определения абсолютного возраста ракушняка из кос Должанская и Камышеватская РУ методом (по C<sup>14</sup>) составляет: 3 075±60 лет с глубины 1,8 м и 2 280±40 лет с глубины 1,7 м. По данным спорово-пыльцевых анализов, осадки накапливались в теплых климатических условиях. Здесь в большом количестве встречается пыльца дуба и сосны [25]. Из-за малой мощности и небольшой распространенности (лишь в прикорневых участках кос) эти отложения сняты с карты четвертичных образований и полезных ископаемых.

*Мариний* (s,mH<sup>1</sup>) нижнеголоценовый (древнеазовский) прослежен в акватории Азова по сейсмоакустическим профилям и заверен данными бурения. Залегает он трансгрессивно на континентальных суглинках предголоценовых водоразделов и на древнеазовском лимнии, нивелируя их и формируя голоценовую пологонаклонную шельфовую равнину. Выделен с составе описанной выше сейсмотолщи ОГ2-ОГ1 и представлен илами, глинами, алевролитами, песками, ракушей и ракушечным детритом солоноватоводных: *Dreissena polymorpha* Pall., *Monodacna caspia* Eichw., *Lithoglyphus naticoides* L., *Valvata* sp., *Micromelania caspia* Eichw., а также эвригалинными морскими: *Cardium edule* L., *Abra ovata* Phil. Фауна фораминифер: *Ammonia tepida* Cushman, *Haynesina anglica* (Murray), *Discammina imperspica* Yanko. Эти формы, вместе с *Ammonia novoeuxinica* Yanko и *Florilus trochospiralis* Mayer, свидетельствуют о значительных переотложениях осадков различного возраста и различных генетических типов в древнеазовское время.

Общая мощность отложений достигает 5–7 м.

Абсолютный возраст по данным РУ-анализа – от 9 280 до 6 200 лет. Древнеазовские морские образования распространены по всей акватории листа. На водоразделах сурожско-древнеэвксинской суши их мощности значительно сокращены, и по этой причине эти маломощные морские осадки не показаны на карте четвертичных образований и полезных ископаемых. Древнеазовские же лиманные и морские образования большей мощности показаны в руслах рек палео-Дон и палео-Бейсуг.

*Мариний* (s,mH<sup>2</sup>) верхнеголоценовый (новоазовский) выделяется по всей акватории и в прибрежной зоне, где участвует в строении кос Камышеватская и Долгая. Эти отложения слагают также на суше участки днищ современных отшнурованных озер. Осадки в акватории сплошным чехлом покрывают все дно и по этой причине сняты с карты четвертичных образований и полезных ископаемых. Представлены они сейсмотолщей ОГ1-Д (дно), трансгрессивно залегающей на древнеазовском лимнии и маринии, нивелируя понижения древнеазовского рельефа. Отложения представлены детритовыми песками, ракушняком, полимиктовыми песками, алевролитами и илами.

Мощность – до 16 м.

На современных пляжах и косах присутствуют *Cerastoderma glaucum* Poiret, *Pholas candidus* L., *Mya* sp., *Corbula mediterranea* (da Costa), *Cardium edule* (L.) и др., в акватории – *Cardium edule* L., *Mytilus galloprovincialis* Lam., *Chione gallina* L., *Gastrana fragilis* L., *Bittium reticulatum* (da Costa) и др. Возраст по РУ методу – от 450±40 до 1 130±70 лет [25].

*Лимний и палюстрий* (L,pH) слагают участки современных озер на Ачужевской косе. Отложения представлены илами и илистыми глинами черными, темно-серыми, иногда – с пропластками песков и торфа. Встречается рассеянная ракушка.

Мощность – до 1 м.

Здесь присутствует пресноводная фауна: *Unio* sp., *Viviparus* sp., *Planorbis* sp. и др.

*Коллювий и делювий* (с,dH) основное распространение получили за южной окраиной станицы Камышеватская в пределах реликтового абразионного уступа, к настоящему времени частично разрушенному эрозионными процессами и несколько выположенному. Процесс разрушения продолжается и ныне с образованием отложений, состоящих из щебнистых суглинков и глин с карбонатными включениями.

Мощность – до 1 м.

## ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ ДОННЫХ ОСАДКОВ

Фактологическую основу литологической карты поверхности дна акватории листа L-37-XIV составили станции пробоотбора, отработанные НПП «Южморинжгео» ГНЦ ФГУГП «Южморгеология» в 2006–2008 гг. [31]. Карта составлена по поверхностному слою донных осадков (интервал – от 0 до 5 см) на основе результатов гранулометрического анализа, выполненного водно-ситовым и пипеточным методами.

Гранулометрический состав осадков определялся на основе классификации, регламентированной «Методическим руководством...» [12], предусматривающей выделение следующих фракций (размер фракций в  $\mu\text{m}$ ):  $>10,000$ – $1,000$  – ракуша и ракушечный детрит;  $1,000$ – $0,100$  – песок;  $0,100$ – $0,010$  – алеврит;  $<0,010$  – пелит.

По гранулометрическим фракциям выделены осадки двух типов: моногранулярные и бигранулярные. Для построения литологической карты использован классификационный треугольник.

**Моногранулярные (однородные) осадки**, сложенные на 75 % и более одной доминирующей фракцией, представлены *песками* (П) и *алевритами* (А). Среди моногранулярных осадков выделяются чистые с содержанием господствующей фракции более 85 %, к ним относятся *пески чистые* (П<sup>Ч</sup>), *алевриты чистые* (А<sup>Ч</sup>), *пелиты чистые* (Пл<sup>Ч</sup>).

**Бигранулярные (переходные) осадки** сложены преобладающей (50–75 %), дополняющей (25–50 %) или сопутствующей (10–25 %) размерными группами фракций. Отложения представлены *алевритовыми песками* (АП), *песчаными алевритами* (ПА), *пелитовыми песками* (ПлП), *песчаными пелитами* (ППл), *пелитовыми алевритами* (ПлА) и *алевритовыми пелитами* (АПл).

Преобладающими осадками, изученными бурением и прямоточными трубками, на морской площади листа являются илы алевропелитовые, глины алевритисто-песчанистые, пески, кардиновая и мидиевая ракуша и ракушечный детрит. По керну часто встречаются включения и прослои створок ракуши *Cerastoderma lamarcki*, *Mytilus galloprovincialis*, *Mya arenaria*, *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus*, *Bittium reticulatum*, *Balanus improvisus* и ракушечного детрита с примесью разнозернистого органогенного песка. Редко наблюдаются вкрапления и прослои гидротроилита небольшой мощности. Осадок практически всегда сопровождается запахом сероводорода. Местами проявляется тонкая буровато-серая ожелезненная пленка.

В зависимости от происхождения и вещественного состава исходного материала, среди морских осадков выделены следующие вещественно-генетические типы: терригенный, биогенно-терригенный и терригенно-биогенный.

**Терригенные отложения** широко развиты на всей площади листа. Основными источниками обломочного материала являются продукты береговой и донной абразии, а также твердый сток крупных рек. Попав в зону волнения и редких вдольбереговых течений, терригенный материал начинает перераспределяться по площади, в зависимости от крупности частиц и морфологии дна. Перенос материала осуществляется путем волочения по дну, сальтацией и во взвеси. Первый способ характерен для песка, второй – для мелкопесчаных и алевритовых частиц, третий – для пелитовых.

**Биогенно-терригенные отложения** наиболее распространены в восточной и центральной частях акватории, а **терригенно-биогенные** – в северной и западной. Биогенная составляющая представлена остатками раковин остракод и фораминифер. Среди моллюсков преобладают раковины кардид, реже встречаются мидии, гастроподы. В небольших количествах присутствуют раковины бентосных фораминифер и растительный детрит. На процессы современной седиментации здесь влияет целый комплекс факторов, среди которых определяющими являются гидродинамический и литодинамический режимы, береговая и донная абразия, а также деятельность морских организмов. Все эти факторы в совокупности обеспечивают высокую динамику и интенсивность процессов современного осадконакопления. Необходимо отметить, что это зона неспокойной седиментации с постоянной сменой динамики осадконакопления, пере-

распределения и транзита.

Пески распространены в основном в северо-западной и центральной частях площади. Они вытягиваются шлейфом вдоль береговой линии, спускаясь на глубину до 5 м. Также они наблюдаются на подводных продолжениях кос и на подводных банках. Алевритовые и пелитовые пески преобладают в областях развития терригенно-биогенных и биогенно-терригенных осадков в центральной и северо-восточной частях моря. Алевриты – доминирующий тип терригенных осадков, распространены на всей акватории листа, зачастую в различных парагенетических сочетаниях. Пелиты чистые распространены в 1 км от прибрежной зоны Ейского п-ова, эти осадки – результат сноса тонкодисперсных продуктов береговой абразии в море и осадения их в наименее активной прибрежной гидродинамической зоне. Алевритовые пелиты наиболее характерны для северо-восточной части моря, песчаные пелиты – для центральной.

Авторами проанализирован минералогический состав песчано-алевритовой фракции, поскольку с песчано-алевритовыми осадками связана потенциальная возможность локализации на площади листа россыпей рудных минералов.

Минеральный состав изученной фракции является отражением сложных и взаимосвязанных процессов механической, биогенной и химической дифференциации седиментации. По соотношению минеральных зерен и генетическим признакам в составе песчано-алевритовой фракции выделяются органогенная, аутигенная и терригенная составляющие.

Органогенная составляющая является основным компонентом изучаемой фракции. Она представлена остатками скелетных форм карбонатного, фосфатного состава, отмечены древесно-растительные остатки. Аутигенные минералы представлены пиритом, глауконитом. В терригенную составляющую входят такие минералы, как кварц, полевые шпаты, широкий спектр акцессорных и рудных минералов. Преобладающими являются кварц и полевые шпаты. Полевые шпаты представлены плагиоклазами и калиевыми полевыми шпатами. Акцессорные минералы составляют ничтожную часть осадка, но представляют интерес как источник редких и рудных элементов. Акцессорные (сфен, циркон, рутил) и рудные минералы (ильменит, хромит) отмечаются повсеместно. В основном они приурочены к фракциям мелкозернистого песка и алеврита.

Современные отложения поверхности морского дна представляют собой закономерный непрерывный фациальный ряд переходящих друг в друга различных типов осадков. На изученной акватории доминируют бигранулярные осадки. Среди вещественно-генетических типов наиболее широко распространены терригенные отложения. Основными факторами седиментогенеза являются гидродинамическая обстановка и рельеф дна.

---

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

### НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЙ МЕТАМОРФИЗМ

Докембрийские отложения на доступной для изучения глубине распространены на Ростовском выступе (Ростовская зона).

**Латоновский метаморфический подкомплекс кварцито-сланцево-гнейсовый** ( $sgPR_{1lt}$ ) входит в состав **Неклиновского комплекса**, распространен в Нижнедонской подзоне. Вскрыт двумя скважинами: 1 Мн – на 2 466 м; 2 Мн (скв. 2) – на 2 369 м на Моревской (Мельничной) площади и 7 Км (скв. 1) – на 2 574 м на Камышеватской (Щербиновской) площади. Отложения – гнейсы и гранитогнейсы [25].

Гнейсы светло-серые, розовато- или зеленовато-серые биотитовые и биотит-роговообманковые с линзами амфиболитов мощностью 0,2–2,0 м. Амфиболиты темно-зеленые, реже – серовато-зеленые средне- и крупнозернистые. Структура гранобластовая, текстура сланцеватая. Составляют из сине-зеленой роговой обманки и среднего плагиоклаза.

Максимальная мощность вскрытой части отложений – 64 м.

Степень метаморфизма соответствует амфиболитовой фации.

Раннепротерозойский возраст исходных пород обоснован данными абсолютного возраста 1 480–1 740 млн лет (К-Аг) [25].

### ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

**Малкинский гранитовый плутонический комплекс** ( $\gamma\delta C_2m$ ) зоны Азовского вала вскрыт в акватории в скв. 208 Сигнальная (скв. 7). Аналогичные породы вскрыты скважинами в Западном, Центральном и Восточном Предкавказье [42]. Представлен он гранодиоритами с незначительными вторичными изменениями. В геомагнитном поле интрузия выражена контрастной аномалией размером 15×25 км. К западу и северо-западу от нее выделяется еще две подобные аномалии, связанные, вероятно, с телами подобных гранодиоритов [25].

Гранодиориты представляют собой среднезернистые серые роговообманковые породы гипидиоморфнозернистой структуры, состоящие из зонального плагиоклаза (45–50 %), ортоклаза (20–25 %), кварца (15–20 %) и обыкновенной роговой обманки (до 15 %).

Глубина вскрытия скважиной массива гранодиоритов – 43 м. С разрывом он перекрывается отложениями майкопа. Вмещающие породы, вероятно, – среднепалеозойские образования, вскрытые поблизости (площадь Неизвестная) в скв. 285 (скв. 4) и 286 (скв. 5) [25]. Аналогичные гранодиориты вскрыты скважинами и на сопредельных с юго-востока площадях, где по К-Аг датировкам возраст полевошпатовой части породы – 260–280 млн лет [25]. Позднепалеозойский возраст интрузии принят лишь по этим определениям [25].

---

## ТЕКТОНИКА

Российский сектор листа L-37-XIV включает небольшую часть Ейского п-ова и Ачужевской косы, а также акваторию Азова. В тектоническом плане территория охватывает фрагменты **Восточно-Европейской эпикарельской платформы** (Ростовский выступ) и **Скифской эпигерцинской плиты Предкавказья**, выделяемые на уровне кристаллического и доплатформенного (домелового) фундаментов. Границей между этими структурами служит Главное Азовское нарушение, именуемое на суше Бейсугским разломом. В структуре мел-эоценового осадочного платформенного чехла здесь выделяются Северо-Азовский прогиб, Азовский вал и Тимашевская ступень. В структуре олигоцен-антропогенного осадочного платформенного чехла здесь выделяются пологонаклонная Азовская моноклираль (ступень) и более крутопадающий Тимашевский уступ.

Тектоническое строение площади на разных уровнях значительно различается и поэтому рассматривается для каждого среза в отдельности, в т. ч. для кристаллического фундамента, триас-юрского переходного комплекса и мел-кайнозойского платформенного осадочного чехла.

## КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ

Район принадлежит к разряду закрытых и относительно слабо изученных. Сведения о геологическом строении кристаллического фундамента Скифской плиты Предкавказья опираются на материалы региональной геофизики, а по Ростовскому выступу, кроме того, на данные бурения.

Гравиметрическое и магнитное поля площади контрастны и характеризуются ярко выраженным рассогласованием: отрицательное поле силы тяжести зачастую сопровождается положительными магнитными аномалиями.

Формирование древнего фундамента происходило в протогоэосинклинальной системе, заложившейся в краевых частях древней платформы в раннепротерозойское–рифейское время. На этот возрастной рубеж приходится кардинальная перестройка тектонического плана в регионе: смена более ранних структур с близмеридиональной ориентировкой – молодыми, преимущественно широтного простирания. Древний план, хотя и оказался глубоко захороненным, проявлял себя на протяжении всего фанерозоя в унаследованных зонах, оказывая весьма существенное влияние на развитие поперечной тектоно-формационной зональности в Азовском регионе [4]. Таким образом, выявлено, что в надрегиональном тектоническом плане на фоне продольно располагающихся систем просвечивают поперечные зоны, обуславливающие мозаичную, блоковую раздробленность и так называемый «клавишный эффект» строения фундамента [4]. По поверхности архей-протерозойского кристаллического фундамента в составе **Восточно-Европейской платформы** выделены Ростовский выступ и Азовский мегаблок Украинского щита. По поверхности протерозойского кристаллического фундамента, в пределах **Скифской плиты**, выделяются верхнепротерозойские Северо-Кубанский и Западно-Предкавказский мегаблоки. Главное Азовское нарушение интерпретируется как шовная зона, разделяющая Восточно-Европейскую платформу и Скифскую плиту.

На *Ростовском выступе* кристаллический фундамент залегает на глубине от 1 300 до 2 500 м, полого воздымаясь с юга на север. Он сложен кварцито-сланцево-гнейсовым комплексом архей–нижнего протерозоя, прорванными гранитоидами. В пределах листа породы характеризуются пониженной плотностью  $\Delta g$  (до  $-14$  мГал) и повышенной намагничённостью  $(\Delta T)_a$  (до  $(6-7) \cdot 10^{-2}$  нТл). По мнению Боркова и др. (1994 г.), фундамент Ростовского блока плавно погружается под Скифскую плиту [4]. Амплитуда тектонического перекрытия достигает 25 км на участке Азовского вала и 20 км – в Каневско-Березанской зоне поднятий. По сейсмическим

данным, консолидированная земная кора Ростовского блока имеет мощность 38–42 км и трех-слоеное строение с отчетливо выделяющимися «гранито-гнейсовым», «граулитовым» и «базитовым» слоями (нормальный тип континентальной земной коры).

Кристаллический фундамент *Азовского мегаблока* выделен в акватории. Располагается он на границе экономической зоны РФ с Украиной и залегает на глубине от 7 000 до 10 000 м, круто воздымаясь с востока на запад. Азовский мегаблок, по геофизическим данным, прослежен под наиболее приподнятым участком Азовского вала Скифской плиты. Строение консолидированной земной коры здесь сходно с Ростовским выступом, но мощность ее уменьшается до 30 км за счет небольшого утонения всех трех слоев. Сложен он, предположительно, так же, как и Ростовский выступ: кварцито-сланцево-гнейсовым комплексом архея–нижнего протерозоя, прорванными гранитоидами.

В пределах Скифской плиты гравитационные и магнитные аномалии имеют разные аномалиеобразующие источники, и в разных блоках соотношение этих источников различное. В строении фундамента Скифской плиты участвуют кристаллические породы рифея–нижнего палеозоя, слагающие докембрийский цоколь, имеющий блоковое строение и перекрытый герцинскими складчатыми структурно-вещественными комплексами (СВК). В пределах площади листа в докембрийском цоколе, по данным псевдоплотностного анализа [31], выделены Северо-Кубанский и Западно-Предкавказский мегаблоки.

В центральной части листа, восточнее Азовского мегаблока, и на южном окончании Ростовского выступа, выделен мегаблок, плавно погружающийся в своей центральной части до глубины в 15 км. Этот мегаблок, получивший название *Северо-Кубанского*, предположительно заполнен осадочным комплексом протерозой-палеозойского возраста, что значительно расширяет стратиграфический интервал возможной нефтегазоносности Азовского моря [28, 31]. В акватории листа L-37-XIV в пределах Северо-Кубанского мегаблока (зона Азовского вала) морскими скважинами вскрыты палеозойские образования, аналогичные образованиям Западно-Предкавказского мегаблока.

*Западно-Предкавказский мегаблок* с территории восточной суши прослежен в акваторию. По данным псевдоплотностного анализа [31], он состоит из множества мелких приподнятых и опущенных блоков, образовавших в герцинское время поднятия и впадины. Глубины здесь варьируются от 5 000 м на поднятиях до 10 000 м – в мелких впадинах.

Палеозойские образования, слагающие складчатый герцинский фундамент Скифской плиты, вскрыты на площадях Бейсугская, Неизвестная, Великая и представлены либо сланцами девона, либо известняками и доломитами поздней перми [42]. Собственно же герцинский фундамент Скифской плиты представлен черносланцевыми формациями верхнего девона–нижнего карбона. Породы смяты в складки и, вполне вероятно, нарушены сдвигами и надвигами. Плита характеризуется мозаичным, как отрицательным, так и положительным, полем  $\Delta g$  и слабодифференцированным, так же в целом отрицательным полем  $(\Delta T)_a$ .

Таким образом, консолидация фундамента в постгеосинклинальный этап развития Скифской плиты предопределила существование в зоне сочленения с Восточно-Европейской платформой (ВЕП) тектонических швов (Главное Азовское нарушение) и погруженных блоков переработанной коры (Северо-Кубанский и Западно-Предкавказский мегаблоки). В период орогенических тектонических движений, активизировавшихся в среднем–верхнем палеозое как отклик на становление фундамента Скифской плиты, это способствовало образованию на окраине ВЕП широкой сети разнонаправленных разрывных дислокаций и внедрению магматических и эффузивных пород. Глубокое погружение отдельных блоков фундамента (Северо-Кубанский мегаблок) в краевой зоне ВЕП привело к формированию обособленного палеозойского седиментационного бассейна, что обусловлено влиянием структурных перестроек и различных фаз тектогенеза Скифской плиты.

Полученные данные позволяют предположить, что Скифская плита, во всяком случае, в северной части – это активизированная окраина Восточно-Европейской платформы.

## ИНДОСИНИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Триас-юрские нерасчлененные образования откартированы только в акватории Азовского моря. Осадки представлены СВК олигомиктовой песчано-глинистой формации зоны рассеянного рифтогенеза внутренней части континента и развиты практически только на Скифской плите Предкавказья. На Ростовском выступе за пределами площади эти породы встречаются в виде отдельных останцов.

По поверхности доплатформенного (домелового) фундамента на площади листа L-37-XIV выделяются: на **Восточно-Европейской платформе** (в **Ростовском выступе**) – структурная

постройка косы Долгая, Должанская ступень, Камышеватская антиформа и Копанская впадина, на **Скифской плите Предкавказья** – Бейсугская тектоническая зона, Азовский вал и Тимашевская ступень.

*Структурная постройка косы Долгая* представляет собой вал, осевая часть которого погружается с запада на восток с отметок –1 000–1 300 до –2 000 м. Крутизна южного склона на северной рамке листа составляет 5–6° при погружении оси 2–3°. К югу и юго-востоку эта структура поглощается более протяженной и так же простирающейся с запада на восток *Должанской ступенью* (террасой). Последняя представлена субгоризонтальной (не более 1° наклоненной на северо-восток) поверхностью с абсолютными отметками от –2 100 до –2 400 м. По всей структуре развиты среднеамплитудные (до 100 м) разрывные нарушения восточной и северо-восточной ориентировки.

На восточной рамке листа, в районе станицы Камышеватская, между Должанской ступенью и Копанской впадиной «вклинивается» *Камышеватская антиформа* (северо-восточное замыкание валообразного поднятия, осложненного разломами). На площади листа ее абсолютные отметки варьируют от –2 400 до –2 200 м.

*Копанская впадина* погружается с запада на восток с отметки –2 200 до –2 500 м. Северный борт впадины пологий. Крутой южный борт ограничен Главным Азовским нарушением и выполаживается лишь на востоке. Впадина прослеживается через всю площадь листа и является наследуемой. Длина ее – 105 км при ширине от 5 до 25 км. Только под этой впадиной, на границе ВЕП и Скифской плиты, ниже подошвы мезозойского чехла (поверхности домелового фундамента) на сейсмопрофилях МОГТ четко прослежены отражающие границы от нормально-слоистой толщи, погружающиеся до глубины в 12 км. На этом основании можно предположить здесь наличие палео-прогиба, выполненного, вероятно, промежуточным осадочным комплексом возможно палеозойского возраста [28, 31]. Прогиб может быть продолжением Тузлово-Манычского грабена, разделяющего Приазовский массив и Ростовский выступ.

*Бейсугская тектоническая зона* в разрезе располагается над шовной зоной Главного Азовского разлома. В плане соответствует северному, осложненному многочисленными тектоническими нарушениями краю Азовского вала. В этой зоне выделяется два крупных участка: западный ступенеобразно раздроблен разрывными нарушениями на блоки (уступы), восточный представляет собой крутопадающую, осложненную разломами моноклираль, постепенно переходящую в южный пологий борт Копанской впадины.

Центральную часть листа занимает *Азовский вал* – крупная асимметричная структура, южный пологий склон которой постепенно переходит через Тимашевскую ступень в северный борт Западно-Кубанского прогиба. Продолжение Азовского вала на восточном берегу – Каневско-Березанский вал. Сейсмические материалы последних лет позволяют рассматривать Азовский вал как крупную тектоническую пластину, надвинутую по Главному Азовскому взбросо-надвику на южные погруженные участки ВЕП. Его сводовая часть является фронтальной частью пластины, где на обширной площади отложения от юрских до палеоцен-эоценовых размыты, а отложения майкопской серии перекрывают толщу триаса. На Азовском валу закартированы многочисленные нефтегазоперспективные локальные поднятия сравнительно небольших размеров и амплитуды.

Азовский вал отделен от Западно-Кубанского прогиба *Тимашевской ступенью*. Четкая граница между Азовским валом и Западно-Кубанским прогибом отсутствует, и моноклираль (Тимашевская ступень) южного склона вала продолжается как северный борт Западно-Кубанского прогиба. На восточной суше южной границей Тимашевской ступени считается Новотитаровский разлом. Тимашевская ступень с суши прослеживается в море, но по мере движения на запад утрачивает свою выразительность и выделяется достаточно условно.

## КИММЕРИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Ранне-среднеюрский структурный этаж выделяется восточнее изученной площади в полосе сочленения *Тимашевской ступени* и *Западно-Кубанского прогиба*. Залегает с размывом на различных горизонтах триаса и представлен терригенными осадками. Для него характерен преимущественно унаследовано-отраженный тип платформенной складчатости с амплитудой 50–300 м. Степень дислоцированности характеризуется углами падения 30–40°.

## АЛЬПИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Альпийский структурный этаж представлен платформенными СВК шельфа пассивной ок-

раины континента и трансгрессивными и инундационными СВК внутриконтинентального бассейна. Он подразделен на раннеальпийский платформенный мел-эоценовый и позднеальпийский орогенный олигоцен-антропогеновый структурные ярусы.

**Мел-эоценовый структурный ярус** с угловым несогласием перекрывает породы архея-нижнего протерозоя на **Ростовском выступе** и образования триаса-юры на **Скифской плите Предкавказья**. В структуре мел-эоценового осадочного чехла выделяются Северо-Азовский прогиб, Азовский вал и Тимашевская ступень.

В *Северо-Азовском прогибе* выделяются заполненные мел-эоценовыми осадками унаследованные структуры – Должанская ступень и Копанская впадина. Должанская ступень спокойно моноклинально погружается к югу и переходит в Копанскую впадину, прерываемую Главным Азовским нарушением. В Северо-Азовском прогибе отложения мела, палеоцена и эоцена достаточно интенсивно дислоцированы и разбиты тектоническими нарушениями (взбросы, сбросы). Локальные поднятия здесь практически все однотипны – представляют собой вытянутые в близширотном направлении приразломные брахиантиклинали с крутыми, осложненными разломами, северными крыльями и более пологими, обращенными на юг. Образовались они за счет небольших перемещений отдельных блоков фундамента по разрывным нарушениям высоких порядков [25].

Меловые и палеоценовые отложения на большей части *Азовского вала* отсутствуют и появляются лишь фрагментарно (рис. 4, 5). Достаточно уверенно они начинают опознаваться уже на *Тимашевской ступени*. Структурный план мел-эоценовых отложений по сравнению с фундаментом более простой.

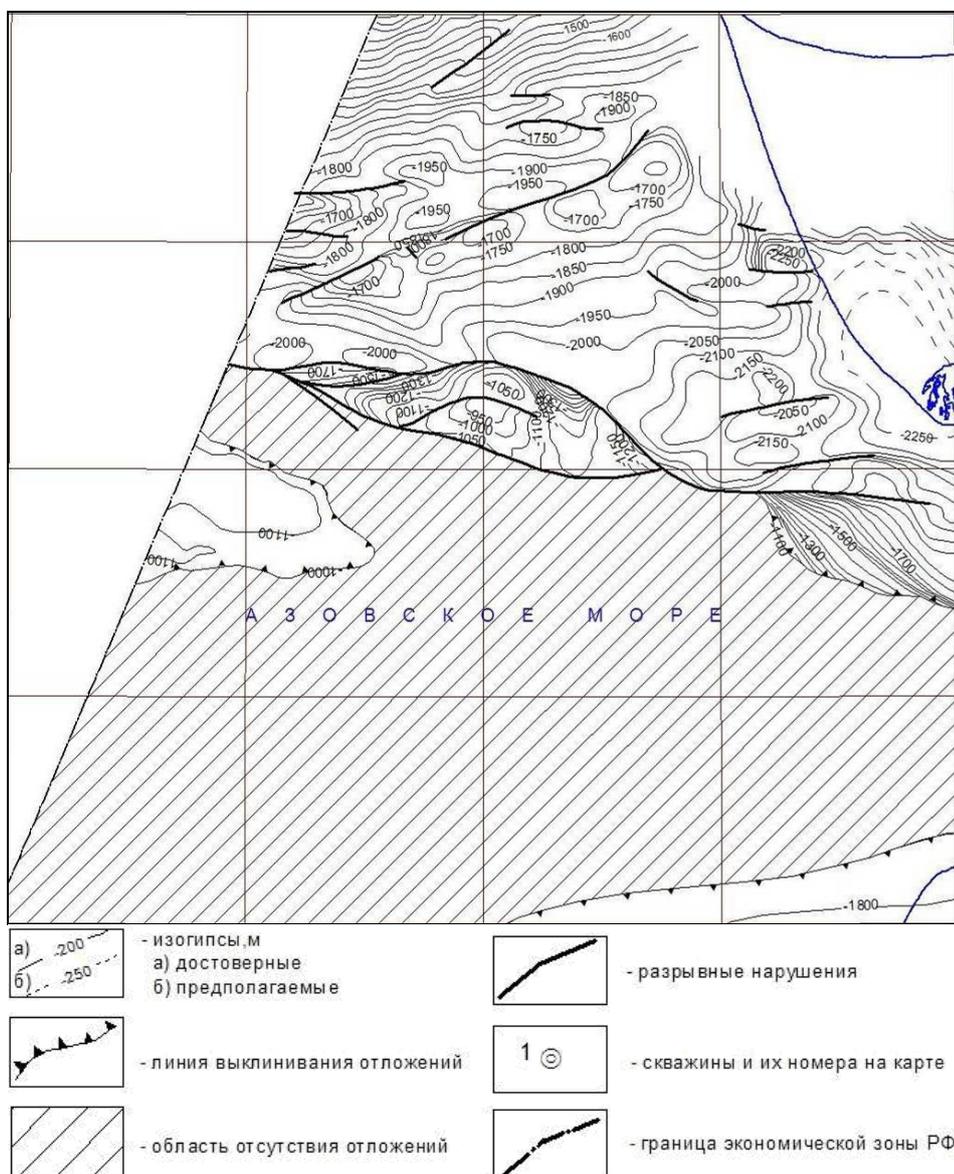


Рис. 4. Структурная карта по кровле нижнемеловых отложений.

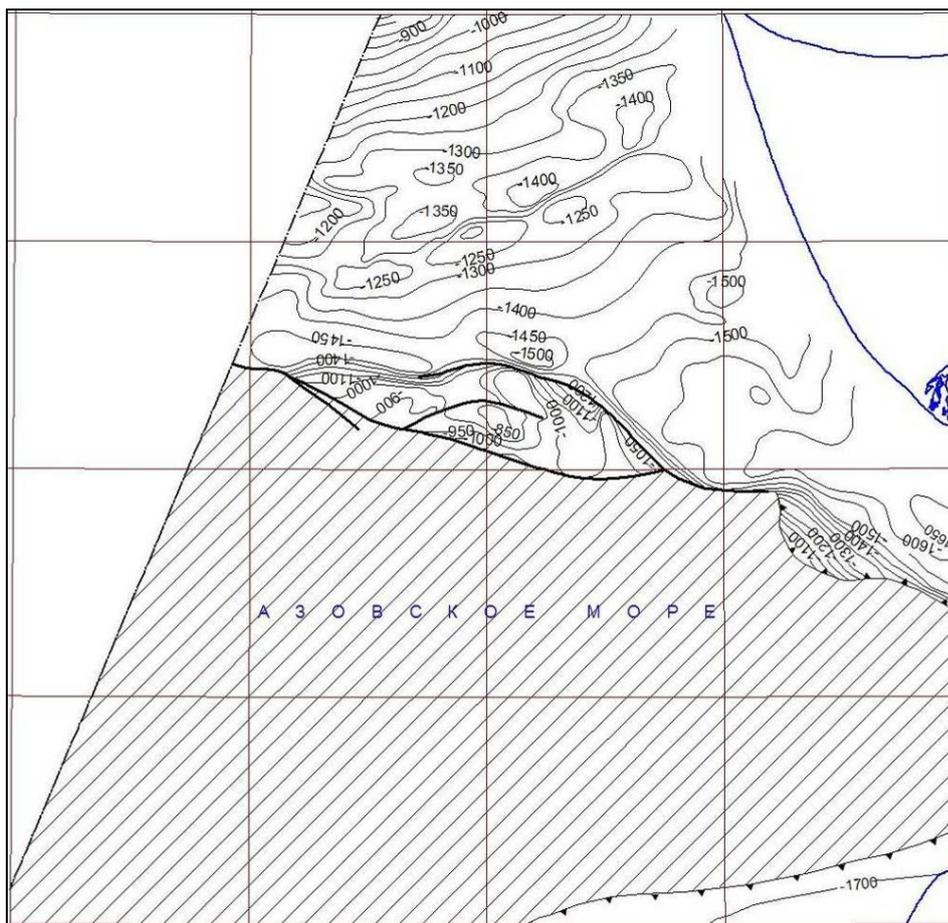


Рис. 5. Структурная карта по кровле верхнемеловых отложений.

Условные обозначения – на рис. 4.

Изменение и упрощение структурного плана фиксируется характером и размахом расчлененности поверхностей рельефа на различных уровнях. На рубеже раннеальпийского и позднеальпийского этапов он претерпевает серьезную перестройку, выразившуюся в заложении на границе с Крымско-Кавказским антиклинорием Западно-Кубанского краевого прогиба и, наоборот, в замыкании Северо-Азовского прогиба – как самостоятельной тектонической единицы. В пределах Северо-Азовского прогиба и Азовского вала происходит нивелирование ложа осадочного бассейна. Эта площадь с олигоцена начинает развиваться как гетерогенная платформенная Азовская моноклираль.

**Олигоцен-антропогеновый структурный ярус** залегает с небольшим размытием на мелэоценовом. Сложен терригенными образованиями, и складки в нем почти не отражаются. В структуре этого яруса выделяется пологонаклонная Азовская моноклираль (ступень) и более крутопадающий Тимашевский уступ.

Поверхность майкопских отложений (рис. 6) устроена здесь значительно проще, чем подошва, и характеризуется более пологим погружением, особенно в районе Тимашевского уступа (северный борт Западно-Кубанского прогиба). Азовская моноклираль в районе Главного Азовского нарушения осложнена небольшой террасой, на которой отмечается ряд малоамплитудных поднятий. В целом, структурные карты по вышележащим сейсмическим горизонтам очень похожи на структурную карту по кровле майкопа и, наследуя нижележащую структуру, еще более упрощаются по мере омоложения.

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения различной ориентировки, глубинности и времени заложения в значительной степени предопределили структуру площади листа. Но важнейшим, несомненно, является Главное Азовское нарушение – граница между Восточно-Европейской эпикарельской платформой (Ростовский выступ) и Скифской эпигерцинской плитой Предкавказья.

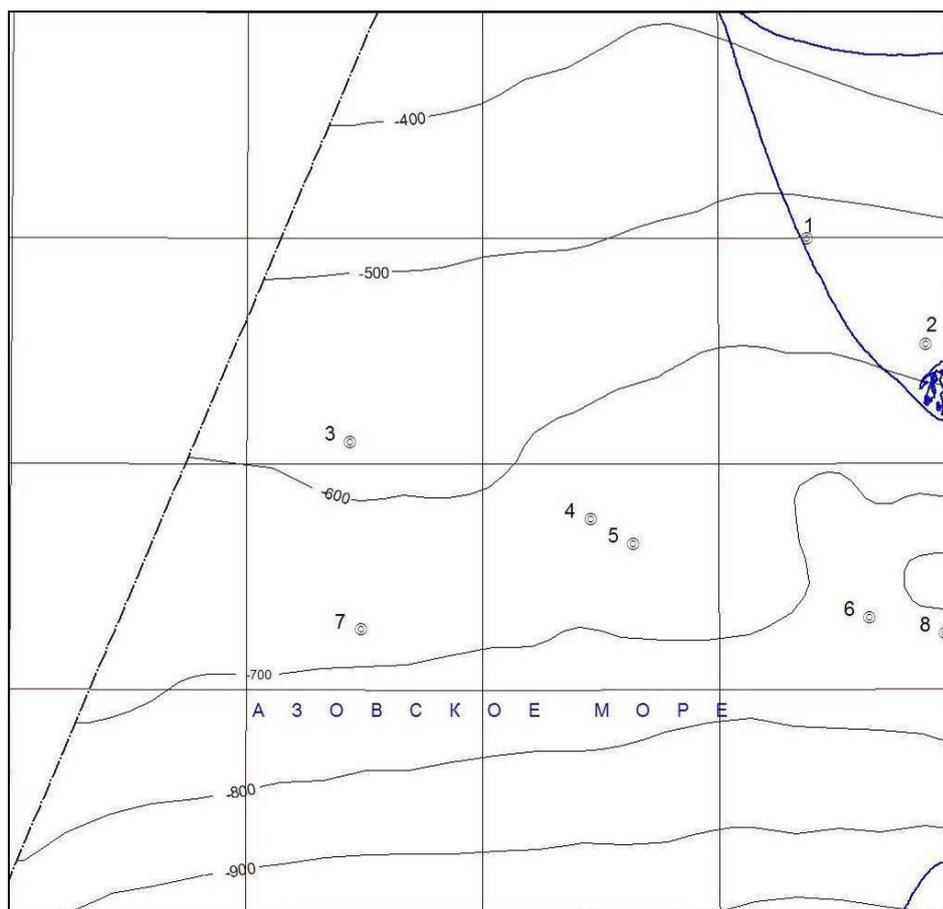


Рис. 6. Структурная карта по кровле олигоцен-нижнемиоценовых (майкопских) отложений.

Условные обозначения – на рис. 4.

**Разломы субмеридиональной ориентировки** ортогональны простиранию основной складчатой структуры. Они напрямую связаны с глубокими дислокациями фундамента или являются непосредственным их продолжением. Отсюда следует их весьма древнее заложение, относящееся к допалеозойской геосинклинальной стадии развития. В фанерозое же происходило их периодическое омоложение. В области, переработанной герцинскими складчатыми движениями, разрывы рассматриваемого типа глубоко погружаются. Их активность в палеозое и в последующее время привела к дифференциации единой субширотной зоны дислокаций на блоки (поднятые и опущенные) [4].

**Разломы субширотной ориентировки** разрывают фундамент и фиксируют границы разновозрастных блоков. Широтные глубинные разломы ограничивают разнородные тектонические элементы. Наиболее масштабным из них является *Главное Азовское нарушение*. Оно имеет обращенный к северу изгиб в центральной части моря и смещенные к югу ветви – на западе и востоке. Изгиб, по-видимому, образован в результате чешуйчатых взбросо-надвиговых перемещений (отдельных блоков) под действием тангенциального сжатия со стороны геосинклинальной системы. В пределах суши Краснодарского края восточная ветвь Главного Азовского нарушения, разделяясь на кулисообразно расположенные отрезки, состыковывается с Бейсугским разломом. Главное Азовское нарушение заложено в геосинклинальную стадию герцинского цикла, другие разломы связаны, по-видимому, с более молодыми движениями альпийского цикла [4].

По **широтным разломам** установлены взбросо-надвиговые перемещения амплитудой 0,6–1,8 км. На некоторых участках в зонах разломов фиксируются грабенообразные опускания, что может указывать на смену сжимающих напряжений растягивающими (значительное растяжение в шовной зоне Главного Азовского разлома, наиболее интенсивно проявившееся в меловое время, привело к формированию асимметричного Северо-Азовского прогиба) [4].

Практически все разломы являются системами глубинного заложения. Основное количество их фиксируется на уровне фундамента и в переходном домеловом комплексе. Широтная система разломов в сильно разреженном виде картируется по поверхности мела и реже – по подошве майкопа, все разломы затухают на уровне кровли майкопа.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В пределах листа L-37-XIV (Должанская) распространены характерные для ВЕП образования, сформированные в байкальскую, индосинийскую, киммерийскую и альпийскую тектонические эпохи.

Геологическая история региона включает два важнейших этапа тектонического развития: 1) становление в архее–нижнем протерозое первичной континентальной коры; 2) периодическое проявление деструктивно–конструктивных процессов на краю палеоконтинента и в океане Тетис в рифее–фанерозое.

По представлениям многих исследователей [2, 6, 7], рифейский этап начался с деструкции нормальной континентальной коры и формирования Прототетиса. Северная окраина этого океана, где расположена площадь листа, была пассивной, а южная – активной.

Начало рифея на южном краю Восточно-Европейского континента ознаменовалось крупными расколами земной коры и растяжением, возможно связанным с общими растяжениями при заложении Прототетиса. На месте Донбасса в это время сформировалась щелевая система рифтов, протянувшаяся к юго-востоку. На Ростовском выступе образовывались наложенные впадины, в которых накапливались молассоидные комплексы (неклиновский комплекс). Все это свидетельствует о геодинамической обстановке растяжения, господствовавшей в рифее на южном краю Восточно-Европейского континента и в прилегающей части Прототетиса.

В среднем палеозое продолжал развиваться и расширяться Днепровско-Донецкий рифтовый бассейн. В опускания рифта были вовлечены смежные части Ростовского выступа и Воронежской антиклизы. Здесь формировались тонко отмученные терригенные образования.

В позднем палеозое, начиная с раннего карбона, геодинамическая обстановка претерпевает значительные изменения. Ускоряются процессы расслоения литосферы, и происходит сокращение пространства Палеотетиса.

В конце артинского века начавшиеся в ассельское время сжатие и инверсия завершились складчатостью Скифской плиты и надвигами Донбасса на край ВЕП.

На границе Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты, ниже подошвы мезозойского чехла (поверхности домелового фундамента) на сейсмопрофилях МОГТ четко прослежены отражающие границы от нормальнослоистой толщи, погружающиеся до глубины 12 км. По данным сейсморазведки, под Копанской впадиной, четко выделяемой по домеловой поверхности, можно предположить наличие палео-прогиба, выполненного, вероятно, промежуточным осадочным комплексом предположительно палеозойского возраста [28].

К поздней перми на всей территории южного обрамления Восточно-Европейской платформы завершилось формирование герцинской континентальной коры. Произошло сочленение Русской и Скифской плит в единый континент.

В раннем триасе отмечается новый импульс тектонической активности. Активизация проявляется в формировании сводовых поднятий Азовского вала и расширении смежных областей компенсационного прогибания. В это время продолжает развиваться Копанская впадина, в которой, начиная со среднего триаса, накапливались терригенные морские и континентальные отложения. В конце среднего триаса в результате проявления процессов сжатия эти отложения были смяты в складки и частично размыты. Одновременно с этим на северном окончании Скифской плиты происходило формирование вулcano-плутонического пояса.

В конце триасового–начале юрского периодов происходит усиление блоковых движений с развитием разрывных нарушений, прежде всего, надвигов, и образование приразломных грабенов. К раннеюрскому времени завершился переход от миогеосинклинальных условий к платформенным, произошло выполаживание рельефа, что подготовило условия для последующих морских трансгрессий.

На рубеже ранней и средней юры произошла активизация консолидированной платформенной области, связанная с фазой киммерийского тектогенеза и выразившаяся в оживлении бло-

ковой структуры герцинского основания. В байос-батский период сжатия окраины обеих вышеупомянутых плит были смяты. Движения по крупным разломам субширотного простирания сопровождалась внедрением интрузивных тел.

В альпийской истории можно наметить несколько этапов развития данной площади. На протяжении поздней юры и почти всего раннего мела (до апт-альбского века) площадь листа продолжает оставаться сушей. К концу раннего мела морские условия, существовавшие на Кавказе, постепенно распространяются на север и запад, захватывая данную площадь. С аптского века морской бассейн проникает в зону Северо-Азовских прогибов. В результате в центральной части современной акватории Азова обособился Большой Азовский остров. Наличие этого выступа суши подтверждается морскими скважинами, в которых доказано залегание на породах триасового комплекса отложений майкопской серии либо эоцена, а границы выступа откартированы по временным разрезам. Не исключено, что в центральной части моря остров простирался далеко на юг, заходя в пределы современных границ Западно-Кубанского прогиба. В альбском веке осадконакопление происходит в условиях конседиментационного прогибания, периодически сменяемого кратковременными поднятиями. Наличие в разрезах нижнего мела песчано-гравелитовых пачек, перекрытых слабопроницаемыми глинами, в сочетании с благоприятными структурными факторами обуславливают перспективы отложений в отношении природного газа.

В позднем мелу морские трансгрессии, пришедшие с юга, захватили почти всю площадь. Образовавшийся бассейн имел широкую связь с Мировым океаном. Осадконакопление происходило в условиях аридного жаркого климата и относительной мелководности. Верхнемеловые отложения, как и нижнемеловые, распространены на всей площади листа, за исключением Азовского вала. Они включают практически все ярусы от сеномана до маастрихта. На приподнятых участках Тимашевской ступени, ближе к Азовскому валу, из разреза выпадают некоторые ярусы или их части.

Палеогеографическая обстановка на протяжении позднемелового времени практически не менялась, хотя площадь островной суши несколько уменьшилась по сравнению с той, что сформировалась к концу раннего мела. Не исключено, что это связано с продолжавшейся трансгрессией и эвстатическим подъемом уровня океана, благодаря чему граница суши в Приазовском кристаллическом массиве также была отодвинута в северном направлении. На временных сейсмических разрезах верхнемеловые отложения достаточно уверенно распознаются в Северо-Азовском прогибе, так как имеют много общего с сейсмической картиной Ейского п-ова, где она расшифрована и увязана с разрезами многочисленных скважин [4]. На всех сейсмических разрезах по Северо-Азовскому прогибу верхнемеловые отложения залегают на нижнемеловых без перерыва (видимого углового несогласия). Отсутствуют на временных разрезах и какие-либо внутрiformационные перерывы и несогласия. Только в сводовых частях антиклинальных структур Северо-Азовского прогиба отмечаются размыты кровельных частей меловой толщи.

В палеоцене, эоцене и в конце меловой эпохи палеотектоническая обстановка остается сходной. Отложения палеоцена достаточно уверенно выделяются на временных разрезах, пересекающих Северо-Азовский прогиб. Палеоценовые породы стратифицируются здесь по глубоким скважинам северного побережья Азова и Ейского п-ова. На большей части как сухопутных, так и морских сейсмопрофилей наблюдается подошвенное налегание отложений палеоцена на поверхность отражающего горизонта Ша в кровле мела. При приближении с Западно-Кубанского прогиба к Азовскому валу отмечается постепенное сближение горизонтов Ша, Пб и Па (Имп), вплоть до срезания верхнемеловых отражений горизонтом палеоцена. Такое же явление можно наблюдать в сводовых частях брахиантиклиналей Северо-Азовского прогиба. В палеоцене, по сравнению с верхним мелом, изменяется литофациальный состав отложений: преимущественно карбонатные и карбонатно-глинистые меняются на карбонатно-песчано-глинистые с преобладанием песчано-алевритовых разностей. В эоцене резко сократились размеры Большого Азовского острова. Вывод этот сделан по присутствию в целом ряде скважин эоценовых отложений на домеловых (промежуточного комплекса). Береговая линия уменьшившегося в размерах острова, особенно в восточной его части, становится изрезанной, изобилует глубокими (в плане) заливами со специфической обстановкой осадконакопления. Все это привело к созданию здесь благоприятных условий для последующего формирования неантиклинальных ловушек и возможной локализации в них залежей нефти и газа. Погруженными под уровень моря оказались многие из существовавших в палеоцене островов. В разрезе пород Северо-Азовского прогиба преобладают песчано-глинистые разности различной карбонатности.

Олигоценное время знаменует собой крупную перестройку структурно-тектонического плана территории, связанную с орогенным этапом Большого Кавказа и погружением приле-

гающей Скифской плиты, что привело в конечном итоге к полной изоляции морского бассейна и превращению его из краевой части океана Тетис в систему внутренних морей Восточного Паратетиса в неогеновом периоде.

В осевой части прогибов преобладала глубоководная седиментация, которая на северном и южном флангах сопровождалась формированием подводных возвышенностей (поднятий и валов). С олигоцена на всей акватории Азова устанавливается морской режим. Доолигоценовые бассейны на платформе представляли собой типичные эпиконтинентальные моря, хотя и с различной степенью прогнутости отдельных участков дна, но все же остававшимися мелководными. Заложение же в олигоцене краевого прогиба усложняет строение морского бассейна, приводит к проявлению в его строении морфологических элементов, присущих окраинным бассейнам океанического типа, хотя заложение и развитие их проходило целиком на континентальной коре.

В современной акватории Азова сейсмические материалы дают возможность откартировать шельф, склон бассейна и глубоководное ложе. По составу майкопские отложения существенно отличаются от подстилающих и перекрывающих. Для них характерно почти полное отсутствие карбонатной составляющей, преобладание глинистых минералов в общем объеме серии, высокое содержание биогенного органического вещества, присутствие по всему разрезу рассеянных остатков рыб, на отдельных участках выделяются «рыбные» пачки и «рыбные» пласты. В последних содержание костного детрита и чешуи может достигать нескольких десятков процентов. Майкопский бассейн характеризуется довольно простой фациальной зональностью, ориентированной субширотно. Песчаная составляющая закономерно убывает с севера на юг. Основная масса песчано-алевритовых пород сосредоточена в среднемайкопской толще. В районе Азовского вала эти породы формируют 80–100-метровую пачку переслаивания песчаников, алевритов и глин. На юге близ «начальной» кромки палеошельфа песчано-алевритовые пласты выклиниваются, и далее резко возрастающая в мощности майкопская серия представлена практически только глинами.

При переходе от раннемиоценового времени к среднемиоценовому на Тимашевской ступени отмечается трансгрессивное налегание средних, а севернее – и верхних частей чокракского горизонта на майкопские глины. В наиболее приподнятой части Азовского вала на майкопских отложениях лежит непосредственно караганский горизонт.

В заключительную стадию развития (средний миоцен–голоцен) площадь листа представляет собой в целом выровненную поверхность. В период с позднего понта до конца плиоцена здесь образовалась невысокая равнина, на возвышенных участках которой формировались коры выветривания, а в понижениях откладывались аллювиальные осадки рек. На Азовском валу скважинами вскрыты только отложения конкского и караганского горизонтов, отложения чокрака отсутствуют.

Тортонский бассейн по своей морфологической характеристике существенно отличается от майкопского. Судя по всему, к началу чокракского времени наиболее прогнутая и глубоководная часть майкопского бассейна оказалась заполненной осадками. Разрастание тортонского бассейна началось с наиболее активно прогибавшейся осевой части Западно-Кубанского прогиба. Тимашевская ступень, Азовский вал и более северные районы представляли собой менее мобильное ложе бассейна, где осадки накапливались значительно медленнее. Глубина бассейна во всех его частях вряд ли превышала 150 м. Морфологический профиль его в основном соответствовал нормальному эпиконтинентальному бассейну.

Трансгрессия бассейна подтверждается сейсмическими данными и литологическими колонками большинства скважин. Терригенный материал поставлялся в бассейн, главным образом, с севера и северо-востока; не исключено, что с северо-востока его в обилии приносила крупная водная артерия. На Северо-Западном Кавказе и в Горном Крыму к этому времени сформировалась островная суша. Для тортонского бассейна характерно изменение терригенных литофаций с северо-востока на юго-запад, от терригенных и мелководных к глинистым и более глубоководным. Сарматский ярус вскрыт почти всеми пройденными скважинами. Залегание его на нижележащих отложениях согласное. Низы сарматского яруса на всей обширной акватории Предкавказского сарматского бассейна представлены глинами. Литологические колонки указывают на обозначение регрессивных тенденций во второй половине века. Особенно четко они обозначены в северной половине региона. На временных разрезах в верхнемиоценовом сейсмокомплексе отмечаются участки хаотической волнисто-бугристой записи, отвечающие отложениям мелководных банок, прибрежных и устьевых баров. Подобная запись характерна не только для сарматских, но и для мэотических и понтических отложений. Причем в плане отмечается миграция во времени ореолов развития хаотической записи с севера на юг, с Азовского вала (сармат) на северный борт Западно-Кубанского прогиба (понтический век).

Мэотические отложения, как и сарматские, вскрыты во всех морских скважинах, но отсутствуют в скважинах северного побережья за пределами листа. На временных сейсмических разрезах мэотические и сарматские отражения свидетельствуют о нормальном (без видимого перерыва и несогласия) залегании. Контуры мэотического бассейна, достигшего максимума трансгрессии, почти совпадают с контурами сарматского, но некоторое сокращение обозначилось на северном побережье. Не исключено, что здесь осадки накапливались на суше; об этом косвенно говорит факт перемещения к югу хаотической записи, относящейся к мэотическому интервалу. Зона максимальных прогибаний мэотического бассейна в целом унаследовала сарматские контуры.

Понтические отложения в акватории успешно выделяются во всех морских скважинах. На Азовской моноклинали и Тимашевском уступе понтические отложения залегают на мэотических без видимого перерыва и углового несогласия. В разрезе понтического яруса – в основном мелководные песчано-глинистые разности. В Ачуевско-Славянском районе в низах понта известны продуктивные пласты песков и песчаников, из которых добывается газ. Сокращение площади бассейна к концу понтического века в северо-восточной части подтверждается вскрытым скважинами регрессивным разрезом. Разрез киммерийских и акчагыльских отложений в нефтегазопроисловых скважинах практически не изучался. Их залегание согласное с нижележащей понт-мэотической сейсмотолщей.

Начало эоплейстоцена характеризуется заложением морского пролива между Черным и Каспийским морями. В позднем апшероне происходит формирование скифской покровной толщи в условиях аридизации климата. На границе эоплейстоцена и неоплейстоцена происходят резкие перемены, связанные с первым крупным оледенением Русской равнины. На водоразделах скифские глины сменяются бурыми суглинками. Происходит сокращение морского бассейна, вызванное эпейрогеническими поднятиями. Конфигурация береговой линии чаудинского бассейна осложняется, море заходит вверх по речным долинам, создавая систему многочисленных заливов и лиманов. Восточная граница чаудинского бассейна проходит, вероятнее всего, внутри современной акватории Азова.

История неоплейстоценового времени тесно связана с ледниковой деятельностью на Русской равнине, и хотя собственно ледниковые отложения на площади отсутствуют, таяние ледников приводило к повышению уровней внутриконтинентальных морей, а сток талых вод активизировал эрозионную деятельность рек. Смена эпох похолодания и потепления обуславливала формирование на водоразделах и поверхностях террас почвенно-лессовых комплексов.

На границе чаудинского и древнеэвксинского времени происходит усиление тектонических движений. На поверхности чаудинской террасы формируются нижние горизонты лёссовидных пород и коричнево-бурая погребенная почва. Одновременно с поднятиями значительные площади были охвачены движениями отрицательного знака, которые вызвали древнеэвксинскую трансгрессию. Границы Азовского моря в древнеэвксинское время несколько расширяются севернее Таганрогского залива, но большая площадь листа остается сушей, конец древнеэвксинской эпохи ознаменовался проникновением средиземноморских вод в Черноморскую котловину, что привело к резкому осолонению средиземноморской фауны даже в Азовском море. В целом процесс осолонения протекал медленно. Судя по фауне, соленость водоема в конце древнеэвксинского (узунларского) времени примерно равнялась современной солености Азовского моря.

С карангатского времени устанавливается постоянная связь Азовского и Черного морей через Керченский пролив. В акватории Азова осадки карангатского бассейна трансгрессивно залегают на более древних. Карангатский бассейн в момент максимальной трансгрессии был близок по своим очертаниям современному Азовскому морю.

В послекарангатское время отмечаются крупные сурожская и новоэвксинская регрессии. В результате эпейрогенических поднятий к концу нового эвксина почти вся территория, в том числе и Западно-Кубанская впадина, была осушена, и происходило накопление лёссовых, лиманных и лиманно-аллювиальных отложений. На северо-западе и в центральной части листа активизировались речные долины палео-Дона и палео-Бейсуга.

Древнеазовское время характеризуется тектоническим опусканием. В начале древнеазовского времени морские условия сохраняются в основном в границах новоэвксинского бассейна. В середине древнеазовского времени опускаются северная и южная части современной акватории Азова, приуроченные к южным склонам Украинского щита и Западно-Кубанскому прогибу. Древнеазовские отложения заполняют все понижения предголоценового рельефа (в т. ч. долины палеорек Дон и Бейсуг), редко выклиниваясь на водоразделах, где сохраняются новоэвксинские осадки.

В новоазовское время продолжается медленное тектоническое опускание. Рельеф дна, в об-

щем, напоминает древнеазовский. По-прежнему более медленно погружается участок на Азовском валу, расположенный южнее Должанской косы и вытянутый в широтном направлении. Более значительные скорости опускания фиксируются севернее, в зоне Северо-Азовского прогиба. В восточной части акватории (у Ейского п-ова) намечаются участки дна, где развиты новоазовские осадки незначительной мощности.

В голоценовый период на возвышенных участках современной суши продолжалось образование различных по генезису субаэральных образований, в том числе делювиальных склоновых суглинков и современного почвенного покрова.

В целом структурно-тектонический план Азовского моря в четвертичном периоде унаследован от более древних геологических эпох. Основные крупные тектонические элементы вытянуты в субширотном направлении и контролируются зонами глубинных разломов.

---

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В геоморфологическом отношении суша листа L-37-XIV представляет собой полигенетическую равнину, сформировавшуюся на платформенном этапе развития, и входит в состав аккумулятивной, преимущественно лёссовой, Азово-Кубанской равнины. Акватория представлена аккумулятивной пологонаклонной прибрежной шельфовой равниной.

На площади листа выделены четыре типа рельефа (лёмсовый, делювиально-аллювиальный, озерный, морской), формирующие единую аккумулятивную группу.

Реки отсутствуют. В качестве абразионных форм отмечены береговые уступы, достигающие 12–13 м высоты.

### АККУМУЛЯТИВНАЯ ГРУППА

*Лёмсовый тип* (1) занимает значительную часть суши. Это выровненная, практически плоская поверхность со слабо проявленными ложбинами плоскостного смыва, обрывающаяся крутыми абразионными уступами в море. Максимальная высота поверхности (19,9 м) зафиксирована на востоке площади. В западном направлении поверхность испытывает пологое понижение, при котором ее высота местами сокращается до 6 м. Поверхность представлена отложениями лёссово-почвенного комплекса, сформирована в неоплейстоценовое время.

*Делювиально-аллювиальный тип* (2) слабо выражен в рельефе, сформирован сезонными водотоками, поставляющими продукты плоскостного смыва в небольшие понижения-падины, и представлен узкими непротяженными полосами. В согласии с общим наклоном суши они имеют восточное распространение по отношению к падинам. Их ширина составляет 10–15 м и увеличивается до 30 м в нижней части. Протяженность – 2–3 м, редко – 8 км. Время формирования этого типа рельефа – поздний неоплейстоцен и голоцен.

*Озерный тип* (3). На поверхности суши встречаются ложбинообразные поды овальной формы размером от нескольких десятков метров до 8 км (пади Крикунова, Сазонова, Червоная и др.). Склоны подов пологие, днища уплощенные. На их поверхности, из-за солончатых почв, распространена угнетенная растительность; они не включаются в севооборот и используются для выпаса скота. Несмотря на общее западное погружение территории, падины ориентированы на север, что можно представить как остаточные долгоживущие береговые озера (лиманы), по аналогии с таковыми на косах Долгая и Камышевская. В береговых обрывах, пересекающих падины, видна глубина их формирования. Наиболее крупные из них начали формирование в раннем неоплейстоцене и закончили в конце позднего неоплейстоцена. Незначительные подновления, возможно, были и в голоцене, но они не оказали существенного влияния на уже сформировавшийся тип рельефа.

*Морской тип* (4) – мелководная пологонаклонная шельфовая равнина с прилегающими приморскими равнинами, косами, пляжами, береговыми валами. Формируется преимущественно намывной деятельностью волн и сгонно-нагонных течений. Гидродинамически расположен в зоне активного волнового воздействия (40 %) и немного ниже ее (60 %). Характеризуется динамичностью в осадконакоплении. Источники осадконакопления – выносы крупных рек, продукты разрушения берегов и дна, осаднение взвешенных и растворенных веществ. Во время штормов осадки подвергаются активному волновому воздействию – взмучиванию. Это область транзита тонкодисперсного осадочного материала, протягивающаяся от границы влияния на рельеф вдольбереговых процессов абразии и аккумуляции до аккумулятивной равнины центральной части акватории. Основной рельефообразующий фактор – аккумуляция терригенно-биогенного материала. Рельеф осложнен многочисленными подводными банками и косами. Поверхность морской аккумуляции пространственно соответствует раннеголоценовой и современной линиям моря. Раннеголоценовые морские поверхности выражены в рельефе фрагмен-

тарно в виде уплощенных равнин в причлененных к берегу частях кос Долгая, Камышеватская, Ачувская. Они приподняты на 1,5–3,0 м и образовались при более высоком положении уровня моря, внешние и внутренние края их частично погребены под лиманными и болотными отложениями. Современная морская аккумуляция представлена узкой (от 0,5–5,0 до 60 м) полосой пляжа, сопровождаемого местами невысокими (до 1,5 м) береговыми валами из песка и ракушечника. Вдоль крутых береговых излучин из-за миграции наносов во время волнений, вызванных ветрами и вдольбереговыми течениями, сформировались вышеперечисленные современные морские косы, являющиеся продолжением раннеголоценовых. Временами они подвергаются частичному сезонному размыву из-за сильных штормов, в последующем восстанавливаются, практически не изменяя своего основного местоположения. Раннеголоценовые и современные поверхности морского типа рельефа на схеме показаны единым контуром.

## ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

*Абразионные уступы.* Вне пределов развития кос и пляжей береговая полоса – типично абразионная с обрывистыми берегами. Высота клифов, в зависимости от разрушаемого рельефа, колеблется от 6 до 13 м. Абразия продолжается и в настоящее время, ежегодно отнимая часть суши. Средняя скорость абразии составляет 3–4 м/год, в отдельные годы она достигает 6–8 м/год.

*Аккумулятивные уступы* развиты в пределах развития кос и представлены пляжами, береговыми валами, сложенными песками с ракушкой и ракушечным детритом.

*Предголоценовые погребенные речные долины.* Центральную часть листа в субширотном направлении пересекает палеодолина р. Бейсуг. Ширина долины достигает 20 км. К западу она разветвляется на два рукава шириной 8 и 18 км, пространственно совпадающих с унаследованными, соответственно, Ачувской и Бейсугской ложбинами. В северо-восточной части листа севернее косы Еленина выделяется часть погребенной долины палео-Дона. Палеодолины рек заложены в предголоценовую регрессию, когда дно современного моря на площади листа представляло сушу. Во время последующей древнеазовской трансгрессии палеодолины были заполнены осадками.

*Аккумулятивные формы рельефа голоценового возраста* представлены выделяющимися в масштабе схемы морскими частями кос Долгая, Камышеватская, Ачувская, а также относительно крупным подводным валом (коса Еленина) и вытянутой банкой Железинской. Отличаются от окружающих преимущественно алевритопелитовых отложений литологическим составом формирующихся здесь осадков – пески с ракушкой и ракушечным детритом.

*Ложбины подводные* представлены слабо выделяющимися в рельефе дна Бейсугской и Ачувской ложбинами, трассирующими осевые части палеодолин р. Бейсуг. Понижения их составляют 1–3 м относительно окружающего дна при ширине 2–4 км.

*Подводные линейные банки* выделяются как слабо выраженные в рельефе дна Азовского моря и не выраженные литологически, чем и отличаются от хорошо морфологически и литологически выраженных вышеописанных аккумулятивных форм рельефа. К этим формам относятся Ачувская и Ахтарская банки. В пространстве они повторяют внешние границы палеодолин р. Бейсуг, в связи, с чем вероятно имеют генетическое и историческое родство.

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Впервые рельефообразующие процессы начали проявляться после отступления майкопского морского бассейна. С этого времени начинает формироваться поверхность выравнивания эрозионно-денудационной равнины на площади листа.

В плиоцене сформировавшиеся области поднятий испытывали устойчивые восходящие движения. Денудационные поверхности выравнивания оказались поднятыми на некоторую высоту. К югу сформировался прогиб над глубинными разломами фундамента, который являлся областью речной и морской аккумуляции. На общем фоне поднятия территории отмечались периоды смены знака движений, которые приводили к накоплению осадков на выровненных денудационных поверхностях.

В эоплейстоцене климатические условия изменились в сторону понижения температур при одновременном увеличении влажности. Наступившая в апшеронском веке тектоническая стабилизация привела к накоплению мощной полигенетической покровной толщи, которая послужила основанием для образования современного рельефа.

В неоплейстоцене выделено несколько этапов неотектонических движений, происходивших

в условиях ритмичного изменения климата ледниковых и межледниковых эпох с образованием покровных суглинков и почв, соответственно. В раннем неоплейстоцене преобладали поднятия, средний и поздний неоплейстоцен характеризуются нисходящим развитием территории. В раннем неоплейстоцене, на границе апшеронского и чаудинского времени, происходит дальнейшее сокращение морского бассейна, вызванное эпейрогеническими поднятиями. Береговая линия чаудинского морского бассейна имела очень сложную конфигурацию, море заходило вверх по речным долинам, создавая систему многочисленных заливов и лиманов. На востоке находился крупный залив, образованный мощной артерией палео-Дона. Восточная граница чаудинского бассейна проходила, вероятнее всего, внутри современной акватории Азова, за пределами листа. В конце раннего неоплейстоцена, как ответ на начало отрицательных неотектонических движений, последовала древнеэвксинская трансгрессия. Продолжилось опускание территории и в узунларское время, но основная площадь листа все еще оставалась сушей. Карангатский бассейн в момент максимальной трансгрессии был близок по своим очертаниям современному Азовскому морю, но большая площадь отчетного листа продолжала оставаться сушей. В послекарангатское время отмечается крупная новоэвксинская регрессия. В результате эпейрогенических поднятий к концу нового эвксина почти вся территория Западно-Кубанской впадины была осушена и происходило накопление лиманных и озерно-аллювиальных, лёссово-болотных отложений. Сформировались палеодолина р. Бейсуг. Древнеазовское время характеризуется тектоническим опусканием Западно-Кубанского прогиба и воды древнеазовского моря заливают пологонаклонную аллювиальную равнину, заполняя осадками понижения предгорно-лоценового рельефа. В новоазовское время продолжается медленное тектоническое опускание дна Азовского моря.

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В российском секторе листа L-37-XIV к настоящему времени известны месторождения и проявления горючих полезных ископаемых, строительных материалов и ракуши кормовой. Запасы сырья приведены по состоянию на 1 января 2010 г.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### НЕФТЬ И ГАЗ

Месторождения и проявления углеводородов сосредоточены в Каневско-Березанском газонефтеносном районе. Приурочены они к локальным поднятиям Азовского вала. Здесь известно одно Западно-Бейсугское малое месторождение газа, четыре газовых проявления (Небольшое, Сигнальное, Западно-Бейсугское-211, Западно-Бейсугское-205) и одно проявление нефти (Неизвестное-285).

#### ГАЗ ГОРЮЧИЙ

*Месторождение Западно-Бейсугское (Ш-4-1)* приурочено к отложениям неогена, майкопа, эоцена. На Западно-Бейсугской площади, в том числе и за пределами листа, пробурено семь скважин. Вскрыты пласты-коллекторы, содержащие газ и воду в отложениях мэотиса, сармата, карагана, майкопа и эоцена. Коллекторы представлены преимущественно песчаниками и в меньшей степени – известняками. Запасы газа майкопской залежи Западно-Бейсугского месторождения, включенные в Государственный баланс по состоянию на 01.01.2009 г., составляют 2 520 млн м<sup>3</sup> и отнесены к забалансовым. Запасы верхнемиоценовой залежи оцениваются в 3 100 млн м<sup>3</sup> газа, но в Государственный баланс они не включены. Структура представлена криптодиapiroвой брахиантиклиналью широтного простирания площадью 2,35×1,15 км<sup>2</sup> и амплитудой 200 м. Залежь нефти пластовая сводовая в песчаниках чокракского возраста. Положение водонефтяного контакта принято по изогипсе –922 м. Месторождение малое. Запасы нефти по категориям А+В+С<sub>1</sub> – 471 тыс. т и 15 млн м<sup>3</sup> растворенного газа. Законсервировано [51].

Проявление газа из майкопских отложений отмечено на *Небольшой площади (П-2-1)* в скв. Небольшая-224 (на карте скв. 3). Здесь же из отложений триаса получен приток воды дебитом 133 м<sup>3</sup>/сут. Немного западнее, за пределами экономической зоны РФ, в скв. Небольшая-225 из интервала 397–436 м получен приток газа дебитом 96 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В возрастном отношении интервал соответствует верхам майкопа, среднему миоцену и низам сармата. Запасы газа миоценовой залежи оцениваются в 1 166 млн м<sup>3</sup>, в Государственный баланс они не включены [51].

На *Сигнальной площади (Ш-2-2)* в скв. 208 (скв. 7 на карте) получен приток газа дебитом 51 тыс. м<sup>3</sup>/сут из отложений сармата с глубины 547–555 м. Запасы газа оценены в 528 млн м<sup>3</sup>, в Государственный баланс они не включены [51].

На *Западно-Бейсугской площади (Ш-4-2)* в скв. 211 (скв. 6 на карте) из хадумского горизонта нижнего майкопа (интервал от 999 до 1 007 м) получен газ дебитом 57,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут, а из караганского горизонта (интервал от 712 до 715 м) получен приток пластовой воды с растворенным газом дебитом 9 м<sup>3</sup>/сут [51].

На *Западно-Бейсугской площади (Ш-4-3)* в скв. 205 (скв. 8 на карте) из мэотиса (интервал от 392 до 400 м) получен газ дебитом 970 м<sup>3</sup>/сут [51].

## НЕФТЬ

На поднятии *Неизвестное* (Ш-3-1) в скв. 285 (скв. 5 на карте) из песчаников эоцена получены притоки водонефтяной смеси (0,27 м<sup>3</sup>/сут). Мощность эоценовых отложений здесь сокращена до 40 м [51].

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

#### ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ

Глины и суглинки кирпичные – наиболее распространенные полезные ископаемые. На листе известно 2 малых месторождения – Должанское и Камышеватское.

*Должанское месторождение* (I-4-3) кирпичных суглинков и глин расположено на южной окраине станицы Должанская. Полезным ископаемым является толща четвертичных делювиальных лёссовидных светло-коричневых суглинков и глин. Пластообразная залежь имеет мощность более 8 м. Вскрышные породы представлены современной почвой мощностью 0,5–1,0 м. Площадь месторождения – 5,0 га. В разрезе толщи отмечается горизонт погребенных почв мощностью до 1,4 м. Химический состав суглинков и глин (%): SiO<sub>2</sub> – 57,16–59,46; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> – 14,64–18,24; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4,54–6,00; CaO – 5,03–7,94; MgO – 1,97–3,23. Суглинки и глины дисперсные, среднепластичные, легкоплавкие, неспекающиеся. Пригодны в качестве сырья для производства обыкновенного глиняного кирпича марок «100» и «125» методом пластического формования и при условии ввода в шихту 10 % опилок. Месторождение не разведывалось. Ориентировочные запасы составляли 400 тыс. м<sup>3</sup> [25]. Месторождение отработано. Карьер глубиной до 4 м имеет площадь более 1 га. В настоящее время используется под свалку бытового мусора.

*Камышеватское месторождение* (II-4-1) кирпичных суглинков расположено в 1 км восточнее восточной окраины станицы Камышеватская. Полезным ископаемым является толща лёссовидных светло-коричневых суглинков мощностью около 10 м с 4 прослоями погребенных почв. Площадь месторождения – 12 га. Мощность вскрышных пород – до 1 м. Химический состав суглинков (%): SiO<sub>2</sub> – 57,25–60,36; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub> – 14,54–18,54; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 4,24–6,00; CaO – 5,13–7,98; MgO – 1,95–3,38. Суглинки дисперсные, среднепластичные, легкоплавкие, неспекающиеся. Пригодны в качестве сырья для производства обыкновенного глиняного кирпича марок «100» и «125» методом пластического формования и при условии ввода в шихту 10 % опилок. Месторождение не разведывалось. Ориентировочные запасы – 720 тыс. м<sup>3</sup> [30]. Месторождение отработано. Кирпичный завод ликвидирован.

### КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

#### РАКУШНЯК

*Камышеватское месторождение* ракуши строительной и кормовой располагается южнее станицы Камышеватская, на Камышеватской косе. Площадь – около 400 га. Мощность продуктивной толщи – 2,5 м. Химический состав как фракции +0,5 мм, так и общей массы полностью отвечают требованиям МРТУ 12129-69 (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

#### Химический состав ракуши Камышеватского месторождения

Элементы	В общей массе, %	Во фракции +0,5 мм, %
SiO <sub>2</sub>	2,18-3,17	0,98-1,91
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub>	0,31-0,57	0,17-0,50
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,35-0,39	0,26-0,36
CaCO <sub>3</sub>	89,42-90,52	92,62-94,23
MgO	0,18-0,23	0,12-0,14
п.п.п.	43,79-44,55	44,29-44,74
Нераств. ост.	2,52-3,80	1,14-2,11
F	0,02	0,02

Окончание табл. 2

Элементы	В общей массе, %	Во фракции +0,5 мм, %
As	0,002	0,002
S <sub>общ.</sub>	0,05	0,05
S <sub>сульф.</sub>	0,002	-

В 1970–1973 гг. в результате поисково-ревизионных работ [21] на месторождении было установлено, что продуктивные залежи сложены ракушечным детритом с примесью целых раковин, реже – гальки. Зерновой состав (%): фракция >5 мм – 3,00–66,25; фракция 5–3 мм – 4,25–24,50; фракция 3–2 мм – 7,75–21,50; фракция 2,0–0,5 мм – 4,25–48,25; фракция <0,5 мм – 2,25–38,50. На месторождении выявлены 3 участка площадью 75, 20 и 6 га, представляющих практический интерес, два из них – в границах листа (описание участка 1 приведено ниже, в подразделе «Ракуша кормовая»).

*Участок 2 (II-4-3)* располагается на Камышеватской косе, в 4 км юго-восточнее станицы Камышеватская. Площадь участка – 20 га. Изучен по сети 300×300 м. Средняя мощность продуктивной залежи – 1,85 м. Ориентировочные запасы – 200 тыс. м<sup>3</sup>. В настоящее время эксплуатируется Ейским домостроительным комбинатом.

## ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### РАКУША КОРМОВАЯ

На площади листа известно 3 малых месторождения ракуши кормовой, приуроченных к новоазовским и казантипским отложениям современного звена. Они расположены в прибрежной полосе Азовского моря, на косах Долгая и Камышеватская.

*Должанское месторождение (I-4-1)* расположено к северо-западу от станицы Должанская, в 42 км к западу от ж.-д. станции Ейск. Приурочено к морским ракушечниковым отложениям косы Долгая. Продуктивный пласт мощностью от 2,6 до 6,1 м (в среднем – 4 м) сложен ракушечником, в котором преобладают целые раковины морских моллюсков. Снизу подстилается иловато-глинистыми отложениями. Месторождение обводнено. Глубина залегания грунтовых вод – 0,5–1,0 м. Вода имеет повышенную минерализацию и жесткость. Гранулометрический состав отложений (%): фракция +5 мм – 11,3–76,0; фракция +5–2 мм – 11,3–47,5; фракция +2,0–0,5 мм – 3,2–40,0; фракция <0,5 мм – 3,7–24,8. Химический состав общей массы и фракции +0,5 мм проводится ниже (табл. 3).

Таблица 3

#### Химический состав ракуши Должанского месторождения

Элементы	В общей массе, %	Во фракции +0,5 мм, %
SiO <sub>2</sub>	2,2-25,2	1,3-8,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +TiO <sub>2</sub>	0,31-1,40	0,19-1,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,30-1,52	0,3-1,2
CaCO <sub>3</sub>	74,4-92,3	85,8-95,3
MgO	0,14-0,35	0,8-0,17
п.п.п.	34,3-45,1	42,2-47,2
Нераств. ост.	4,02-25,70	1,3-4,9
F	0,02	0,01-0,02
As	0,002	0,002
S <sub>общ.</sub>	0,01-0,06	0,01-0,06

Содержание тяжелых минералов не превышает 0,001 %. Барит отсутствует. Из приведенных данных видно, что химический состав фракции +0,5 мм полностью отвечает требованиям, предъявляемым к ракушечной крупке.

Месторождение разведывалось в несколько этапов: в 1945 г. – Жваликовской Н. Д., в 1957 г. – Васильевым А. В. С 1960 г. эксплуатировалось карьером Ейского рыбного завода и другими организациями. Ракуша использовалась как минеральная подкормка для птицы. С 1960 по 1965 гг. выработано 630,5 тыс. т [29]. В 1969 г. утверждены запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> в количестве 1 710 тыс. т (балансовые) и 7 438 тыс. т (забалансовые) [21]. В настоящее время месторождение законсервировано.

*Ейско-Должанское месторождение (I-4-2)* ракуши кормовой расположено в 0,51–0,8 км к

юго-западу от станции Должанская и в 40–45 км западнее ж.-д. станции и порта Ейск. Приурочено к морским ракушечниковым отложениям косы Долгая. Продуктивный пласт имеет мощность от 2,5 до 6,0 м, в среднем – 3,9 м. Мощность вскрышных пород (почвенно-растительный слой) – до 0,1 м. Ракуша мелкая, частично перетертая до песка, цвет желтовато-серый, белый и серый. Местами в отложениях ракуши встречаются мелкая галька, прослой ила. Грунтовые воды фиксируются на глубине 0,9–1,0 м. Химический состав ракуши (%):  $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$  – 39,53–99,88; в том числе  $\text{MgCO}_3$  – 0,42–1,30;  $\text{SiO}_2$  – 1,75–5,64;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,1–2,35 %. Содержание частиц крупнее 15 мм – не более 11 %; частиц мельче 0,25 мм – 5–8 %. Месторождение разведано в 1956 г. Геолстройтрестом шурфами и скважинами ручного бурения по сети 100×205 м. Запасы подсчитаны по категории  $\text{C}_2$  в количестве 551 тыс. м<sup>3</sup>. Месторождение законсервировано [29].

*Камышеватское месторождение, участок 1 (II-4-2)* располагается на Камышеватской косе, в 1 км юго-восточнее станции Камышеватская. Площадь участка – 75 га. Продуктивная залежь приурочена к узкой гряде протяженностью 2,5 км, шириной от 20–30 до 100–150 м. Средняя мощность продуктивной залежи – 1,5 м. Ориентировочные запасы – 1 125 тыс. м<sup>3</sup>. Участок законсервирован.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

На площади суши листа известны месторождения кирпичных глин и суглинков и ракуши кормовой и строительной. Малое месторождение газа установлено в акватории, в Каневско-Березанском газонефтеносном районе (ГНР).

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### НЕФТЬ И ГАЗ

Площадь листа находится в **Западно-Предкавказской газонефтеносной области (ГНО) (1) Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции [1]**. В этой области выделяются: *Азовский газоносный район (ГР) (1.1)*, *Каневско-Березанский газонефтеносный район (ГНР) (1.2)* и *Тимашевской ступени ГНР (1.3)*. Наиболее перспективным считается Каневско-Березанский ГНР [1].

Оценка прогнозных ресурсов листа L-37-XIV рассчитана на основе удельных плотностей углеводородов, приходящихся на 1 км<sup>2</sup> площади, по выделенным в пределах листа газоносным и газонефтеносным районам (табл. 4) [31, 50].

Таблица 4

**Прогнозные ресурсы углеводородов листа L-37-XIV**

Северо-Кавказско-Мангышлакская нефтегазоносная провинция	Прогнозные ресурсы, тыс. т УТ/км <sup>2</sup>
1 Западно-Предкавказская газонефтеносная область	
1.1 Азовский газоносный район	10-20
1.2 Каневско-Березанский газонефтеносный район	20-30
1.3 Тимашевской ступени газонефтеносный район	0-5

Непромышленные месторождения и проявления углеводородов известны пока лишь в акватории, в районе Азовского вала. Все они еще недостаточно изучены. На Государственный баланс на листе L-37-XIV поставлено только Западно-Бейсугское малое месторождение. За восточной рамкой листа, в Бейсугском лимане, расположено Бейсугское промышленное месторождение газа. На западе, на расстоянии 5 км за пределами экономической зоны РФ, располагается малое месторождение неантиклинального типа Октябрьское. Размещение продуктивных горизонтов отчетливо контролируется традиционными факторами: стратиграфическим, литологическим и структурным.

*Стратиграфический контроль.* Месторождения и проявления углеводородов установлены на нескольких стратиграфических уровнях, к числу которых относятся: триасовый, нижнемеловой, палеоцен-эоценовый, олигоцен-нижнемиоценовый и миоценовый. Все они характеризуются наличием газовых скоплений. Единственное проявление нефти (пл. Неизвестная, скв. 285) установлено в отложениях тихорецкой свиты эоцена.

*Структурный контроль.* Основная масса известных залежей углеводородов локализована в сводах антиклинальных структур, выступающих в роли структурных ловушек. Необходимо обратить особое внимание и на выявленные залежи газа в неантиклинальных объектах по типу Октябрьского месторождения.

*Литологический контроль.* Основные газовые скопления приурочены как к трещиноватым известнякам и мергелям нижнего мела–эоцена, так и к горизонтам песчаников, песков и алевролитов олигоцен-миоценовых образований.

По аналогии с подробно изученными восточными частями нефтегазоносных районов и с учетом перечисленных выше факторов контроля, перспективы акватории могут быть связаны преимущественно с Азовским валом. Менее перспективными считаются Северо-Азовский прогиб и Тимашевская ступень. В структуре перечисленных тектонических элементов по геофизическим данным установлено более трех десятков локальных поднятий, проявленных на докембрийском, нижнемезозой-палеозойском, триасовом, верхнемеловом, нижнемеловом, палеоценовом, эоценовом и неогеновом возрастных срезях. Положительные пликативные структуры выступают здесь в качестве структурных ловушек для локализации и скопления углеводородов.

Для листа L-37-XIV подсчитаны локализованные прогнозные ресурсы категории  $D_1$  для Западно-Предкавказской газонефтеносной области (табл. 5–11) [31, 50].

Таблица 5

**Локализованные ресурсы ( $D_1$ ) для неогеновых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Неизвестная	N	47,20	-350	7,1/2,8

Таблица 6

**Локализованные ресурсы ( $D_1$ ) для эоценовых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Небольшая-2	$P_2$	39,44	-800	2,1/2,1
2. Приразломная	$P_2$	15,39	-1100	1,4/1,4
3. Небольшая	$P_2$	12,26	-750	0,9/0,9
4. Промежуточная	$P_2$	23,66	-825	1,9/1,9
5. Восточно-Железинская	$P_2$	15,01	-1200	0,6/0,6

Таблица 7

**Локализованные ресурсы ( $D_1$ ) для палеоценовых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Лиманная-1	$P_1$	27,84	-1000	2,9/2,9
2. Лиманная-2	$P_1$	16,75	-1000	2,0/2,0
3. Лиманная-3	$P_1$	7,97	-1000	1,1/1,1

Таблица 8

**Локализованные ресурсы ( $D_1$ ) для верхнемеловых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Лиманная-1	$K_2$	3,5	-1800	0,8/0,8
2. Лиманная-2	$K_2$	8,6	-1800	2,0/2,0
3. Лиманная-3	$K_2$	5,5	-1800	1,3/1,3

Таблица 9

**Локализованные ресурсы ( $D_1$ ) для нижнемеловых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Камышевская	$K_1$	2,8	-1750	0,6/0,6
2. Лиманная	$K_1$	41,0	-1800	8,9/8,8
3. Шиловская	$K_1$	10,0	-2100	0,1/0,1

По нижнепротерозойской (докембрийской) поверхности выделены Камышевская (1), Лиманная (2), Восточно-Матросская (3), Шиловская (4) и Морозовская (5) структуры. Подсчет

локализованных ресурсов по ним не проводился из-за отсутствия надежных эталонов. Структуры рекомендованы к дальнейшему доизучению.

Таблица 10

**Локализованные ресурсы (Д<sub>1</sub>) для триасовых структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Приразломная-1	T	67,21	-800	0,5/0,5
2. Небольшая-1	T	3,80	-800	0,1/0,1
3. Приразломная-2	T	10,50	-1100	0,5/0,5
4. Небольшая-2	T	10,32	-800	0,2/0,2
5. Серебрянская	T	2,10	-900	0,1/0,1
6. Промежуточная	T	3,60	-900	0,1/0,1
7. Неизвестная	T	4,80	-900	0,2/0,2
8. Сигнальная-1	T	8,50	-900	0,3/0,3
9. Сигнальная-2	T	2,30	-900	0,1/0,1
10. Сигнальная-3	T	1,20	-900	0,1/0,1
11. Палеозойская	T	8,50	-950	0,4/0,3
12. Донная	T	2,19	-1000	0,1/0,1
13. Северо-Железинская	T	1,90	-1150	0,1/0,1
14. Восточно-Железинская	T	5,10	-1150	0,2/0,2
15. Железинская	T	6,65	-1200	0,1/0,1

Таблица 11

**Локализованные ресурсы (Д<sub>1</sub>) для нижнемезозойско-палеозойских структур**

№ структуры и название площади	Индекс возраста отложений	Площадь, км <sup>2</sup>	Оконтуривающая изогипса, м	Локализованные прогнозные ресурсы, млн т УТ, геологические/извлекаемые
1. Бородинская	PZ	24,1	-1700	37,2/14,9
2. Палеозойская	PZ	176,9	-3400	91,3/34,3
3. Сигнальная-1	PZ	15,3	-1000	22,5/8,4
4. им. Я. Маловицкого	PZ	58,4	-1700	87,3/33,5
5. Сигнальная-2	PZ	23,1	-1000	33,7/12,4
6. Привольная	PZ	143,8	-2000	212,9/80,3
7. Ахтарская	PZ	47,6	-1800	72,2/28,2

Определенные перспективы территории связаны и с неантиклинальными ловушками углеводородов. Примером может служить малое месторождение неантиклинального типа Октябрьское. Расположено оно в пределах листа, на западе, в 5 км за экономической зоной РФ. В скв. 245 здесь вскрыто два газоносных пласта эффективной мощностью 13 м (мэотис) и 7 м (сармат). Коллекторами служат пески и песчаники. Дебит газа из мэотических отложений (интервал от 517 до 530 м) достигал 68,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из сарматских (интервал от 561 до 568 м) – 40 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Запасы газа Октябрьского месторождения ранее состояли на Государственном балансе (на 01.01.1994 г.) по категории C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> и составляли 11 343 млн м<sup>3</sup>.

Следовательно, необходимо обратить особое внимание на те зоны, где на отдельных временных разрезах отмечается фациальное замещение глин на более проницаемые разности (пески, песчаники, алевролиты и т. п.) и на хаотическую сейсмозапись МОГТ. В Западно-Предкавказской газонефтеносной области на листе L-37-XIV отмечены такие структурно-литологические ловушки, перспективные на нефть и газ, как зона стратиграфического срезания понтических отложений и зона распространения аномально-волнисто-бугристой сейсмозаписи в сарматских отложениях. Сейсмокомплекс Im-Ip (понт) выполняет клин, который стратиграфически срезается и может представлять интерес с точки зрения перспективности на неантиклинальные ловушки углеводородов. В средне-верхнемиоценовых отложениях Кубани и Азовского моря корреляцию отражающих горизонтов Is, Im, Ip нарушают зоны хаотической конфигурации. Выявляются дифрагированные волны, образованные на неровностях эрозионных поверхностей, а также многочисленные схождения и раздвоения фаз, прекращения их коррелируемости, участки изменения частоты отражений и зоны интерференции, характерные для тонких пластов. Большая часть аномалий, связанных с залежами углеводородов, приходится на участки хаотической записи среднего–верхнего миоцена. Изменение скоростей, коэффициента отражения и других параметров волнового поля на границе «порода–флюид» дает на времен-

ных разрезах специфические эффекты. Притоки газа из отложений сармата получены в скважинах на Октябрьской (еще и из мэотиса), Сигнальной и Небольшой площадях. В газонефте-носном районе Тимашевской ступени неантиклинальные ловушки предполагаются и на более глубоких структурных уровнях (юра, мел, палеоцен, майкоп) [35].

Необходимо отметить, что большая часть российского сектора Азовского моря находится в пределах распределенного фонда, поделена на лицензионные участки и детально изучается нефтепользователями: ЗАО «Черноморнефтегаз», ООО «Черноморнефтегаз-1» -2, -3, ООО «НК «Приазовнефть», ООО «Кубаньгазпром».

## **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

### **ГЛИНЫ, СУГЛИНКИ КИРПИЧНЫЕ**

Вся площадь листа покрыта с поверхности почти сплошным, достаточно мощным чехлом лёссовидных четвертичных суглинков и глин, которые могут быть сырьем для кирпичного производства. Опыт передовых горнодобывающих предприятий края показывает, что проведение грамотной рекультивации обработанных площадей позволяет использовать кирпичное сырье даже на ценных пахотных землях без значительного ущерба для сельского хозяйства.

### **РАКУША МОРСКАЯ**

Продуктивные горизонты ракуши приурочены к новоазовским и казантипским отложениям современного звена. Площади, перспективные на морскую ракушу, выделяются в прибрежной полосе Азовского побережья (косы Долгая и Камышеватская). В случае необходимости расширения сырьевой базы действующих предприятий по использованию морской ракуши как для строительных целей, так и для подкормки птицы рекомендуется проведение детальных поисково-разведочных работ на участках, приуроченных к уже известным месторождениям.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Вся площадь листа расположена в **Азово-Кубанском бассейне пластовых напорных вод**. Подземные воды содержатся в проницаемых пластах по всему разрезу мезозойско-кайнозойских отложений. Основные источники хозяйственно-питьевого водоснабжения – водоносные комплексы, приуроченные к плиоценовым и верхнемиоценовым отложениям. Они содержат пресные напорные воды, залегающие на сравнительно небольшой глубине. Подземные воды нижележащих, глубокозалегающих водоносных комплексов являются, как правило, высокоминерализованными и практически не используются.

Воды четвертичных отложений преимущественно грунтовые. Они приурочены к лиманным и морским отложениям прибрежной полосы, а также к покровным эолово-делювиальным отложениям лёссовой равнины.

*Водоносный горизонт лиманных и морских отложений голоцена ( $l, mQ_H$ )* распространен в прибрежно-морской части, в основном на косах Долгая и Камышеватская, и на юго-востоке листа. Водосодержащие отложения – тонкозернистые пески, супеси, алевриты и песчанистые глины с обилием ракуши, эффективной мощностью до 5 м. Вблизи моря зеркало грунтовых вод находится почти на дневной поверхности, что способствует образованию обширных площадей заболачивания. В прибрежной полосе развиты воды хлоридно-сульфатные натриевые и хлоридные натриевые с минерализацией 3–10 г/дм<sup>3</sup>. Вблизи поверхностных водотоков воды имеют гидрокарбонатный кальциевый состав и минерализацию до 1 г/дм<sup>3</sup>. Дебиты колодцев составляют 0,1–0,5 л/с [46].

*Водоносный горизонт эолово-делювиальных отложений неоплейстоцена ( $L, e_p Q_{I-III}$ )* распространен на большей части суши листа. Водовмещающими породами являются прослой легких и средних суглинков и супесей, мощность которых колеблется от 0,2 до 3,0 м. Обычно в разрезе наблюдается 2–4 водоносных слоя, разделенных более плотными разностями этих же пород или горизонтами погребенных почв. Эффективная мощность водоносных отложений – около 15 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод – от 1,3 до 14,9 м. Состав вод преимущественно сульфатно-гидрокарбонатно-натриевый-магниевый, сульфатно-хлоридно-магниевый, сульфатно-натриево-кальциевый с минерализацией от 0,8 до 3,0 г/дм<sup>3</sup>. Водообильность отложений низкая. Дебиты скважин и колодцев – от 0,002 до 0,360 л/с при понижениях уровня 0,32–0,90 м [22].

*Скифский терригенный водоупорный горизонт ( $L, e_p Q_{E1-sk}$ )* распространен на всей суше листа. Представлен пестроцветными глинами. Содержит два уровня погребенных почв (первый и второй маргаритовские).

*Водоносный терригенный горизонт танаисского лимноаллювия и аллювия ( $la, aQ_{E1tn}$ )* распространен на всей суше листа. Водовмещающие породы (разнозернистые пески, разделенные глинами и супесями с прослоями гравия) образуют до 3–5 прослоев при мощности отдельных слоев от 2–3 до 15–20 м. Глубина залегания кровли водоносного горизонта – 20–40 м. Воды комплекса пресные гидрокарбонатные (или сульфатно-гидрокарбонатные) натриевые (кальциевые) с минерализацией от 0,5 до 1,0 г/дм<sup>3</sup> и общей жесткостью 1,0–6,5 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Водообильность отложений – 5–8 л/с [46]. Подземные воды комплекса – один из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения.

*Водоносный карбонатно-терригенный средне-верхнеазовокубанский комплекс ( $N_2ak_{2-3}$ )* распространен на всей суше листа, представлен песками и глинами с прослоями алевролитов и мергелей. Водовмещающими породами являются прослой средне-мелкозернистых, часто глинистых песков мощностью от 2 до 15 м, количество которых составляет 2–3. Напорные воды комплекса вскрыты скважинами на глубине до 40–70 м. Химический состав вод очень разнообразен. Здесь развиты сульфатно-хлоридные, сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и натриево-магниевые воды с минерализацией 1,1–2,1 г/дм<sup>3</sup> и общей жесткостью 11,1–16,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Водообильность и фильтрационные свойства отложений ком-

плекса достаточно хорошие. Дебиты скважин – 7–17 л/с при понижениях уровня 10–28 м [46]. Водоносный комплекс эксплуатируется для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения совместно с другими.

*Водоносный терригенный нижнеазовокубанский комплекс ( $N_{1-2}ak_1$ )* распространен на всей суше листа. Водоносна толща кварцевых мелкозернистых песков, изолированных на большей части площади подстилающими и перекрывающими глинами. В песках встречаются маломощные (2–10 м) прослой и линзы песчаных глин и алевролитов, количество и мощность которых увеличивается в восточном и южном направлениях. Эффективная мощность комплекса – более 150 м. Глубина залегания кровли водоносных отложений – более 200 м. Воды пресные (в кровле) и солоноватые (в подошве) с минерализацией от 0,5 до 16,0 г/дм<sup>3</sup>. Водообильность отложений комплекса высокая. Дебиты скважин – от 1,5 до 17 л/с при понижениях уровня 10–40 м [46]. Водоносный комплекс киммерийского региона – основной источник хозяйственно-питьевого водоснабжения.

*Водоносный карбонатно-терригенный березанский комплекс ( $N_1br$ )* распространен на всей суше листа и представлен глинами темно-серыми с зеленоватым и голубоватым оттенками с прослоями песков, алевролитов и оолитовых известняков в нижней части. Водообильность отложений комплекса высокая. Состав вод гидрокарбонатно-хлоридный натриевый с минерализацией 1–3 г/дм<sup>3</sup> [46].

*Водоносный терригенный выселковский комплекс ( $N_1vs$ )* изучен лишь на отдельных участках. Водовмещающие породы – рыхлые песчаники и алевролиты, залегающие прослоями и линзами в толще глин. Наиболее водообильны верхняя и средняя части комплекса, нижняя – водоупор. Эффективная мощность комплекса – 20–50 м. Глубина залегания кровли – до 500 м. Состав вод гидрокарбонатно-хлоридный натриевый с минерализацией 1–3 г/дм<sup>3</sup>.

*Водоносный карбонатно-терригенный новоминский комплекс ( $N_1nm$ )* изучен слабо. Водовмещающими являются прослой песков, алевролитов и мергелей, залегающие в толще глин. Эффективная мощность – 30–50 м. Глубина залегания кровли комплекса – до 500 м. Воды преимущественно гидрокарбонатные натриевые с минерализацией от 5 до 15 г/дм<sup>3</sup>. Дебиты скважин незначительные (десятые и сотые доли 1 л/с) [39].

*Относительно водоносный терригенный майкопский комплекс ( $P_3-N_1mk$ )* распространен на всей суше листа, изучен слабо. Водовмещающие породы – невыдержанные по площади и разрезу прослой песков, песчаников и алевролитов среди толщи глин. В целом, отложения майкопа являются региональным водоупором, разделяющим водоносные комплексы палеогена и неогена. На площади листа комплекс залегает на глубине 700–1 000 м и приурочен к средней части майкопских отложений. Эффективная мощность достигает 80 м. Воды здесь хлоридные натриевые, хлоридные кальциево-натриевые, высокоминерализованные (до 35 г/дм<sup>3</sup>) с высоким содержанием йода и брома. Удельные дебиты редких скважин составляют 0,028 дм<sup>3</sup>/с. Воды используются для лечебных целей.

*Водоносный терригенно-карбонатный черкесско-тихорецкий комплекс ( $P_2\check{c}r-th$ )* на суше листа распространен повсеместно. Сложен глинами, алевролитами, мергелями и известняками. Водовмещающими породами являются прослой алевролитов, мергелей, известняков эффективной мощностью 50–70 м. Глубина залегания кровли комплекса – от 1 050 м на севере листа до 1 700 м – на юге. В северной части листа распространены хлоридные кальциево-натриевые и хлоридные натриевые воды с минерализацией 10–35 г/дм<sup>3</sup>, на отдельных участках – менее 10 г/дм<sup>3</sup>. Водообильность отложений комплекса низкая. Дебиты скважин не превышают 1 л/с при понижениях уровня до 300 м [39].

*Водоносный карбонатно-терригенный ейский комплекс ( $P_1es$ )* развит повсеместно на площади листа. Сложен песчаниками серыми, зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми, известковистыми, переходящими выше по разрезу в более алевролитистые разности с подчиненными прослоями глин и мергелей. В верхней части отмечается пачка (до 40 м) плотных зеленовато-серых органогенных известняков алевролитистых. Водовмещающие – алевролиты и песчаники эффективной мощностью от 100 до 150 м. Глубина залегания кровли комплекса – от 1 100 м на севере до 2 000 м – на юге листа. Воды преимущественно хлоридные кальциевые (натриевые) с минерализацией 15–35 г/дм<sup>3</sup>. Дебиты скважин не превышают 1 л/с при понижениях уровня первые сотни метров [39].

*Водоносный терригенно-карбонатный джинальско-просоловский комплекс ( $K_2d\check{z}-pr$ )* распространен на всей суше листа, изучен слабо. Водовмещающие породы – трещиноватые известняки, реже – песчаники, мергели и алевролиты эффективной мощностью 30–80 м. Среди них встречаются прослой глин. Водоносный комплекс вскрывается на глубине более 1 700 м. На большей части площади воды имеют гидрокарбонатный натриевый и гидрокарбонатно-хлоридный натриевый состав и минерализацию до 10 г/дм<sup>3</sup>. Водообильность пород низкая. Дебиты

скважин – 0,01–1,00 л/с при понижениях уровня до 450 м [39].

*Водоносный терригенный бурханский комплекс (K<sub>1</sub>br)* распространен на всей площади листа и сложен в нижней части песчаниками зеленовато-серыми разнозернистыми кварц-глауконитовыми с прослоями темно-серых алевролитов и таких же, но с зеленоватым оттенком глин. Выше по разрезу залегают глины темно-серые известковистые алевролитистые с прослоями и отдельными пачками песчаников и алевролитов. Водовмещающие породы – песчаники и алевролиты эффективной мощностью 50–100 м. Напорные воды комплекса вскрываются на глубине более 2 300 м. Состав вод хлоридный кальциево-натриевый с минерализацией 50–70 г/дм<sup>3</sup>. Дебит скважин невысокий и не превышает 0,05 л/с при понижениях уровня до 300 м и более [39].

*Водоносный терригенный аргиллитно-песчанниковый комплекс* распространен в юго-восточной части листа на глубине более 1 700 м. Представлен песчаниками, алевролитами и гравелистами. Воды соленые хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 30–50 г/дм<sup>3</sup> [39].

*Водоносный вулканогенно-карбонатно-терригенный комплекс* триасовых отложений является наиболее глубокозалегающим и наименее изученным на площади листа. Водовмещающие породы – трещиноватые вулканогенно-терригенные образования эффективной мощностью 50–100 м. Глубина залегания – от 2 400 м на севере листа и до 3 000 м – на юге. Отложения триаса являются региональным водоупором, поэтому комплекс имеет локальное распространение в местах развития трещиноватых пород. Воды комплекса хлоридные кальциевые и хлоридные магниевые с минерализацией 20–35 г/дм<sup>3</sup>.

*Относительно водоносный метаморфический нижнепротерозойский комплекс (PR<sub>1</sub>)* слабо изучен на площади листа. Он сложен гнейсами светло-серыми, розовато- или зеленовато-серыми биотитовыми и биотит-рогообманковыми с линзами амфиболитов (0,2 до 2,0 м) темно-зеленых, реже – серовато-зеленых, средне- и крупнозернистых. Глубина его залегания – от 2 347 до 2 510 м [25].



## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

### ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

К наиболее активно влияющим на эколого-геологические условия факторам относятся природные экзогенные, ландшафтообразующие геологические процессы. Антропогенные факторы играют подчиненную роль [16, 43, 44]. На суше наиболее активно формируются ландшафты на Ейском п-ове. В акватории, в условиях практически полностью компенсированного осадочного бассейна с ровным дном, погружающимся до глубины 12 м, этот процесс активизирован только в прибрежной части у абразионных берегов и локальных аккумулятивных форм (косы Долгая, Ачувская и Камышеватская) [19].

В границах листа выделяется три ландшафта на суше и четыре – в акватории (табл. 12) [5, 16, 34, 43, 44, 52].

Таблица 12

Ландшафты листа L-37-XIV

№	Название	Место расположения
1	Слаборасчлененные эрозионно-аккумулятивные равнины	Суша
2	Западины и просадочные формы рельефа	Суша
3	Современные косы и пляжи	Суша
4	Прибрежные аккумулятивно-абразионные шельфовые равнины	Акватория
5	Пологонаклонные аккумулятивно-абразионные шельфовые равнины	Акватория
6	Пологонаклонные абразионно-аккумулятивные шельфовые равнины	Акватория
7	Аккумулятивные шельфовые равнины	Акватория

**Ландшафт 1** распространен на большей площади (78 %) суши листа, представлен горизонтальной (абс. отм. до 19,9 м) слаборасчлененной эрозионно-аккумулятивной равниной. Сформирован на древнечетвертичных песчано-глинистых отложениях и перекрыт мощными (до 12 м) лёссовидными суглинками. Данный ландшафт обладает геохимической и геодинамической средней устойчивостью. Засушливый климат (менее 500 мл осадков в год) также не приводит к активизации просадочных процессов, несмотря на широкую распространенность лёссовидных суглинков и плоскостной смыв почв [24]. Довольно низкое (3,7–3,9 %) содержание гумуса в верхнем горизонте развитых здесь обыкновенных слабогумусных сверхмощных черноземов несколько снижает депонирующие свойства почв. Данный факт особенно актуален при интенсивной сельскохозяйственной нагрузке. Около 45 % площади ландшафта листа загрязнено целым комплексом поллютантов в концентрациях до 8 ПДК [44, 45]. На территории станиц Должанская и Камышеватская природный ландшафт несколько антропогенно деформирован.

**Ландшафт 2**, третий по величине от площади суши (9,5 %), представлен мозаично расположенными западинами и просадочными формами, образующими в рельефе понижения поверхностей неоплейстоценового возраста, созданных длительно существовавшими озерами. Ландшафт сложен неоплейстоценовыми озерными илстыми, песчано-глинистыми отложениями, перекрытыми суглинками, со сформированными на них лугово-черноземными, луговыми выщелоченными слитыми слабогумусными (3,1–3,7 %) мощными глинистыми почвами. Физико-механический состав почв [15] не позволяет использовать данные площади для пахотного земледелия, но они используются в качестве пастбищ.

**Ландшафт 3**, второй по величине от площади суши (12,5 %), представлен современными косами, пересыпями, пляжами, сложенными кварцевыми песками с примесью ракушек, гравия, гальки. Все породы несвязанные (рыхлые) с низкой сорбционной способностью. Характерная черта ландшафта – рекреационная направленность антропогенной деятельности и ее сезон-

ность.

**Ландшафт 4** занимает наименьшую (3,5 %) площадь акватории листа. Расположен вдоль береговой линии до глубины 3 м в районе кос Камышеватская, Долгая и Ачуевская. Тип рельефа дна – морской аккумулятивной группы: продолжение береговых форм, формирующихся аккумулятивной деятельностью моря и оползанием берегов. Основа современных донных отложений – терригенно-карбонатный вещественно-генетический тип: ракуша (*Cerastoderma*), ее детрит и песок. Среди бентосных сообществ преобладают пищевые группировки, относящиеся по типу питания к прикрепленным и подвижным фильтраторам, приспособленным к обитанию на плотном субстрате в активных гидродинамических условиях [9]. Техногенная нагрузка в акватории ландшафта практически отсутствует. Незначительные неблагоприятные последствия могут быть связаны с рекреационной деятельностью на побережье.

**Ландшафт 5** занимает 11,5 % площади акватории листа. Расположен на четырех разноразмерных участках, ориентированных с востока на запад, закономерно связанных с геоструктурными и палеогеоморфологическими факторами – положительными формами рельефа (барами) и водоразделами погребенных речных долин. Тип рельефа дна – морской аккумулятивной группы. Современные донные отложения в основном терригенно-карбонатные: ракуша (*Cerastoderma*), ее детрит и песок, алевритистые пески, реже – песчаные алевриты и пелиты. Среди бентосных сообществ преобладают пищевые группировки, по типу питания относящиеся к прикрепленным и подвижным фильтраторам, приспособленным к обитанию на песчаных субстратах в относительно активных гидродинамических условиях. Техногенная нагрузка на акватории ландшафта практически отсутствует.

**Ландшафт 6** занимает наибольшую площадь (77,5 %) акватории листа в собственно Азовском море на глубине 3–12 м и в Таганрогском заливе. Тип рельефа дна – морской аккумулятивной группы. В современных донных отложениях преобладают карбонатно-терригенные: алевриты, алевропелиты, песчаные алевриты и пелиты, реже – алевритистые пески. Встречаются прослойки створок ракуши (*Cerastoderma*) и ее детрита. Основа бентосных сообществ – пищевые группировки, по типу питания относящиеся к грунтоедом и подвижным детритофагам, приспособленным к обитанию на илистых субстратах в слабоактивных гидродинамических условиях. Непосредственной техногенной нагрузки на ландшафт практически нет, но из-за преобладания аккумулятивных условий в отложениях дна скапливаются загрязняющие вещества (ЗВ), поступающие с материковым стоком или перераспределяющиеся с менее гидродинамически устойчивых ландшафтов.

**Ландшафт 7** занимает небольшую площадь (7,5 %) акватории листа в Азовском море на глубине более 10 м в юго-западной и до 7 м – в юго-восточной частях моря. Несмотря на различия в глубинах, участки связаны палеогеоморфологическими факторами – основой для сформировавшегося на дне морского типа рельефа аккумулятивной группы. В современных донных отложениях преобладают терригенные: алевриты, пелиты и алевропелиты. Среди бентосных сообществ доминируют пищевые группировки, по типу питания принадлежащие к детритофагам, приспособленным обитать на поверхности илистых донных отложений при отсутствии активных гидродинамических и не всегда благоприятных геохимических условий. Наибольшая для акватории листа глубина, отсутствие волнового воздействия, активное накопление осадков формируют малую геохимическую и высокую геодинамическую устойчивости на юго-западе. На меньшей глубине с относительно повышенной гидродинамической активностью формируется ландшафт с малой геохимической и средней геодинамической устойчивостью. Прямое техногенное влияние на площади ландшафта минимально, но условия осадконакопления создают возможность формирования неблагоприятного геохимического режима.

## ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ

Устойчивость всех, без исключения, ландшафтов зависит от сейсмичности района. В соответствии с ОСР-97-С [18], площадь листа делится на две зоны: северную – с возможными землетрясениями силой 6 баллов и южную – 7 баллов по шкале MSK-64 с повторяемостью 1 раз в 1 000 лет. В случае их проявления следует ожидать возникновения оползневых и обвальных процессов абразионных берегов на всей площади листа.

*Геохимически и геодинамически малоустойчивым* является ландшафт западных и просадочных формы рельефа. Этому способствует активное накопление ЗВ за счет понижений в рельефе и высокой сорбционной способности пород, а также пораженность территории катастрофическими эколого-геологическими процессами (ЭГП) – абразией до 25 % (табл. 13, 14).

*Геохимически малоустойчивым и геодинамически устойчивым* является участок ландшафта аккумулятивных равнин на глубине более 10 м в юго-западной части листа. На это указывают:

наибольшие для акватории листа глубины; отсутствие волнового воздействия; активное накопление осадков алевропелитовой фракции; поступление и аккумуляция ЗВ; образование в поверхностном слое донных отложений лабильных сульфидов за счет накопления органических веществ; относительно низкие биомассы зообентоса и присутствие в донных сообществах только собирающих детритофагов, приспособленных к обитанию в нестабильных геохимических условиях (табл. 15, 16).

Таблица 13

**Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов суши**

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению							Оценка устойчивости	Индекс на карте
	Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Коэфф. увлажнения (Ку)	Потенциал загрязненности атмосферы (вероятность штилей), %	Годовой слой атмосферных осадков, мм	Объем биомассы	Содержание гумуса в почвах, %		
1	Денудационный (элювиальный)	Высокая	Испарительный, Ку<1	10	Менее 500	Средний	3,7-3,9	Низкая	в
2	Денудационный (элювиальный)	Высокая							
3	Супераквальный	Низкая							

Таблица 14

**Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов суши**

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям							Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс на карте	
	Наиболее значимые		Значимые			Менее значимые				
	Вероятность катастрофических ЭГП и их виды	Пораженность территории ЭГП, %	Сейсмичность, балл по шкале MSK-64	Инженерно-геол. группа пород	Средняя крутизна склонов	Растворимость пород	Среднегодовая температура, °С			Закрепленность поверхности растительностью
1	Высокая; оползни и обвалы берега в зоне абразии, а также сама зона абразии	>5	8	Средняя (связные породы)	<3°	Высокая	>0	средняя	низкая	3
2	От высокой в зоне постоянной абразии до средней на большей части территории ландшафта	5-25			<3°					
3	Высокая; возможность затопления или катастрофической абразии чаще 1 раз в 50 лет	В современный период <5			Рыхлые	<3°	Низкая	низкая	низкая	3

Таблица 15

**Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов акватории**

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению				Оценка устойчивости	Индекс на карте
	Тип ландшафта по условиям миграции ЗВ	Относительная сорбционная способность донных отложений	Преобладание природной или техногенной составляющей в поступлении ЗВ	Приспособляемость бентосных сообществ		
4	Денудационный	Низкая (ракуша, ее детрит и песок)	Природная	Низкая	Высокая	а
5	Аккумулятивно-денудационный	Средняя (песок и алевролитистый песок)	Природная	Средняя	Средняя	б
6	Денудационно-аккумулятивный	Высокая (алевролиты, алевропелиты, песчаные алевролиты и пелиты)	Природная	Высокая	Низкая	в
7	Аккумулятивный	Высокая (алевролиты, пелиты и алевропелиты)	Природная	Высокая	Низкая	в

## Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов акватории

№ ландшафта	Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям						Оценка устойчивости к физико-механическим воздействиям	Индекс на карте
	Вероятность неблагоприятных ЭПП и их виды	Сейсмичность, баллы по шкале MSK-64	Глубина моря, м	Параметры рельефа	Основной состав донных отложений	Приспособляемость бентосных сообществ		
4	Высокая, перемещении рыхлого материала штормовых явлений	от 6 до 7	до 3	Абразионный подводный тип, денудационной группы	Ракуша, ее детрит и песок	Высокая	Низкая	3
5	Низкая	от 6 до 7	от 3 до 10	Морской волновой тип рельефа, аккумулятивной группы	Песок и алевритистый песок	От высокой до средней	Средняя	2
6	Низкая	от 6 до 7	от 3 до 12	Морской волновой тип рельефа, аккумулятивной группы	Алевриты, алевропелиты, песчаные алевриты и пелиты	От средней до низкой	Средняя	2
7	Низкая	7	до 7	Морской волновой тип рельефа, аккумулятивной группы	Алевриты, пелиты и алевропелиты	Низкая	Средняя	2
			более 10	Морской тип рельефа, аккумулятивной группы	Алевриты, пелиты и алевропелиты			

*Геохимически устойчивыми и геодинамически малоустойчивыми* являются ландшафты современных кос и пляжей. Геохимическая устойчивость формируется за счет низкой сорбционной способности слагающих сушу пород. Малоустойчивая геодинамика ландшафтов связана с высокой возможностью затопления.

*Геохимически среднеустойчивыми и геодинамически малоустойчивыми* являются ландшафты прибрежных абразионных равнин. Геохимическая устойчивость формируется за счет низкой сорбционной способности донных отложений, отсутствия условий для накопления органического вещества и загрязнителей, дестабилизирующих геохимические условия. Геодинамика ландшафтов связана с активным, но с глубиной уменьшающимся перемещением рыхлых донных отложений вследствие волновой деятельности.

*Геохимически малоустойчивым и геодинамически среднеустойчивыми* являются ландшафты пологонаклонных абразионно-аккумулятивных и аккумулятивных равнин на глубине до 7 м. Условия и показатели формирования геохимической устойчивости близки для всех относительно глубоководных участков моря с преобладанием алевропелитовой фракции в донных отложениях. Отсутствует постоянное волновое воздействие, повышено содержание ЗВ и возможно образование лабильных сульфидов за счет накопления органических веществ. Биомассы донных сообществ зообентоса низкие, в их составе хотя и встречаются организмы, по типу питания принадлежащие к фильтраторам, но преобладают собирающие детритофаги, приспособленные к обитанию в нестабильных геохимических условиях. Геодинамическая устойчивость связана с глубинами моря, в пределах которых возможно перемещение донных отложений только при штормовых явлениях.

*Геохимически и геодинамически среднеустойчивыми* являются ландшафты слаборасчлененных эрозионно-денудационных равнин суши и пологонаклонных абразионно-аккумулятивных равнин моря. Средние показатели устойчивости на суше связаны с пониженными депонирующими свойствами почв и отсутствием активизации просадочных процессов и плоскостного смыва почв. Устойчивость ландшафта акватории зависят от пониженных сорбционных способностей донных отложений (песок и алевритистый песок). Преобладание в донных сообществах организмов, по типу питания относящихся к подвижным фильтраторам, указывает на относительно стабильные геохимические и геодинамические условия, когда, с одной стороны, перемещение придонных вод не дает возможности для накопления ЗВ и образования лабильных сульфидов, с другой – не происходит постоянного и интенсивного перемещения донных отложений.

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

Основной фактор негативного влияния на экологическое состояние геологической среды (ГС) – хозяйственная деятельность человека. К редким случаям позитивного антропогенного воздействия относятся лесопосадки соснового леса на косе Долгая с целью закрепления косы [11].

Для суши типичны функциональные направления деятельности: сельскохозяйственное, транспортное, селитебное, рекреационное и незначительно – горнодобывающее. Характерные негативные последствия деятельности объектов сельскохозяйственного и селитебного направлений: нарушение природной структуры почв; потери гумуса; возникновение антропогенных аномалий токсичных элементов; провоцирование ЭГП; сокращение площадей природных почв; деформация природного рельефа; загрязнение морских вод поллютантами, поступающими с суши; нитратное загрязнение подземных вод вблизи населенных пунктов и т. п. [11, 16, 44, 45] (табл. 17).

Таблица 17

**Основные функциональные типы антропогенного воздействия**

Тип	Подтип	Установленные виды негативного воздействия на геологическую среду	№ ландшафта
Селитебный		Загрязнение поверхностных и подземных вод комплексом поллютантов, формирование линз нефтепродуктов в зоне аэрации, образование депрессионных воронок с интенсивным поступлением загрязнителей в водозаборы; деформация природного рельефа, развитие антропогенно спровоцированных ЭГП	1, 3
	Рекреационный	Концентрация антропогенной нагрузки на незначительных по площади участках ландшафта (пляжи)	3
Горнодобывающий	Карьерный (добыча стройматериалов)	Уничтожение почв и растительности, деформация природного рельефа, загрязнение вод ТМ и нефтепродуктами, понижение уровня грунтовых вод, возникновение антропогенно спровоцированных оползней, формирование техногенных грунтов	1, 2
Транспортный	Автодорожный	Сокращение площади природных почв и степей; загрязнение ГС комплексом поллютантов, выбрасываемых двигателями и образуемых при износе транспортных средств, загрязнение нефтепродуктами, а также развезание грузов	1, 2, 3 в зоне транспортно-го коридора
	Судоходный	Незначительные загрязнения морских вод и донных отложений	5, 6, 7
Сельскохозяйственный	Земледельческий	Нарушение природной структуры почв, потери гумуса, возникновение смешанных аномалий во всех компонентах ГС, рост ЭГП	1, 2
	Животноводческий	Переуплотнение почв, их эрозия, загрязнение ГС фосфором и азотом, ТМ, бактериальное загрязнение	

С точки зрения экологически негативных последствий геологоразведочных работ следует указать факт загрязнения почв и грунтовых вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами, пестицидами, смываемыми с поверхности [43, 44, 45].

В акватории, в отличие от суши, основное хозяйственное направление – транспортное, выраженное судоходством, но негативные последствия этой деятельности для окружающей среды незначительны. Транзит относительно крупнотоннажных судов между Черным морем и внутренними водоемами сосредоточен вдоль западной границы листа, а пересекающие его рекомендованные судоходные пути предназначены для судов с небольшим тоннажем, позволяющим заходить в порт Приморско-Ахтарск.

Функционирование рыболовства и геологоразведки не приводит к негативным последствиям. Морской рыбный промысел непродолжителен и ведется на локальных участках, а прибрежный недостаточно технически оснащен, чтобы оказывать неблагоприятное влияние на окружающую среду. Геологоразведочные работы в настоящее время ограничиваются лишь геофизическими методами исследований и опробованием верхнего слоя донных отложений.

Эколого-геологическое районирование выполнено в соответствии с «Методическим руководством...» [12] и «Критериями...» [8].

*Благоприятное состояние геологической среды* выделяется только в акватории, в пределах ландшафтов пологонаклонных аккумулятивно-абразионных равнин. Здесь отсутствует прямое

техногенное влияние, а поступающие с береговым стоком или с судов загрязнители, в силу условий осадконакопления, перераспределяются в донные отложения ландшафтов, более благоприятных для аккумуляции (большая глубина и преобладание алевропелитовой фракции).

*Удовлетворительное состояние ГС* установлено на ~80 % площади суши, а в акватории – на пологонаклонных абразионно-аккумулятивных (полностью) и лежащих глубже 10 м аккумулятивных равнинах. Выделение на суше площадей с благоприятным состоянием было бы некорректным в связи с относительно неблагоприятной геохимической ситуацией – загрязнением почв и донных отложений. Уровень содержания в почвах Zn, Cu, Pb, Hg, Sr, Y, имеющих смешанное происхождение (природное и техногенное), доходит до 8 ПДК. На подверженных абразии участках берегов скорость уничтожения суши колеблется от 1 до 3 м/год [44, 45]. Аккумулятивные и пологонаклонные абразионно-аккумулятивные равнины акватории не испытывают прямого воздействия техногенеза, но являются участком транзита и накопления загрязнителей, образующих высококонтрастные геохимические аномалии с концентрациями органических соединений и тяжелых металлов более 10 фоновых значений [31].

*Напряженное состояние ГС* определено на косах Долгая, Камышевская и Ачуйская, в акватории – на ландшафтах аккумулятивных (глубина – до 7 м) и прибрежных абразионных равнин. При высокой геохимической устойчивости слагающих их отложений отмечается низкая геодинамическая устойчивость, что проявляется в постоянном перемещении рыхлого материала в прибрежных абразионных равнинах и изменении береговой линии кос, затоплении и перемыке их во время штормов. В отложениях аккумулятивных равнин накапливаются поступающие с береговым стоком загрязнители.

*Кризисное состояние* отмечено лишь на абразионных береговых участках.

Тенденцию к ухудшению экологического состояния геологической среды на суше будут испытывать ландшафты современных кос и пляжей, а на акватории – ландшафты аккумулятивных (на глубине до 7 м) и прибрежных абразионных равнин. Остальные ландшафты акватории и суши имеют тенденцию к относительной стабильности из-за минимальной техногенной нагрузки и особых абиотических условий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленная к настоящему времени, в том числе и полученная при ГДП-200 информация позволила составить настоящий комплект карт и внести коррективы в существующие представления о геологическом строении рассматриваемой площади листа.

Созданы электронные базы данных как для суши, так и для морской части листа.

В соответствии со структурным и структурно-фациальным районированием в структуре фундамента выделены два типа разреза – Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты. В первой вскрыт нижнепротерозойский метаморфический комплекс, во второй – раннедевонские и юрско-триасовые образования.

Осадочный чехол Скифской эпигерцинской плиты, включающий меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения, в силу различий литологического состава и с учетом палеонтологических и палинологических данных, в соответствии с современными требованиями и утвержденной легендой Скифской серии, подразделен на картируемые литостратиграфические подразделения, сопоставленные со стратотипическими разрезами.

Впервые на площадь листа составлена геологическая карта по представительному срезу 1 км, совмещенная с топоповерхностью этого времени.

Получены геохимическая, геофизическая, литологическая и микрофаунистическая характеристики разреза суши и акватории. Проведенное геологическое доизучение Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты Предкавказья показало идентичность геологического строения структурно-фациальных зон суши и акватории. Структурные построения по данным сухопутной и морской сейсморазведки, заверенные бурением глубоких скважин, подтверждают выводы авторов.

Полученные в процессе геологического доизучения данные позволили расчленить образования лёссово-почвенной формации на суше. Изучены четвертичные отложения акватории, установлена их граница с неогеновыми образованиями. Выделены различные генетические типы четвертичных отложений, зачастую в сложных парагенетических сочетаниях. Охарактеризованы морфологические особенности аккумулятивной группы рельефа. Выделены основные типы, элементы и формы рельефа.

Выявлено, что площадь суши покрыта мощным чехлом лёссовидных четвертичных суглинков и глин, являющихся практически неисчерпаемым сырьем для кирпичного производства. На косах Долгая и Камышеватская, сложенных на 70 % ракушей, пригодной для использования в качестве подкормки птиц и строительных целей, в настоящее время ведется разработка. В случае необходимости возможно расширение сырьевой базы на косе Камышеватская.

В акватории, в пределах Западно-Предкавказской газонефтеносной области, выделено более тридцати перспективных в газонефтеносном отношении локальных поднятий и неструктурных ловушек. Выявлены основные закономерности размещения углеводородов, дана прогнозная оценка площади листа на нефть и газ.

В гидрогеологическом отношении исследованная площадь является частью Азово-Кубанского бассейна пластовых напорных вод. На основе обобщения имеющейся информации охарактеризованы площадное распространение, химический состав и водообильность водоносных комплексов.

По результатам проведенного в рамках ГДП-200 опробования и данным предшествующих исследований оценено эколого-геологическое состояние. Здесь выделены площади с благоприятным, удовлетворительным, напряженным и кризисным состоянием геологической среды. Площади с благоприятной средой (до 15 % площади) выделены только в акватории, выделение их на суше некорректно в связи с почти повсеместной загрязненностью почв тяжелыми металлами (до 8 ПДК). Около 80 % площади листа находится в удовлетворительном состоянии. Примерно 5 %, в основном это косы Долгая, Камышеватская и Ачуевская, отнесены к районам, где ГС находится в напряженном состоянии. Кризисное состояние отмечено лишь на абразион-

ных береговых участках.

Анализ накопленного к настоящему времени и полученного в процессе доизучения площади материала не позволяет снять ряд проблем. В недостаточной степени изучены тектоническое строение глубоких горизонтов земной коры, состав и возраст пород фундамента и переходного комплекса. До сих пор отсутствуют достоверные данные о структуре земной коры, степени расслоенности и глубине залегания поверхности Мохо. Актуальна разработка методики распознавания природных и антропогенных аномалий в различных компонентах геологической среды, а также определения геохимической устойчивости ландшафтов, сформированных на различном субстрате. Рекомендуется продолжить работы по геоэкологическому мониторингу на Азовском море.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Аладатов Г. М.* Геологическое строение и нефтегазоносность северных районов Западного Предкавказья // Тр. Краснодарского филиала ВНИИНефть. Вып. 13, 1964.
2. *Баранов Г. И., Омельченко В. Л., Пруцкий Н. И.* Последовательность тектонических событий и их выражение в современной структуре Северного Кавказа // Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. – Ессентуки, 1995. С. 63–77.
3. *Белуженко Е. В.* Континентальные и субконтинентальные отложения верхнего миоцена–эоплейстоцена Западного Предкавказья. Дисс. на соиск. уч. степ. к. г.-м. н. – М., МГУ. 172 с.
4. *Борков Ф. П., Головачев Э. М., Семедуев М. М. и др.* Геологическое строение и нефтегазоносность Азовского моря (по геофизическим данным). – М.: НПО «Союзморгео», ИГиРГИ, 1994. 188 с.
5. *Буркацкий О. Н., Лавренова Е. А., Шельтинг С. К. и др.* Использование ландшафтного картирования для морских экологических исследований // Тез. докл. Междунар. семинара «Современные технологии мониторинга и освоение природных ресурсов южных морей России» (Ростов-на-Дону, 15–17 июня 2005 г.). – Ростов-на-Дону: ООО «ЦВВР», 2005. С. 36–38.
6. *Греков И. И., Лаврищев В. А., Энна Н. Л.* Проблемы тектонического районирования Северо-Кавказского сегмента Евразийской литосферной плиты // Региональная геология и металлогения. № 25. – СПб: ВСЕГЕИ, 2005. С. 60–72.
7. *Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. И.* Глобальная тектоника, магматизм и металлогения. – М.: Недра, 1976. С. 231.
8. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. – М.: Минприроды, 1992. С. 58.
9. *Кузнецов А. П.* Экология донных сообществ мирового океана (Трофическая структура морской донной фауны). – М.: Наука, 1980. 244 с.
10. *Лебедева Н. А.* Континентальные антропогеновые отложения Азово-Кубанского прогиба и соотношения их с морскими толщами // Тр. ГИН АН СССР. Вып. 84, 1963. 108 с.
11. *Лотышев И. П.* Люби и знай Краснодарский край. – Краснодар: Советская Кубань, 2009. 142 с.
12. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – М.: Роскомнедра, 2008. 205 с.
13. *Несмеянов С. А., Измайлов Я. А.* Тектонические деформации черноморских террас Кавказского побережья России. – М., 1995. 239 с.
14. Опорные разрезы неогена Восточного Паратетиса (Таманский полуостров) // Тез. докл. – Волгоград–Тамань, 1998. 76 с.
15. Почвенно-экологический атлас. Краснодарский край. Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Краснодарского края. – Краснодар, 1999. 41 с.
16. *Прокуронов П. В. и др.* Экология геологической среды Северного Кавказа // В сб.: Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. Мат-лы VIII Юбилейной конференции по геологии и полезным ископаемым. – Ессентуки, 1995. С. 132–151.
17. *Ростовцев К. О., Кипарисова Л. Д. и др.* Объяснительная записка к проектам схем стратиграфии триасовых отложений Кавказа. – Л.: Недра, 1973.
18. *Уломов В. И., Шумилина Л. С.* Комплекс карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97 масштаба 1 : 8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. – М.: ОИФЗ РАН, 1999. 57 с.

### Фондовая\*

19. *Алешин Б. Н.* Отчет по Государственному контракту № 08/01/60-10: Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды на шельфах Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации. Кн. 1–3. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2007.
20. *Басенциян Ш. А.* Отчет о НИР по теме № 5/97: Изучение структур неоднородности литосферных блоков и прогноз сейсмической безопасности российского сектора Черноморского региона и прилегающей акватории. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2000.

\* Материалы, для которых не указано место хранения, находятся в фондах Северо-Кавказского филиала ФГУ «ТФИ по ЮФО» (г. Ессентуки).

21. Берлизова Л. Г., Кошелева А. З. Отчет о поисково-ревизионных работах на морскую ракушу для подкормки птицы в районе Приазовского побережья Краснодарского края в 1970–1973 годах. Т. 1. 1974.
22. Бутов Н. Т. Пояснительная записка к гидрогеологической карте Северного Кавказа масштаба 1 : 200 000. Листы L-37-XIV, XV. Т. 1, 2. 1963.
23. Галактионов Н. М., Воронин И. М., Зудиков В. И. Перспективы газоносности миоценовых отложений северо-западной части Западно-Кубанского прогиба. Т. 1. 1986.
24. Гонсировский Д. Г., Царев П. В. Отчет по теме В.1.1/(1)-108-4/201: Составление инженерно-геологической карты Северного Кавказа масштаба 1 : 500 000 и монографии. Т. 1, 2. 1975.
25. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кума-Маньчская. Листы L-37-XIV, XV, XVI, XX, XXI, XXII. Объяснительная записка / Губкина А. Н., Черных В. И., Белуженко Е. В. и др. Т. 1, 2. 1990.
26. Дьяконов А. И., Кондратьев И. А. и др. Прогнозная оценка территории Краснодарского края на нефть и газ и научное обоснование основных направлений поисково-разведочных работ по состоянию на 01.01.1979 г. Т. 1, 2. 1979.
27. Егоян В. Л., Никифоров Б. М. и др. Стратиграфия разрезов и стратотектоническое районирование Западного Предкавказья и Западного Кавказа в целях обеспечения поисково-разведочных работ в отложениях мезозоя и кайнозоя. Т. 1. 1977.
28. Казанцев Р. А. Отчет по объекту № 38-01: Оценка перспектив нефтегазоносности северо-восточной части Азовского моря (Таганрогский залив). Кн. 1–5. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2003.
29. Клигерман Л. Е., Феоктистова Н. Л. Геолого-экономический обзор месторождений морской ракуши на территории деятельности Северо-Кавказского геологического управления. Т. 1. 1969.
30. Ковалев Е. М. Геологический отчет по работам Ейской геологосъемочной партии в 1945 году (Геологическое описание листов L-37-XIV, L-37-XV и южной половины листа L-37-IX). Т. 1, 2. 1945.
31. Копосов Н. Е., Пьянков В. Я. Отчет по Госконтракту № 15/01/13-74 (объект № 11-06): Составление геологической карты дна Азовского моря масштаба 1 : 200 000. Кн. 1–4. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2009.
32. Макарюха С. В., Аверьянов Н. П. и др. Геологическое и гидрогеологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 площади листов L-37-III, IV (Информационный отчет филиала «Ростовская геологоразведочная экспедиция» за 1993–2002 гг.). Т. 1. – Ростов-на-Дону, 2003.
33. Митин Н. Е., Кузьменко Ю. Д. и др. Количественная оценка перспектив нефтегазоносности на территории деятельности ПО «Краснодарнефтегаз» по состоянию на 01.01.1988 г. Т. 1. 1988.
34. Митин Н. Е., Окунь М. И., Евсюкова Н. И. Определение наиболее эффективных направлений и составление комплексного проекта геологоразведочных работ на нефть в Краснодарском крае на 1991–1995 гг. и перспективу до 2010 г. Т. 1. 1989.
35. Наугольный И. К., Одинцов Н. И. и др. Комплексный анализ геологоразведочных работ на газ по объединению «Кубаньморнефтегазпром». Т. 1, 2. – Геолфонд объединения «Кубаньгазпром», 1983.
36. Неводниченко С. П. Отчет по объекту № 15-00: Ведение Государственного мониторинга геосистемы Азово-Черноморского бассейна в рамках программы ГМГС. Кн. 1–3. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2001.
37. Ненахов А. Ф. Детальное дешифрирование материалов дистанционных съемок для поисков залежей нефти и газа в Предкавказье. Т. 1. 1988.
38. Никифоров Б. М. Отчет о научно-исследовательской работе: стратиграфия и корреляция мел-кайнозойских отложений Западного Предкавказья с целью определения критериев нефтегазоносности перспективных комплексов. Т. 1, 2. 1996.
39. Панарина Н. Д., Терещенкова Л. А. Региональная оценка прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных промышленных вод Северного Кавказа. Т. 1, 2. 1985.
40. Панченко А. С., Вершовский В. Г. и др. Оценка прогнозных запасов газа и конденсата Северного Кавказа по состоянию изученности на 01.01.1984 г. Т. 1. 1984.
41. Панченко А. С., Вершовский В. Г. и др. Обоснование направлений поисков залежей углеводородов на территории деятельности объединения «Кубаньморнефтегазпром». Т. 1. 1985.
42. Письменная Н. С. Легенда Скифской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). – Фонды. Ессентуки, 2009.
43. Прокуронов П. В., Чернов И. И. Составление комплекта карт геологического содержания Северного Кавказа масштаба 1 : 1 000 000. Т. 1. Кн. 3. Объяснительная записка к комплекту геоэкологических карт. Т. 1, 2. – Ессентуки, 1997.
44. Резников Н. В. Отчет о геоэкологической оценке территории Краснодарского края в масштабе 1 : 500 000. Т. 1, 2. – ГП «Кубаньгеология». Краснодар, 1992.
45. Резников Н. В., Шереметьев В. М. и др. Отчет о геоэкологической оценке территории Краснодарского края в масштабе 1 : 500 000. Т. 1, 2. – ГП «Кубаньгеология». 1999.
46. Суханов В. Ф., Крашин И. И. и др. Отчет по региональной оценке эксплуатационных запасов подземных вод Азово-Кубанского артезианского бассейна с применением математического моделирования. Т. 1, 2. 1980.
47. Удодов А. И., Серебряков А. А. Отчет о НИР по договору № 16/2001м: Осуществление Государственного мониторинга состояния недр территории Российской Федерации и ее континентального шельфа в подсистеме Государственного мониторинга геологической среды континентального шельфа на акваториях Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов в 2001 году. Кн. 1–3. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2001.

48. *Удодов А. И., Серебряков А. А.* Информационный отчет по договору № 59/2002м: Осуществление Государственного мониторинга состояния недр на территории Российской Федерации и ее континентального шельфа // Ведение мониторинга состояния недр на акваториях Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов за 2002 год. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2002.
49. *Чернов И. И., Шилкин В. Н.* Составление комплекта мелкомасштабных геоэкологических карт для разработки Генеральной программы геоэкомониторинга Северного Кавказа. Т. 1, 2. 1991.
50. *Шайнуров Р. В.* Отчет по объекту № 36-00: Уточнение количественной и геолого-экономической оценки ресурсов УВ сырья Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов. Кн. 1–7. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2001.
51. *Шайнуров Р. В., Горшков А. С. и др.* Отчет по объекту № 38-03: Уточнение регионального строения и оценка нефтегазоносности российского сектора Азовского моря с целью подготовки материалов для разработки предложений по делимитации дна. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2005.
52. *Шейков А. А., Андреев В. М.* Отчет по Госконтракту № 10/01/13-50 (объект № 11-05): Геологическое доизучение, создание комплекта Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (включая морскую часть) листов L-37-XXXII, K-37-III (Черное море), L-37-XX, XXVI (Азовское и Черное моря), L-38-XXIV, XXX, L-39-XIX (Каспийское море). Кн. 1–4. – Фонды ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2007.
53. *Шендеров В. Н.* Годовой информационный геологический отчет о результатах и объемах работ, выполненных за 2009 год по объекту (Госконтракт от 7 июня 2008 г. № 28/01/60-2, доп. соглашение от 11.02.2009 г. № 1): Осуществление Государственного мониторинга состояния геологической среды прибрежно-шельфовой зоны Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов Российской Федерации. – ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». Геленджик, 2009.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте закономерностей размещения месторождений нефти и газа масштаба 1 : 500 000 листа L-37-XIV (Должанская)**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Возраст	№ по списку литературы	Состояние эксплуатации, примечание
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Нефть и газ</b>					
<i>Газ горючий</i>					
Ш-4	1	Западно-Бейсугское	$N_1^{2-3}, P_3-N_1, P_2$	[35, 51]	ММ. Законсервировано

**Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте закономерностей размещения месторождений нефти и газа масштаба 1 : 500 000 листа L-37-XIV (Должанская)**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Нефть и газ</b>				
<i>Нефть</i>				
III-3	1	скв. Неизвестная-285	[35, 51]	Проявление нефти из отложений эоцена
<i>Газ горючий</i>				
II-2	1	скв. Небольшая-224	[35, 51]	Проявление газа из отложений майкопа
III-2	2	скв. Сигнальная-208	[35, 51]	Проявление газа из отложений сармата
III-4	2	скв. Западно-Бейсугская-211	[35, 51]	Проявление газа из отложений нижнего майкопа
III-4	3	скв. Западно-Бейсугская-205	[35, 51]	Проявление газа из отложений мзотиса

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное)	№ по списку литературы	Состояние эксплуатации, примечание
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Строительные материалы</b>					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины, суглинки кирпичные</i>					
I-4	3	Должанское	К	[25]	ММ. Отработано
II-4	1	Камышеватское	К	[25, 30]	ММ. Отработано
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Ракушняк</i>					
II-4	3	Камышеватское, уч. 2	К	[21, 25]	ММ. Эксплуатируется. Запасы по категории С <sub>3</sub> - 370 тыс. м <sup>3</sup>
<b>Прочие ископаемые</b>					
<i>Ракуша кормовая</i>					
I-4	1	Должанское	К	[21, 25]	ММ. Законсервировано. Запасы по категории А+В+С <sub>1</sub> - 1710 тыс. т (балансовые), 7438 тыс. т (забалансовые)
I-4	2	Ейско-Должанское	К	[25, 29]	ММ. Законсервировано. Запасы по категории С <sub>2</sub> - 551 тыс. м <sup>3</sup>
II-4	2	Камышеватское, уч. 1	К	[21, 25]	ММ. Законсервировано. Запасы по категории С <sub>3</sub> - 1125 тыс. м <sup>3</sup>

**Список буровых скважин, показанных на геологической карте по представительному срезу  
1 км листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Российской Федерации  
масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-4	1	Скважина, 2574 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, мела, протерозоя	[25], скв. 7 Км (Шб)
II-4	2	Скважина, 2369 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, мела, протерозоя	[25, 35], скв. 2 Мн (Мр)
II-2	3	Скважина, 980 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, триаса	[25, 35], скв. 224 Нб
III-3	4	Скважина, 1000 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, триаса, девона	[25, 35], скв. 286 Нз
III-3	5	Скважина, 1150 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, триаса, девона	[25, 35], скв. 285 Нз
III-4	6	Скважина, 1700 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, триаса	[25, 35], скв. 211 3-Б
III-2	7	Скважина, 872 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, карбона	[25, 35], скв. 208 Сг
III-4	8	Скважина, 1600 м, вскрывает разрез квартера, неогена, олигоцена-нижнего миоцена, палеогена, триаса	[25, 35], скв. 205 3-Б

**Список опорных обнажений и буровых скважин, показанных на карте четвертичных образований листа L-37-XIV (Должанская) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
I-2	1	Скважина, 35,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 1
I-4	2	Скважина, 4,1 м, вскрывает разрез новоазовского мариния	С-15
I-4	3	Скважина, 78,0 м, вскрывает разрез новоазовского мариния, нижней ступени неоплейстоцена, эоплейстоцена и плиоцена	[25], С-317к
I-4	4	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 209
I-4	5	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 210
I-4	6	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 212
I-4	7	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 412
I-4	8	Скважина, 4,7 м, вскрывает разрез новоазовского мариния и эоплейстоцена	С-13
I-4	9	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 215
I-4	10	Скважина, 164 м, вскрывает разрез квартера, плиоцена и миоцена	[22], С-4Б
I-4	11	Обнажение (разрез делювия и аллювия четвертой ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 2
I-4	12	Скважина, 6 м, вскрывает разрез лимния неоплейстоцена	С-21
I-4	13	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 406
I-4	14	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 219
I-4	15	Обнажение (разрез делювия и аллювия четвертой ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 5
I-4	16	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 405
I-4	17	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 221
I-4	18	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 223
I-4	19	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 404
I-4	20	Скважина, 8,3 м, вскрывает разрез лимния неоплейстоцена	С-34
I-4	21	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 204
I-3	22	Скважина, 20,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 2
I-4	23	Скважина, 92 м, вскрывает разрез квартера и плиоцена	[22], С-8Б
I-4	24	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 225
I-4	25	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 203
I-4	26	Обнажение (разрез делювия и аллювия четвертой ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 9
I-4	27	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 202
II-4	28	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 408
II-4	29	Обнажение (контакт лессоида третьей и четвертой ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 231
II-4	30	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 408/1
II-4	31	Обнажение (контакт лимния неоплейстоцена и лессоида третьей ступени верхнего звена неоплейстоцена)	обн. 232
II-4	32	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 205
II-4	33	Скважина, 6,0 м, вскрывает разрез голоцена, эоплейстоцена	скв. 15
II-4	34	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 205/1
II-4	35	Скважина, 9,3 м, вскрывает разрез лимния неоплейстоцена	скв. 49
II-4	36	Скважина, 9,1 м, вскрывает разрез лимния неоплейстоцена	скв. 53
II-2	37	Скважина, 25,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 3
II-4	38	Скважина, 160 м, вскрывает разрез квартера и плиоцена	[22], С-18Б
II-4	39	Обнажение (разрез неоплейстоцена)	обн. 402
II-4	40	Скважина, 6,0 м, вскрывает разрез голоцена и эоплейстоцена	скв. 7
II-4	41	Скважина, 6,5 м, вскрывает разрез голоцена и эоплейстоцена	скв. 4
II-4	42	Скважина, 4,0 м, вскрывает разрез голоцена	скв. 3
II-4	43	Скважина, 5,0 м, вскрывает разрез голоцена	скв. 1
II-4	44	Скважина, 18,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 7
II-2	45	Скважина, 24,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 4

Индекс клетки	№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
III-4	46	Скважина, 23,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена, эоплейстоцена	скв. 16
III-4	47	Скважина, 25,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 8
III-2	48	Скважина, 14,0 м, вскрывает разрез голоцена	скв. 5
III-3	49	Скважина, 22,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 9
IV-4	50	Скважина, 22,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 17
IV-3	51	Скважина, 13,0 м, вскрывает разрез голоцена	скв. 10
IV-2	52	Скважина, 23,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 6
IV-4	53	Скважина, 13,0 м, вскрывает разрез голоцена, неоплейстоцена	скв. 18

*Электронное научное издание*

**Шейков А. А.  
Печенюк В. Ф.  
Лаврищев В. А.  
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе  
Серия Скифская  
Лист L-37-XIV (Должанская)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Сумарева*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 1,16 Гб  
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический  
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)  
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»  
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.  
Тел. 499-192-88-88. E-mail: [mfvsegei@mfvsegei.ru](mailto:mfvsegei@mfvsegei.ru)